

ISSN 2226-0099

Міністерство освіти і науки України
державний вищий навчальний заклад
«Херсонський державний аграрний університет»



Таврійський науковий вісник

Сільськогосподарські науки

Випуск 97

Херсон – 2017

*Рекомендовано до друку вченою радою
Херсонського державного аграрного університету
(протокол № 6 від 23.12.2016 року)*

Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 97 - Херсон: Гринь Д.С., 2017. – 288 с.

Видається за рішенням Науково-координаційної ради Херсонської області Південного наукового центру Національної академії аграрних наук України, вченої ради Херсонського державного аграрного університету та Президії Української академії аграрних наук з 1996 року. Зареєстрований у ВАК України в 1997 році “Сільськогосподарські науки”, переєстрацію пройшов у червні 1999 року (Постанова президії ВАК № 1-05/7), у лютому 2000 року (№ 2-02/2) додатково “Економіка в сільському господарстві”, у червні 2007 року (№ 1-05/6) додатково “Іхтіологія” та у квітні 2010 року “Сільськогосподарські науки” (№ 1-05/3). Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 13534-2508 ПР від 10.12.2007 року.

Редакційна колегія:

1. Базалій В.В. - д.с.-г.н., професор (головний редактор);
2. Яремко Ю.Є. - д.е.н., доцент (заст. головного редактора);
3. Федорчук М.І. - д.с.-г.н., професор (заст. головного редактора);
4. Подаков Є.С. - к.е.н., доцент (відповідальний редактор);
5. Ушкаренко В.О. - д.с.-г.н., професор, академік НААНУ;
6. Євтушенко М.Ю. - д.б.н., професор, чл.-кор. НААНУ;
7. Лавриненко Ю.О. - д.с.-г.н., професор, чл.-кор. НААНУ;
8. Пелих В.Г. - д.с.-г.н., професор, чл.-кор. НААНУ;
9. Агеєв В.Ю. – д.с.-г.н., професор (Білорусь)
10. Андрусенко І.І. - д.с.-г.н., професор;
11. Арсан О.М. - д.б.н., професор;
12. Бойко М.Ф. - д.б.н., професор;
13. Вовченко Б.О. - д.с.-г.н., професор;
14. Гамаюнова В.В. - д.с.-г.н., професор;
15. Грановська Л.М. - д.е.н., професор;
16. Данілін В.М. - д.е.н., професор;
17. Дебров В.В. - д.с.-г.н., професор;
18. Зубкова О. – д.б.н., професор (Молдова)
19. Кирилов Ю.Є. - д.е.н., доцент
20. Коковіхін С.В. - д.с.-г.н., професор
21. Кольман Р. – д.с.-г.н. (Польща)
22. Кудряшов В.П. - д.е.н., професор;
23. Лимар А.О. - д.с.-г.н., професор;
24. Мармуль Л.О. - д.е.н., професор;
25. Міхеєв Є.К. - д.с.-г.н., професор;
26. Морозов В.В. - к.с.-г.н., професор;
27. Морозов О.В. - д.с.-г.н., професор;
28. Морозов Р.В. - д. е.н., професор;
29. Мохненко А.С. - д.е.н., професор;
30. Наконечний І.В. - д.б.н., професор;
31. Нежлукченко Т.І. - д.с.-г.н., професор;
32. Осадовський З. – д.е.н., професор (Польща)
33. Петшак С. – д.е.н., професор (Польща)
34. Пилипенко Ю.В. – д.с.-г.н., професор;
35. Руснак А.В. – д.е.н., професор
36. Соловійов І.О. - д.е.н., професор;
37. Танклевська Н.С. - д.е.н., професор;
38. Ходосовцев О.Є. - д.б.н., професор;
39. Шерман І.М. - д.с.-г.н., професор.

ЗЕМЛРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

УДК 633.111:633.1:631.527

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ПРОЯВ ОЗНАК ПРОДУКТИВНОСТІ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

Базалій В.В. – д.с.-г.н., професор,
Бойчук І.В. – к.с.-г.н., доцент,
Домарацький О.О. – к.с.-г.н., доцент,
Онїщенко С.О. – к.с.-г.н., доцент,
Стець А.С. – аспірант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

У статті представлені результати визначення параметрів пластичності і стабільності прояву врожайності зерна у різних сортів пшениці озимої. При цьому виявлено ряд сортів інтенсивного і універсального типу.

Структурні елементи продуктивності (довжина колоса, кількість колосків і зерен у колосі, маса 1000 зерен) знаходяться в прямій кореляційній залежності з масою зерна з колоса і врожайністю зерна в цілому.

Деякі елементи структури врожаю можуть, деякою мірою, компенсуватися іншими компонентами, які формуються в більш сприятливих умовах на наступних етапах органогенезу. Так, кількість зерен з колоса меншою мірою залежить від впливу умов довкілля, а в більшості випадків від дії чинників у період першої половини вегетації рослин, маса зерна з колоса реалізується, головним чином, в кінці вегетації перед дозріванням [7-10].

Таким чином, кожна рослина, сорт – це система взаємопов'язаних ознак і властивостей з різними рівнями їх прояву залежно від генотипу, умов вирощування і чинників довкілля.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, структурні ознаки колоса, пластичність, стабільність, врожайність.

Базалій В.В., Бойчук І.В., Домарацький А.А., Онїщенко С.А., Стець А.С. Особенности формирования урожайности и проявления признаков продуктивности у сортов пшеницы озимой в условиях Юга Украины.

В статье представлены результаты определения параметров пластичности и стабильности проявления урожайности зерна разных сортов пшеницы озимой. При этом определено ряд сортов интенсивного и универсального типа.

Структурные элементы продуктивности (длина колоса, количество колосков и зерен в колосе, масса 1000 зерен) находятся у прямой корреляционной зависимости с массой зерна колоса и урожайности зерна в целом.

Некоторые элементы структуры урожая могут, в некоторой степени, компенсироваться другими компонентами, которые формируются у более благоприятных условиях на последующих этапах органогенеза так, количества зерен с колоса у меньшей степени зависит от влияния условий внешней среды, а у большинства случаев от действия условий в период первой половины вегетации растений, масса зерна с колоса реализуется, главным образом, в конце вегетации перед созревaniem.

Таким образом, каждое растение, сорт – это система взаимосвязанных признаков и свойств с разными уровнями их проявления в зависимости от генотипа, условий выращивания и условий внешней среды.

Ключевые слова: пшеница озимая, сорт, структурные признаки колоса, пластичность, стабильность, урожайность.

Bazalii V.V., Boichuk I.V., Domaratskyi O.O., Onyschenko O.M., Stets A.S. Specific features of yield formation and manifestation of productivity traits of winter wheat varieties under the conditions of the southern steppe

The paper presents the results of determining the parameters of stability and plasticity of the manifestation of grain productivity of different winter wheat varieties. The research has revealed a number of varieties of the intensive and versatile types.

The structural elements of productivity, (ear length, number of ears and grains in an ear, weight of 1000 grains) are in a direct correlation dependence with the weight of grains in the ear and grain productivity as a whole.

Some elements of the yield structure can be compensated to some extent by other components formed under more favorable conditions at the next stages of organogenesis. For instance, the number of grains in the ear depends less on the environmental impact, but in most cases on the action of factors in the first half of the plant vegetation period; the weight of grains in the ear is formed mainly at the end of vegetation before ripening.

Thus, every plant and every variety is a system of interrelated traits and properties with different levels of their manifestation depending on the genotype, growing conditions and environmental factors.

Key words: winter wheat, variety, structural features of an ear, plasticity, stability, productivity.

Постановка проблеми. Ефективність або рівень реалізації потенційної продуктивності залежно від напруженості зовнішніх екологічних чинників досить специфічна для сортів і агрофітоценозів, які специфічні генотипово зумовлені механізми стійкості. Це означає, що з'ясування особливостей адаптивних реакцій на чинники довкілля є важливою умовою розробки сортових технологій і управління адаптивним потенціалом сортів пшениці м'якої озимої. Знання реакції різних сортів пшениці озимої на умови вирощування, характер прояву і взаємозв'язок кількісних ознак служить основою для цілеспрямованого їх використання в сільськогосподарському виробництві.

Стійкість рослин проти несприятливих умов довкілля в агробіологічному аспекті характеризується змінами їх продуктивності під впливом цих чинників. Кількісною мірою стійкості є ступінь зниження продуктивності сорту в екстремальних умовах у порівнянні з продуктивністю при оптимальних умовах [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підвищення врожайності пшениці м'якої озимої значно залежить від знання основних закономірностей формування врожаю, суті взаємозв'язку між основними елементами структури продуктивності, параметрами їх пластичності та стабільності прояву.

Абсолютна величина врожаю зерна є результатом компромісу між продуктивністю і стійкістю до несприятливих умов довкілля. Для одержання високого реального врожаю необхідно, щоб ознаки продуктивності і екологічної стійкості відповідали умовам зовнішнього середовища [2].

Відомо, що у пшениці значною константною характеризується ознака «кількість колосків у колосі». Потенціал кількості зерен у колосі залежить від кількості колосків і фертильних квіток, але кількість фертильних квіток сильно зменшується під впливом умов довкілля, а це зумовлює значне варіювання кількості зерен у колосі. Крім того, довжина зернівки сильно впливає на крупність зерна, тобто на масу 1000

зерен. Остання ознака має значний вплив на врожайність у цілому, але часто підлягає під сильний вплив умов вирощування і довкілля, тому характеризується значною модифікаційною мінливістю. Зміна вираженості одних елементів через корелятивні, тобто взаємозумовлені зв'язки та еволюційну збалансованість, призводить до змін інших елементів, а це в кінцевому результаті забезпечує збереження динамічної рівноваги ознак і властивостей в системі [3-6].

Деякі елементи структури врожаю можуть, деякою мірою, компенсуватися іншими компонентами, які формуються в більш сприятливих умовах на наступних етапах органогенезу. Так, кількість зерен з колоса меншою мірою залежить від впливу умов довкілля, а в більшості випадків від дії чинників у період першої половини вегетації рослин, маса зерна з колоса реалізується, головним чином, в кінці вегетації перед дозріванням [7-10].

Таким чином, кожна рослина, сорт – це система взаємопов'язаних ознак і властивостей з різними рівнями їх прояву залежно від генотипу, умов вирощування і чинників довкілля.

Методика досліджень. Статистичний і дисперсійний аналіз проводили відповідно методичних вказівок Рокицького П.Ф. [11], Мазера К., Джинкса Д. [12], Літуна П.П., Проскурніна М.В. та ін. [13].

Для визначення параметрів пластичності і стабільності кількісних ознак використовували алгоритм Eberhart S.A, Russel W.A сутність якого полягає в регресивному аналізі залежності врожайності зерна, структури врожаю сортів залежно від індексу середовища [14].

Виклад основного матеріалу дослідження. За останні роки основним напрямом селекції пшениці озимої у більшості наукових установ України є створення сортів універсального типу, тобто таких, що можуть вирощуватись як за інтенсивною, так і за звичайною технологіями. Вони добре реагують підвищенням урожаю на внесення добрив, хоча на відмінну від типових сортів інтенсивного типу, менш вимогливі до попередників [15].

Визначення маркерних ознак високої продуктивності зернових, зокрема пшениці озимої, є актуальним питанням при розробці експерс-методів відбору селекційно цінного матеріалу та прогнозуванні врожайності. Вивченню екологічних кореляцій в рослин у вітчизняній та зарубіжній літературі присвячено велика кількість робіт і вони відносяться до конкретного набору сортів і конкретних умов вирощування. Одержані експериментальні дані вказують, як впливають абіотичні чинники довкілля на прояв величини екологічних кореляцій. Пом'якшення пресингу лімітуючих чинників збільшує силу кореляційного зв'язку. Зміна цекотичних умов формування кількісних ознак сорту модифікує вплив лімітів зовнішнього середовища, збільшуючи при цьому кореляційний зв'язок при зростанні щільності ценозу. Вивченні сорти можна згрупувати за подібним проявом кореляційного зв'язку у відповідь на зміну чинників довкілля і ценотичних умов.

Аналіз параметрів пластичності і стабільності елементів структури врожаю у сортів пшениці озимої виявив, що їх мінливість значно залежить від генотипу. Так, за масою зерна з колоса серед аналізованих сортів значна кількість генотипів відрізнялась високою реакцією на зміну умов довкілля, це в першу чергу сорти Традиція, Нива, Журавка одеська, Таврида, Місія одеська, Благодарка одеська, Ліра одеська, Золоте руно, Гурт, Кларіса, Ярославна ($b_1 = 1,018-1,980$). Ряд сортів володіють достатньою пластичністю ($b_1 = 0,156-0,340$) – Істина одесь-

ка, Мелодія одеська, Голубка одеська, Ера, Антонівка, Ластівка, Базальт, Асканійська, Мудрість (табл.1).

Таблиця 1 - Пластичність і стабільність прояву елементів структури врожаю різних сортів пшениці м'якої озимої (середнє за 2015-16рр.)

№ п/п	Сорт	Експоненти	Довжина колоса, см X_1	Кількість, шт.		Маса, г
				колосків з колоса, X_2	зерен в колосі, X_3	зерна з колоса, Y
1	Дріада 1	b_1	0,114	0,068	0,042	0,512
		s_{d}^2	0,113	1,904	7,814	0,312
2	Щедрість	b_1	0,108	0,094	0,068	0,610
		s_{d}^2	1,018	1,946	5,128	0,316
3	Традиція	b_1	0,418	0,231	0,054	1,018
		s_{d}^2	0,828	1,714	9,016	0,640
4	Наснага	b_1	0,204	0,184	0,068	0,318
		s_{d}^2	0,740	1,190	6,118	0,164
5	Нива	b_1	0,608	0,254	0,118	1,314
		s_{d}^2	0,940	2,314	7,816	0,760
6	Істина одеська	b_1	0,408	0,118	0,318	0,156
		s_{d}^2	0,208	1,018	4,018	0,418
7	Мелодія одеська	b_1	0,290	0,124	0,408	0,205
		s_{d}^2	0,318	1,204	3,018	0,516
8	Епоха	b_1	0,118	0,118	0,094	0,840
		s_{d}^2	0,408	2,019	5,518	0,816
9	Вагажок	b_1	0,104	0,094	0,118	0,918
		s_{d}^2	0,314	3,119	4,640	0,740
10	Зорепад	b_1	0,208	0,118	0,840	0,948
		s_{d}^2	0,294	1,940	2,640	0,614
11	Жайвір	b_1	0,098	0,054	0,142	0,718
		s_{d}^2	0,816	0,980	0,840	0,194
12	Журавка одеська	b_1	0,608	0,084	0,406	1,816
		s_{d}^2	0,640	1,840	4,840	0,504
13	Голубка одеська	b_1	0,201	0,046	0,054	0,216
		s_{d}^2	0,801	2,240	3,940	0,204
14	Тавріда	b_1	0,390	0,218	0,084	1,190
		s_{d}^2	0,640	1,194	8,104	0,642
15	Зиск	b_1	0,118	0,096	0,062	0,406
		s_{d}^2	1,008	1,404	5,416	0,280
16	Ера	b_1	0,098	0,084	0,118	0,390
		s_{d}^2	0,504	2,090	1,118	0,310
17	Прозора	b_1	0,116	0,218	0,086	0,940
		s_{d}^2	0,318	2,918	4,560	0,720
18	Місія одеська	b_1	0,418	0,340	0,118	1,214
		s_{d}^2	0,801	4,118	7,140	0,840
19	Гарантія одеська	b_1	0,240	0,098	0,040	0,484
		s_{d}^2	0,004	1,940	2,840	0,840
20	Благодарка одеська	b_1	0,140	0,098	0,218	1,098
		s_{d}^2	0,914	4,018	5,640	0,840
21	Ліра одеська	b_1	0,504	0,098	0,144	1,940
		s_{d}^2	0,804	2,118	5,190	0,840
22	Антонівка	b_1	0,404	0,098	0,380	0,214
		s_{d}^2	0,308	1,940	5,140	0,180
23	Ластівка	b_1	0,180	0,118	0,410	0,340
		s_{d}^2	0,404	2,018	6,080	0,240

№ п/п	Сорт	Експоненти	Довжина колоса, см X_1	Кількість, шт.		Маса, г зерна з колоса, Y
				колосків з колоса, X_2	зерен в колосі, X_3	
24	Литанівка	b_i	0,190	0,640	0,098	0,940
		$S^2_{d_i}$	0,504	2,960	6,180	0,440
25	Золоте руно	b_i	0,200	0,040	0,411	1,980
		$S^2_{d_i}$	0,308	4,118	8,190	0,820
26	Гург	b_i	0,108	0,098	0,108	1,840
		$S^2_{d_i}$	0,804	6,100	7,140	0,790
27	Базальт	b_i	0,211	0,140	0,098	0,204
		$S^2_{d_i}$	0,360	2,840	0,920	0,280
28	Асканійська	b_i	0,180	0,280	0,108	0,318
		$S^2_{d_i}$	0,404	3,140	4,140	0,516
29	Кларіса (дворучка)	b_i	0,240	0,098	0,109	1,214
		$S^2_{d_i}$	0,204	2,114	3,908	0,640
30	Кірена	b_i	0,118	0,086	0,084	0,560
		$S^2_{d_i}$	0,804	2,098	0,714	0,280
31	Ярославна	b_i	0,184	0,108	0,098	1,340
		$S^2_{d_i}$	0,540	4,210	7,140	0,690
32	Мудрість	b_i	0,216	0,094	0,116	0,218
		$S^2_{d_i}$	0,280	3,918	6,140	0,418

Необхідно відмітити те, що маса зерна з колоса пшениці озимої практично в усіх вивчаємих сортів володіла більш стабільним проявом ($S^2_{d_i} = 0,180-0,840$) порівняно з формуванням кількості зерен в колосі ($S^2_{d_i} = 0,840-9,016$). Лише декілька сортів (Жайвір, Гарантія одеська, Ера, Базальт, Кірена) володіли одночасно стабільністю прояву кількості зерен з колоса і інтегральною ознакою – маса зерна з колоса (табл. 1).

Аналіз інших важливих субкомпонентів продуктивності колоса (довжина колоса, кількість колосків) також виявив їх залежність від генетичних властивостей сортів. Висока генотипова мінливість кількості колосків у колосі (48,4%) при середній паратиповій мінливості (26,5%) дає можливість ефективно використовувати цю селекційну ознаку при добірї високопродуктивних морфобіотипів.

Аналіз параметрів пластичності і стабільності цих ознак виявив, що практично всі сорти володіли досить високою пластичністю і стабільністю їх прояву, хоча це більш характерно для ознаки «кількість колосків у колосі».

Визначення фенотипових коефіцієнтів кореляції структурних ознак виявив, що підвищення врожайності пшениці озимої практично залежить від усіх елементів продуктивності. За роки досліджень встановлено, що підвищення врожайності пшениці пов'язане прямою залежністю її від маси і кількості зерен в колосі, а в більшості випадків від маси 1000 зерен. Ці ознаки продуктивності здатні в деякій мірі, компенсувати втрату частини продуктивного стеблестю через несприятливі умови довкілля.

За нашими даними, між кількістю зерен у колосі та масою зерна з колоса існує висока позитивна залежність у всіх вивчених сортів ($r=0,584-0,947$) (табл.2).

Таблиця 2 - Кореляційний взаємозв'язок між ознаками продуктивності колоса в різних сортів пшениці м'якої озимої (середнє 2015-16рр.)

№ п/п	Сорт	Маса зерна з колоса, г Y	Довжина колоса, см X ₁	Кількість, шт.	
				колосків в колосі, X ₂	зерен з колосі, X ₃
1	Дріада	Y	0,344	0,512	0,684
		X ₁		0,564	0,389
		X ₂			0,603
2	Щендрість	Y	0,304	0,464	0,718
		X ₁		0,513	0,395
		X ₂			0,654
3	Грація	Y	0,280	0,512	0,690
		X ₁		0,590	0,405
		X ₂			0,580
4	Наснага	Y	0,415	0,618	0,785
		X ₁		0,540	0,515
		X ₂			0,860
5	Нива	Y	0,260	0,480	0,585
		X ₁		0,520	0,480
		X ₂			0,620
6	Істина одеська	Y	0,618	0,750	0,890
		X ₁		0,860	0,905
		X ₂			0,740
7	Мелодія одеська	Y	0,605	0,690	0,805
		X ₁		0,760	0,890
		X ₂			0,620
8	Епоха	Y	0,318	0,540	0,680
		X ₁		0,418	0,590
		X ₂			0,460
9	Вагажок	Y	0,254	0,480	0,590
		X ₁		0,312	0,620
		X ₂			0,380
10	Зорепад	Y	0,460	0,680	0,720
		X ₁		0,420	0,690
		X ₂			0,505
11	Жайвір	Y	0,640	0,720	0,880
		X ₁		0,585	0,740
		X ₂			0,690
12	Журавка одеська	Y	0,118	0,480	0,584
		X ₁		0,380	0,460
		X ₂			0,420
13	Голубка одеська	Y	0,590	0,725	0,720
		X ₁		0,580	0,690
		X ₂			0,537
14	Таврида	Y	0,105	0,140	0,716
		X ₁		0,367	0,187
		X ₂			0,340
15	Зиск	Y	0,405	0,613	0,843
		X ₁		0,780	0,780
		X ₂			0,720
16	Ера	Y	0,420	0,544	0,947
		X ₁		0,704	0,790

№ п/п	Сорт	Маса зерна з колоса, г Y	Довжина колоса, см X ₁	Кількість, шт.	
				колосків в колосі, X ₂	зерен з колосі, X ₃
		X ₂			0,788
17	Прозора	Y	0,118	0,490	0,685
		X ₁		0,510	0,450
		X ₂			0,410
18	Місія одеська	Y	0,116	0,318	0,504
		X ₁		0,405	0,460
		X ₂			0,380
19	Гарантія одеська	Y	0,680	0,720	0,868
		X ₁		0,680	0,720
		X ₂			0,405
20	Благодарка одеська	Y	0,115	0,440	0,580
		X ₁		0,380	0,620
		X ₂			0,405
21	Ліра одеська	Y	0,105	0,305	0,720
		X ₁		0,280	0,420
		X ₂			0,315
22	Антонівка	Y	0,404	0,680	0,882
		X ₁		0,595	0,715
		X ₂		0,605	0,634
23	Ластівка	Y	0,280	0,560	0,605
		X ₁		0,451	0,508
		X ₂		0,506	0,484
24	Литанівка	Y	0,121	0,480	0,604
		X ₁		0,381	0,406
		X ₂		0,280	0,418
25	Золоте руно	Y	0,090	0,380	0,480
		X ₁		0,405	0,380
		X ₂		0,180	0,365
26	Гурт	Y	0,114	0,415	0,605
		X ₁		0,410	0,380
		X ₂			0,428
27	Базальт	Y	0,690	0,860	0,905
		X ₁		0,720	0,608
		X ₂			0,615
28	Асканійська	Y	0,418	0,720	0,795
		X ₁		0,694	0,718
		X ₂			0,660
29	Кларіса (дв.)	Y	0,665	0,884	0,918
		X ₁		0,704	0,815
		X ₂			0,794
30	Кірена	Y	0,405	0,605	0,704
		X ₁		0,584	0,690
		X ₂			0,584
31	Ярославна	Y	0,111	0,431	0,685
		X ₁		0,384	0,490
		X ₂			0,454
32	Мудрість	Y	0,618	0,714	0,814
		X ₁		0,690	0,720
		X ₂			0,691

Довжина колоса в більшості сортів мала прямий зв'язок з масою зерна з колоса ($r=0,580-0,690$), а в деяких сортів така залежність була позитивною, але не істотною ($r=0,090-0,280$); кількість колосків у колосі мали середню і високу кореляційну залежність з кількістю зерен у колосі ($r=0,340-0,800$).

Особливу увагу привертають сорти пшениці озимої в якості практичного і селекційного використання: Істина одеська, Мелодія одеська, Зиск, Ера, Гарантія одеська, Антонівка, Базальт, Асканійська, Кларіса, Кірена, Мудрість, в яких між усіма елементами структури колоса була висока позитивна залежність (табл.2).

Генотипові кореляції базуються на генетичному зчепленні і плейотропній взаємодії генів і є складовою частиною фенотипових кореляцій, їх вираженість значно залежить від чинників довкілля. За даними наших досліджень генотиповий взаємозв'язок між усіма ознаками продуктивності колоса був на середньому і високому рівні.

Найбільш висока залежність була між кількістю зерен у колосі і масою зерна з колоса ($r=0,783$) та кількістю колосків у колосі ($r=0,684$). Маса 1000 зерен також мав позитивний зв'язок з продуктивністю колоса ($r=0,319$), хоча не істотний, але це дозволяє сподіватися на поєднання в одному генотипі цих ознак в оптимальному сполученні.

Таким чином, вивчені нами структурні ознаки (довжина колоса, кількість колосків і зерен в колосі, маса 1000 зерен) знаходяться в прямій кореляційній залежності з масою зерна колоса. Чітко визначеної закономірності зміни коефіцієнтів фенотипових і генотипових кореляцій не виявлено. Стабільно високий кореляційний зв'язок, незалежно від генетичного походження сорту, між числом зерен у колосі та його масою свідчить, що при доборі елітних колосів першочергову увагу необхідно приділяти озерненості колосу.

Урожайність пшениці озимої зумовлена характером прояву структурних елементів продуктивності, які мають значну мінливість під впливом біотичних та абіотичних чинників довкілля. При цьому структурні елементи продуктивності можуть деякою мірою компенсуватися іншими субкомпонентами, які формуються в більш сприятливих умовах у процесі росту і розвитку рослин.

Аналіз експериментальних даних урожайності сортів пшениці озимої у яких встановлена висока позитивна кореляційна залежність між усіма структурними елементами колоса і істотна залежність їх з масою 1000 зерен виявив більш високий рівень стабільності і абсолютний прояв урожайності зерна (табл. 3).

Визначення параметрів пластичності і стабільності врожайності зерна різних сортів пшениці м'якої озимої виявило, що сорти Ера, Істина одеська, Жайвір, Зиск, Голубка одеська володіють інтенсивним типом ($b_1 = 1,010 - 1,218$) з достатнім рівнем стабільності врожаю. Сорти Асканійська, Кірена, Базальт, Мудрість, Антонівка, Мелодія одеська більш пристосовані до несприятливих умов вирощування ($b_1=0,680-0,804$), володіли більш стабільним проявом урожайності ($S^2 d_1 = 0,048-0,094$) та більшим абсолютним значенням ($4,26-4,95$ т/га).

Враховуючи високий рівень урожайності (в середньому $4,45$ т/га) і пластичності ($b_1=0,784$) за різних умов вирощування необхідно відмітити сорт дворучку Кларіса, який мав значну перевагу над іншими сортами пшениці озимої за пізніх строків сівби.

Таблиця 3 - Характер прояву врожайності зерна у різних сортів пшениці озимої

Сорт	$\bar{x} \pm S_x$	Коефіцієнт регресії, b_i	Дисперсія S_d^2
Істина одеська	4,55 ± 0,16	1,218	0,131
Мелодія одеська	4,74 ± 0,12	0,804	0,078
Шайвір	4,70 ± 0,12	1,218	0,084
Зиск	4,62 ± 0,14	1,180	0,114
Ера	4,29 ± 0,17	1,010	1,112
Гарантія одеська	4,70 ± 0,12	0,916	0,102
Антонівка	4,64 ± 0,13	0,804	0,086
Базальт	4,95 ± 0,10	0,640	0,094
Асканійська	4,26 ± 0,14	0,680	0,048
Кларіса	4,45 ± 0,13	0,784	0,104
Кірена	4,94 ± 0,10	0,804	0,044
Мудрість	4,92 ± 0,10	0,840	0,087
Голубка одеська	4,74 ± 0,11	1,090	0,112

Висновки. 1. Структурні елементи продуктивності (довжина колоса, кількість колосків і зерен у колосі, маса 1000 зерен) знаходяться в прямій кореляційній залежності з масою зерна з колоса, при цьому будь-якої закономірної зміни коефіцієнтів фенотипових і генотипових кореляцій не виявлено.

2. Визначення параметрів пластичності і стабільності прояву врожайності зерна виявило ряд сортів інтенсивного типу (Істина одеська, Жайвір, Зиск, Ера, Голубка одеська), а також сортів універсального типу з високим рівнем пластичності і стабільності прояву врожайності (Асканійська, Кірена, Базальт, Мудрість, Антонівка, Мелодія одеська).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Орлюк А.П. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці /А.П.Орлюк, К.В.Гончарова. – Херсон: Айлант, 2002.- 276с.
2. Базалій В.В. Рослинництво /В.В.Базалій, О.І.Зінченко, Ю.О.Лавриненко, В.Н.Салатенко, С.В.Коковіхін, Є.О.Домарацький . – Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2015.-520с.
3. Жученко А.А. Адаптивний потенціал культурних рослин /А.А.Жученко. – Кишинев: Штинца, 1988.-787с.
4. Базалій В.В. Агроекологічна оцінка сортів пшениці м'якої озимої і використання їх як вихідного матеріалу в адаптивній селекції /В.В.Базалій, І.В.Бойчук. – Херсон: Грінь Д.С., 2016.-176с.
5. Грабовец А.И. Селекция на усиление экологической пластичности озимой пшеницы – одно из важнейших условий при создании высокопродуктивных сортов /А.И.Грабовец, М.А. Фоменко// Селекция і насінництво. – Харків, 2013, - Вип.103-С.15-23.
6. Орлюк А.П. Прогнозування продуктивності сортів пшениці озимої інтенсивного типу за морфологічними ознаками. /А.П.Орлюк// Наукові

- праці «Кримський агротехнологічний університет. – Сімферополь, 2009.- Вип.127.- С.314-319.
7. Литвиненко М.А. Реалізація генетичного потенціалу проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці /М.А.Литвиненко// Насінництво.-2010.-№6.-С.1-6.
 8. Нетіс І.Т.Кореляційні зв'язки врожайності пшениці озимої і запаси вологи в ґрунті в різні фази розвитку рослин /І.Т. Нетіс //Таврійський науковий вісник.-2016.-Вип.96.-С.98-103.
 9. Швартау В.В. Применение физиологии в селекции пшеницы /В.В.Швартау, О.В.Дубовой.- К.: Логос, 2007.-492с.
 10. Базалій В.В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці в зоні Південного Степу /В.В.Базалій .- Херсон: Айлант ,2004.- 224с.
 11. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику /П.Ф.Рокицкий.- Минск: Высшая школа,1978.-448с.
 12. Мазер К. Биометрическая генетика./К.Мазер, Д.Джинкс.-Мир,1985.-463с.
 13. Литун П.П. Методика полевого селекционного эксперимента /П.П.Литун, Н.В.Проскурнин, Т.И.Гопций.- Харьков:ХАУ,1996.-271с.
 14. Eberhart S.G. Stability pazametezsz foz composing vazietes /S.G. Eberhart.N.G. Russell//Crop Si.-1966.-36s.
 15. Лифенко С.П. Досягнення в селекції пшениці озимої м'якої / С.П.Лифенко, М.А. Литвиненко // Вісник аграрної науки. - 2000 .- №12.- С.15-20.

УДК 634.54:631.535:634.1

ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ СОРТІВ ТА ФОРМ ФУНДУКА (CORYLUS DOMESTICA KOSENKO ET OPALKO) ЗДЕРЕВ'ЯНИЛИМИ СТЕБЛОВИМИ ЖИВЦЯМИ

Балабак О.А. - к. с.-г. н., с. н. с.,
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України

Наведено результати досліджень з укорінювання здерев'яних живців сортів і форм фундука. Встановлено, що живці мають слабку регенераційну здатність, а їх укорінення залежить від сортових особливостей, строків заготівлі і висаджування їх на вкорінення та використання живців, узятих з певної частини пагона. Показано, що вдосконалення технології стеблового живцювання сортів і форм фундука може бути досягнуто шляхом підбору оптимального сортименту та впровадження агротехнічних заходів.

Ключові слова: сорти і форми фундука, здерев'янілі живці, коренеутворення, частина пагона, строки живцювання.

Балабак А.А. Особенности размножения сортов и форм фундука (Corylus domestica Kosenko et Opalko) одревесневшими стеблевыми черенками

Приведены результаты исследований по укоренению одревесневших черенков сортов и форм фундука. Установлено, что черенки обладают низкой регенерационной способностью, а их укоренение зависит от сортовых особенностей, сроков заготовки и высаживания их на укоренение, а также использования черенков, взятых из определенной части побега. Показано, что усовершенствование технологии стеблового черенкования сортов и

форм фундука может быть достигнуто путем подбора оптимального сортимента и внедрения агротехнических приемов.

Ключевые слова: сорта и формы фундука, одревесневшие черенки, корнеобразование, часть побега, сроки черенкования.

Balabak O.A. Characteristics of hazelnut (*Corylus domestica* Kosenko et Opalko) cultivars and forms propagation by ligneous cuttings

The findings of the researches on the rooting of ligneous cuttings of different cultivars and forms of hazelnut are cited. It is established that the cuttings have low regeneration capability and their rooting depends on cultivars' features, on the dates of preparation and planting for root generation as well as on use of the cuttings taken from certain part of shoot. It is revealed that technology improvement of hazelnut cultivars and forms propagation by ligneous cuttings can be achieved by optimal assortment selection and by introduction of agronomic techniques.

Keywords: hazelnut cultivars and forms, ligneous cuttings, root generation, shoot part, dates of propagation by cuttings.

Постановка проблеми. Вирощування різних генотипів фундука в Україні є новою і перспективною галуззю агропромислового комплексу, зосередженою переважно в південних регіонах країни, яка при цьому забезпечує зайнятість населення та є джерелом поповнення бюджету. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови нашої країни дозволяють вирощувати високий урожай плодів багатьох сортів і форм фундука. Проте використовується цей природно-енергетичний потенціал ще малоефективно, що зумовлено допущеними помилками як на етапі закладання насаджень, так і в процесі їх експлуатації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Впровадження сортів і форм фундука у промислове і аматорське садівництво України залежить від наявності високоякісного садивного матеріалу в необхідній кількості. Низька ефективність виробництва садивного матеріалу сортів і форм фундука пояснюється відсутністю нових технологій їх розмноження [5, 7].

Для збереження господарсько-цінних ознак та сортових властивостей, збільшення виходу садивного матеріалу і прискорення його вирощування, створення генетично-однорідних клонів є актуальним розмноження стебловими живцями [2, 8].

Морфогенетичні особливості стеблових укорінюваних живців значно залежать від впливу різних агротехнологічних заходів — сорту, форми, строків заготівлі здерев'янілих живців і висаджування їх на вкорінення, частини пагона, обробки живців перед висаджуванням на вкорінення біологічно-активними речовинами, типу субстрату та ін. Водночас спостерігається активація або інгібування процесів утворення придаткових коренів і приросту надземної частини укорієних живців із високою та низькою регенераційною здатністю [1, 3, 11].

З метою підвищення ефективності вирощування саджанців, сортів і форм фундука із здерев'янілих живців є підбір сортименту для розмноження, вивчення оптимальних строків їх заготівлі та визначення типу пагона. Літературні дані стосовно кореневласного розмноження фундука мають суперечливий характер [6, 8, 10].

Вище зазначені питання і визначили напрям досліджень, **метою** яких було вивчення регенераційної здатності здерев'янілих живців сортів і форм фундука.

Завдання та методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2010–2015 рр. на дослідно-виробничій дільниці відділу генетики, селекції та репродуктивної біології рослин Національного дендрологічного парку «Софіївка»

НАН України за загальноприйнятими методиками [4]. Повністю здерев'янілі однорічні пагони для живцювання сортів і форм фундука заготовляли із сертифікованих маточних трирічних і чотирирічних рослин 1–10 листопада, 1–10 січня і 1–10 березня (за 15–20 діб до набрякання бруньок).

Заготовлені пагони без розгалужень або зі слабким гілкуванням зберігали в поліетиленових мішках заповнених тирсою за температури від $0-5^{\circ}\text{C}$. Весною (1–10 квітня), перед висаджуванням нарізали живці з апікальної, медіальної і базальної частини довжиною 10 і 15 см де нижній зріз робили під брунькою, а верхній за 0,6–1,0 см над нею. Для заготівлі живців використовували пагони товщиною 0,5–0,7 см і довжиною 20–25 см. Кожен з пагонів мав чотири-п'ять вегетативних бруньок або три міжвузля. Нарізування живців проводили секатором, не допускаючи здавлювання тканин деревини і пошкодження тканин кори. Субстратом для вкорінювання живців слугувала суміш верхівкового торфу (рН 6–7) з чистим річковим піском у співвідношенні 4:1.

Висаджування живців на вкорінення проводили 1–10 квітня, після припинення значних нічних заморозків і прогрівання ґрунту до $10-12^{\circ}\text{C}$, в гряди завдовжки п'ять метрів і завширшки один метр за схемою 5x5 см, заглиблюючи на 2/3 довжини живця. Після висаджування живців на вкорінення проводили рясне зволоження субстрату.

Під час укорінювання живців створювали оптимальні умови для їх життєдіяльності і регенерування адвентивних коренів, де температура повітря поступово підвищувалась від 15°C до 22°C , субстрату $9-12^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря була сталою — 85–90%. До утворення перших листочків зволоження проводили один раз на добу, а з їх появою проводили періодичне зволоження — 5–10 с. кожні 10–15 хвилин. З підвищенням температури повітря в середовищі вкорінювання та збільшення кількості листків режим дрібнодисперсного зволоження збільшувався до 10–12 с. з перервами до 5–10 хвилин так, щоб вологість субстрату не перевищувала $70\pm 5\%$ від повної вологоємності. Вранці зрошення живців розпочинали о 8–9 годині. Інтенсивність оптичного випромінювання, при цьому становила 200–250 Дж(м².сек). Укорінювання проводили за традиційними технологіями [9].

Спостереження за проходженням процесів коренеутворення проводили через кожні 5 діб. Повторність досліду чотириразова. В кожному повторенні по 25 живців. Враховували початок і масове з'явлення коренів, розвиток надземної частини і ріст коренів, облік вкорінюваності проводили в кінці вегетаційного періоду (1–10 жовтня). При цьому визначали частку укорінених живців, кількість коренів і довжину кореневої системи, а також величину надземної частини кореневласної рослини.

Статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу, використовуючи сучасні комп'ютерні технології (ПК «Agrostat», MS Office Excel).

Виклад основного матеріалу дослідження. Встановлено, що вкорінювання здерев'янілих стеблових живців досліджуваних сортозразків залежить від строку їх заготівлі та частини пагона. Аналіз представлених даних свідчить про те, що здатність до формування придаткових коренів у живців кожного досліджуваного генотипу рослин фундука проявляється досить слабо.

Укорінюваність одновузлових і двовузлових здерев'янілих стеблових живців досліджуваних сортозразків фундука, заготовлених з апікальної, медіальної і

базальної частини пагона в різні строки живцювання у середньому за роки випробування становила відсотковий нуль.

Серед одновузлових і двовузлових здерев'янілих живців в процесі їх укорінювання виявлено інтенсивне калюсоутворювання, особливо у живців заготовлених з базальної частини пагона, де розмір утвореного калюса в 3,5–5,0 разів перевищував у апікальних та в 2,0–2,5 рази був більшим, ніж у медіальних.

Аналізуючи вплив термінів живцювання (1–10.XI; 1–10.I; 1–10.III) на вкорінюваність різнотипних здерев'янілих живців досліджуваних сортів і форм фундука слід відмітити, що вона підвищується, але незначно зі збільшенням кількості вузлів. Істотну перевагу в укорінюваності мали тривузлові і чотиривузлові живці, незалежно від частини пагона, з якої вони були заготовлені.

Укорінюваність здерев'янілих тривузлових живців, у середньому за роки випробування, залежно від строків живцювання і типу пагона становила: у сорту Галле (контроль) — апікальних живців 0,2 (1–10.XI)–0,3 (1–10.III), медіальних — 0,5, базальних — 0,7–0,8 %; у сорту Косфорд — апікальних живців 0,3–0,4, медіальних — 0,3–0,4, базальних — 0,5–0,7 %; у сорту Дар Павленка — апікальних живців 0,4–0,5, медіальних — 0,9–0,9, базальних — 1,1–1,4 %; у сорту Дохідний — апікальних живців 0,7–0,8, медіальних — 0,9–1,3, базальних — 1,3–1,9 %; у сорту Долинський — апікальних живців 0,5–1,1, медіальних — 0,9–1,8, базальних — 1,4–2,1 %; у сорту Україна-50, — апікальних живців 0,5–0,9, медіальних — 0,8–1,3, базальних — 1,8–2,4 %; у сорту Шедевр — апікальних живців 0,2–0,3 %, медіальних — 0,2–0,4 %, базальних — 0,5–0,8 %; у сорту Трапезунд — апікальних живців 0,1–0,2 %, медіальних — 0,3–0,4 %, базальних — 0,–0,6 %; у сорту Футкурамі — апікальних живців 0,1%, медіальних — 0,1–0,3 %, базальних — 0,3–0,5 %; у сорту Черкеський-2 — апікальних живців 0,1 %, медіальних — 0,2–0,3 %, базальних — 0,4–0,6 % (табл. 1).

Найбільший вплив на рівень досліджуваного показника мав фактор «частина пагона» — 5% і «строк заготівлі пагонів» — 10%. До групи за розмірами калюса більше 3 см необхідно віднести генотипи Трапезунд, Футкурамі, Черкеський-2 і Софіївський-1, які характеризуються слабкою здатністю до регенерування адвентивних коренів.

Що стосується формозразків, то укорінюваність здерев'янілих тривузлових живців, у середньому за роки випробування також була досить слабкою. Так залежно від строків живцювання і типу пагона становила: у форм Софіївський-1 — апікальних живців 0,1–0,2 %, медіальних — 0,3–0,4 %, базальних — 0,5–0,7 %; Софіївський-2 — апікальних живців 0,4–0,7, медіальних — 0,8–1,2, базальних — 1,1–1,8 %; Софіївський-3 — апікальних живців 1,2–1,5, медіальних — 1,4–1,9, базальних — 2,1–2,6 %; Софіївський-15 — апікальних живців 1,2–1,8, медіальних — 1,9–2,3, базальних — 2,5–3,1 % (табл. 2).

Найбільшу частку укорінення зафіксовано у живців які заготовляли 1–10 березня: у сорту Дохідний (1,9 %), Долинський (2,1 %), Софіївський-15 (3,1 %), Софіївський-2 (1,8 %), Софіївський-3 (2,6 %) та Україна-50 (2,4 %), заготовлених з базальної частини пагону. Живці сортів Дар Павленка, Галле, Косфорд вкорінювалися слабше (0,7–1,4 %), а живці сортів Трапезунд, Футкурамі, Черкеський-2 і Софіївський-1 мали найнижчу вкорінювальну здатність.

Таблиця 1 — Вихід укорінених тривузлових здерев'янілих стеблових живців сортозразків фундука залежно від строків живцювання (середнє за 2010–2015 рр.), %

Сорт, форма	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.XI	1–10.I	1–10.III
Галле (контроль)	A	0,2	0,1	0,3
	M	0,5	0,1	0,5
	B	0,7	0,3	0,8
Косфорд	A	0,3	0,1	0,4
	M	0,3	0,2	0,4
	B	0,5	0,3	0,7
Дар Павленка	A	0,4	0,2	0,5
	M	0,9	0,3	0,9
	B	1,1	0,3	1,4
Дохідний	A	0,7	0,2	0,8
	M	0,9	0,4	1,3
	B	1,3	0,6	1,9
Долинський	A	0,5	0,2	1,1
	M	0,9	0,4	1,8
	B	1,4	0,5	2,1
Україна-50	A	0,5	0,1	0,9
	M	0,8	0,5	1,3
	B	1,8	0,6	2,4
Шедевр	A	0,2	0,1	0,3
	M	0,2	0,2	0,4
	B	0,5	0,3	0,8
Трапезунд	A	0,1	0,1	0,2
	M	0,3	0,1	0,4
	B	0,4	0,2	0,6
Футкурамі	A	0,1	0,1	0,1
	M	0,1	0,1	0,3
	B	0,3	0,2	0,5
Черкеський-2	A	0,1	0,1	0,1
	M	0,2	0,1	0,3
	B	0,4	0,2	0,6
<i>HIP₀₅</i>		<i>0,02</i>	<i>0,01</i>	<i>0,04</i>

Примітка: живці, заготовлені: А — з апікальної частини пагона; М — з медіальної; Б — з базальної.

Таблиця 2 — Вихід укорінених тривузлових здерев'янілих стеблових живців формозразків фундука залежно від строків живцювання (середнє за 2010–2015 рр.), %

Форма	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.XI	1–10.I	1–10.III
Софіївський-1	A	0,1	0,1	0,2
	M	0,3	0,1	0,4
	B	0,5	0,2	0,7
Софіївський-2	A	0,4	0,1	0,7
	M	0,8	0,2	1,2
	B	1,1	0,4	1,8
Софіївський-3	A	1,2	0,3	1,5
	M	1,4	0,4	1,9
	B	2,1	0,6	2,6
Софіївський-15	A	1,2	0,3	1,8
	M	1,9	0,4	2,3
	B	2,5	0,6	3,1
<i>HIP₀₅</i>		<i>0,05</i>	<i>0,01</i>	<i>0,07</i>

Аналізуючи показники виходу вкорінених тривузлових здерев'янілих стеблових живців, заготовлених з різних частин пагона, слід зазначити, що істотне збільшення відсотку їх укорінення спостерігалось у кожного сорту по різному. Серед тривузлових живців кращу вкорінюваність мали живці з базальної частини пагона, яка в 0,5–0,8 рази перевищувала апікальні та медіальні.

Встановлено, що у варіанті досліду, де заготовлю пагонів проводили взимку (1–10 січня), здатність тривузлових здерев'янілих живців до коренеутворення була дуже слабкою (живці майже не вкорінювались) і поступалась живцям за строками заготовлі пагонів 1–10 листопада і 1–10 березня, у всіх досліджуваних сортів і форм незалежно від частини пагона. Найнижчу вкорінюваність зафіксовано у апікальних живців. Здерев'янілі тривузлові живці регенерують калюс і придаткові корені інтенсивніше порівняно з одно- і двовузловими. Однак, етап коренеутворення у висаджених живців не завершується восени (1–10 жовтня), а продовжується, що викликає загибель новоутвореної неадаптованої рослини у зимовий період.

Висновки. Вища здатність до коренеутворення проявляється у тривузлових здерев'янілих живців фундука форм Софіївський-15, Софіївський-3, Софіївський-2 та сортів Україна-50, Долинський, Дохідний та Дар Павленка, які були заготовлені з базальної частини пагона та висаджені в гряди з підготовленим субстратом на вкорінення в першій декаді березня, але в цілому використання даного способу розмноження є малоефективним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Балабак А. Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодкових і ягідних культур / А. Ф. Балабак. — Умань: УВП "Графіка", 2003. — 109с.
2. Балабак О. А. Перспективи вирощування форм, сортів і гібридів фундука в Україні / О.А. Балабак // Актуальні питання сучасної аграрної науки: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (19–20 листопада 2014р.). — К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2014. — С. 117–119.
3. Иванова З. Я. Биологические основы и приёмы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками / З. Я. Иванова. — К.: Наукова думка. — 1982. — 281 с.
4. Кондратенко П. В. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами / П. В. Кондратенко, М. О. Бублик. — К.: Аграрна наука, 1996. — 95 с.
5. Косенко І. С. Фундук: Прикладна генетика, селекція, технологія розмноження і виробництво / І. С. Косенко, А. І. Опалко, О.А. Опалко // — К.: Наукова думка, 2008. — С. 70–72.
6. Кренке Н. П. Регенерация растений / Н. П. Кренке. — М.: Изд-во АН СССР, 1950. — 682 с.
7. Майдебура В. И. Выращивание плодовых саженцев / В. И. Майдебура. — К.: Урожай, 1989. — 168 с.
8. Поликарпова Ф. Я. Выращивание посадочного материала зелеными черенками / Ф. Я. Поликарпова. — М., 1991. — 95 с.
9. Тарасенко М. Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур / М. Т. Тарасенко. — М.: Изд-во МСХА, 1991. — 270 с.
10. Hans–Peter Maier. Rozmnażanie roślin / Hans–Peter Maier. — Polska: Hachette,

2005. — 64 P., Retounard D. Rozmnażanie 250 roślin przez sadzonki / D. Retounard. — Warszawa: «Wydawca Delta», 2005. — 320 P. (P. 171).
11. Hryniewicz–Sudnik J. Rozmnażanie drzew i krzewów liściastych / J. Hryniewicz-Sudnik, B. Sękowski, M. Wilczkiewicz. — Polska: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001. — 636 P. (P. 381, 423).

УДК:631.95:633.17: (477.7)

ФОРМУВАННЯ АСИМІЛЯЦІЙНОГО АПАРАТУ ГІБРИДІВ СОРГО ЗЕРНОВОГО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ГУСТОТИ ПОСІВІВ

Бойко М.О. - аспірант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

В статті наведено результати трирічних досліджень по вдосконаленню технології вирощування гібридів сорго зернового при різній густоті стояння за ранніх та пізніх строків сівби. Оцінено потенціал гібридів сорго зернового найбільш адаптованих для умов регіону.

Ключові слова: сорго зернове, гібриди, густина, строки сівби.

Бойко Н.А. Формирование ассимиляционного аппарата гибридов сорго зернового в зависимости от сроков сева и густоты посевов

В статье приведены результаты трехлетних исследований по совершенствованию технологии выращивания гибридов сорго зернового при разной густоте стояния на ранних и поздних сроках сева. Оценен потенциал гибридов сорго зернового наиболее адаптированных для условий региона.

Ключевые слова: сорго зерновое, гибриды, густота, сроки сева.

Boiko M.O. The Formation of Assimilative Apparatus of Grain Sorghum Hybrids Depending on Sowing Time and Crop Density

The paper presents the results of a three-year research on the improvement of the technology of growing grain sorghum hybrids under different crop stand density and early and late sowing time. It evaluates the potential of grain sorghum hybrids that are the most adapted for the conditions of the region.

Keywords: grain sorghum, hybrids, density, sowing time.

Постановка проблеми. Сорго зернове – кормова, продовольча і технічна культура. За поживністю 100 кг зерна сорго відповідає 119 кормовим одиницям з вмістом 76 г. перетравного протеїну на 1 кормову одиницю. В умовах посухи зернове сорго за врожайністю суттєво перевищує традиційні культури – ячмінь, кукурудзу, просо. При повному пересиханні ґрунту рослини сорго впадають в стан спокою, та після випадання опадів знову переходять до активної життєдіяльності, що особливо важливо в зоні ризикованого землеробства, якою є південь України [2,3].

Однак, технологічні прийоми в умовах сьогодення не повною мірою сприяють реалізації врожайного потенціалу нових сортів і гібридів сорго зернового [4]. Тому вдосконалення елементів технології вирощування сорго зернового, яке

часто використовується і за пізніх строків сівби для пересіву загиблих культур є актуальним [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У своїх роботах П.А. Мангуш, Ю.П. Даниленко [1,5] відмічають, що висока врожайність, незначна вибагливість до ґрунтових умов, посухостійкість і солестійкість дозволяють широко вирощувати цю культуру в посушливих районах. Вітчизняні і зарубіжні науковці стверджують, що сорго є більш пластичним при вирощуванні його в умовах дефіциту вологи за високих температур порівняно з іншими кормовими культурами [3,7]. Вирощування сорго зернового на сьогодні є перспективним і потребує докладного вивчення.

Постановка завдання. Метою наших досліджень є вдосконалення технології вирощування нових гібридів сорго зернового при різній густоті стояння за ранніх та пізніх строків сівби.

Досліди проводили в 2013 – 2015 рр. на дослідному полі Херсонського державного аграрного університету на якому переважають темнокаштанові ґрунти з вмістом гумусу 1,7 – 1,9 %. Методика та агротехніка при проведенні дослідів була загальноприйнятною [4]. Повторність дослідів – чотирикратна, площа облікової ділянки – 50 м². Біометричні виміри проводили на 10 рослинах в 2-х несумісних повтореннях. Облік врожаю проводили комбайном «Сампо - 130».

Виклад основного матеріалу дослідження. Як відомо, інтенсивність фотосинтезу залежить від величини листової поверхні та потужності асиміляційної паренхіми листків, а також режиму їх живлення і тривалості активної дії листя. Ці показники є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, що визначає кількісні та якісні показники врожаю.

Висота рослини є одним із основних морфологічно-фізіологічних показників, що визначає ярусність посіву, домінують агрофітоценозу та конкурентоспроможність рослин. Від неї залежить освітленість рослин, аерація посівів та інші складові продуктивності асиміляційних процесів. В табл. 1 приведені дані, що ілюструють вплив досліджуваних факторів на висоту рослин.

Таблиця 1 - Вплив досліджуваних факторів на висоту гібридів сорго зернового, см (середнє за 2013 – 2015рр.)

№ п/п	Гібрид	Густота посівів, тис.шт/га			
		100	140	180	220
Ранній строк сівби (перша декада травня)					
1	Сонцедар	81	83	91	92
2	Прайм	88	89	90	93
3	Бургго	84	86	90	91
4	Спринт W	78	84	89	92
5	Даш-Е	73	76	82	84
6	Таргго	76	78	84	91
Пізній строк сівби (третя декада травня)					
1	Сонцедар	60	69	72	75
2	Прайм	68	72	76	79
3	Бургго	72	72	74	77
4	Спринт W	72	75	75	76
5	Даш-Е	64	70	72	73
6	Таргго	68	70	73	75

Дані табл. 1 свідчать, що всі досліджувані гібриди сорго зернового належать до компактної групи, а через це мало різняться між собою по висоті. Висота рослини всіх гібридів збільшувалась із збільшенням густоти стояння рослин і досягала максимуму при густоті 220 тис.шт/га. Найбільш високорослими (92-93 см) були гібриди Сонцедар та Прайм за раннього строку сівби, та Спринт W і Прайм (76-77 см) за пізнього.

Основними фізіологічними показниками, які визначають продуктивність рослин є площа та потужність (маса) асиміляційного апарату на які впливають кількість листя на одній рослині та його вага, що визначає вміст мезофілу в листі, та густота стояння рослин.

Дані, які вказують на кількість листків на одній рослині в залежності від досліджуваних факторів приведені в табл. 2. Із розрахунків видно, що кількість листків на одній рослині залежить від генотипу та густоти стояння рослин.

Найбільшого значення цей показник досягав за мінімальної густоти (100 тис.шт/га) в усіх гібридів, але максимальним був у гібридів Сонцедар - 13,8, та Даш - Е - 13,0 за першого строку сівби і 12,7 у цих же гібридів за другого. На максимальній густоті посіву (220 тис.шт/га) цей показник також визначався генотипом гібрида і становив у гібрида Сонцедар - 10,9, а у Даш - Е - 11,3.

Таблиця 2 - Вплив досліджуваних факторів на кількість листів на одній рослині гібридів сорго зернового, шт. (середнє за 2013 – 2015рр.)

№ п/п	Гібрид	Густота посівів, тис.шт/га			
		100	140	180	220
Ранній строк сівби (перша декада травня)					
1	Сонцедар	13,8	13,3	12,6	12,2
2	Прайм	10,7	10,4	10,0	9,6
3	Бургго	10,7	10,6	10,1	9,4
4	Спринт W	12,9	12,9	12,0	11,4
5	Даш-Е	13,0	12,8	12,6	12,1
6	Таргго	10,8	10,8	10,0	9,4
Пізній строк сівби (третя декада травня)					
1	Сонцедар	12,7	11,2	10,8	10,9
2	Прайм	11,0	10,3	10,1	9,7
3	Бургго	10,4	10,0	9,4	9,5
4	Спринт W	12,5	12,4	12,1	11,2
5	Даш-Е	12,7	12,3	12,0	11,3
6	Таргго	11,0	10,6	10,1	9,5

Індекс листової поверхні, який ілюструє площу листя рослин на одиниці площі приведений в табл. 3.

Аналіз табл. 3 вказує, що площа листя на одиниці площі виражена через індекс листової поверхні у гібридів сорго зернового збільшувалась із збільшенням густоти стояння рослин.

Особливий контраст відмічено між меншими густотами 100 - 140 тис.шт/га, а між густотами стояння 180 та 220 тис.шт/га у більшості гібридів різниця була незначною. Найбільшим цей показник був у гібрида Даш - Е і становив за раннього строку сівби 2,72 та 2,11 за пізнього, що прямо корелює з урожайністю.

Таблиця 3 - Вплив досліджуваних факторів на індекс листової поверхні гібридів сорго зернового (середнє за 2013 – 2015рр.)

№ п/п	Гібрид	Густота посівів, тис.шт/га			
		100	140	180	220
Ранній строк сівби (перша декада травня)					
1	Сонцедар	1,96	2,27	2,31	2,42
2	Прайм	1,58	1,69	1,86	1,92
3	Бургго	1,79	1,81	1,98	2,03
4	Спринт W	1,84	2,03	2,05	2,12
5	Даш-Е	2,24	2,59	2,72	2,85
6	Таргго	2,03	2,14	2,27	2,33
Пізній строк сівби (третя декада травня)					
1	Сонцедар	1,55	1,63	1,75	1,82
2	Прайм	1,20	1,49	1,61	1,66
3	Бургго	1,44	1,69	1,69	1,72
4	Спринт W	1,39	1,49	1,53	1,57
5	Даш-Е	1,87	1,93	2,11	2,12
6	Таргго	1,57	1,71	1,80	1,81

В таблиці 4. приведені результати визначення маси листя на одній рослині.

Таблиця 4 - Вплив вивчаємих факторів на масу листя однієї рослини гібридів сорго зернового в фазу цвітіння, г (середнє за 2013 – 2015рр.)

№ п/п	Гібрид	Густота посівів, тис.шт/га			
		100	140	180	220
Ранній строк сівби (перша декада травня)					
1	Сонцедар	72	59	56	49
2	Прайм	63	50	47	44
3	Бургго	74	62	59	48
4	Спринт W	99	70	59	56
5	Даш-Е	91	79	67	61
6	Таргго	72	69	65	57
Пізній строк сівби (третя декада травня)					
1	Сонцедар	60	49	40	36
2	Прайм	40	36	33	33
3	Бургго	72	61	47	40
4	Спринт W	73	47	47	39
5	Даш-Е	76	59	52	46
6	Таргго	50	43	35	30

Як свідчать дані табл. 4 маса листя на одній рослині у гібрида Даш-Е становила при ранньому строку сівби 91 г та при пізньому – 76 г. З урахуванням густоти стояння рослин максимальною вага листя з 1 м² була також у гібрида Даш - Е при густоті 180 тис.шт/га – 1206 г/м² за раннього строку сівби та 936 г/м². за пізнього строку сівби за цієї ж густоти. На цих варіантах одержані і найбільш середні врожаї зерна.

Висновки. Отже, висота рослин сорго зернового залежить від генотипу та густоти стояння. Із збільшенням густоти посівів висота рослин збільшувалась. Найбільш високорослими (92-93 см) були гібриди Сонцедар та Прайм за раннього строку сівби, та Спринт і Прайм за пізнього (76-77 см). Кількість листків на

одній рослині сорго зернового була в зворотній кореляції з густиною посівів за раннього і пізнього строків сівби.

Значну кількість листків формували гібриди Сонцедар та Даш - Е. За раннього строку сівби вони мали при густоті 100 тис.шт/га відповідно 13,8 та 13,0 листків, а за пізнього – 10,9 та 11,3 шт. Індекс листової поверхні самим високим був у гібрида Даш - Е : за раннього строку сівби – 2,72 та 2,11 за пізнього, що прямо корелює з урожайністю. Найбільшою маса листя з 1 м² була у гібрида Даш - Е при густоті посівів 180 тис.шт/га: при ранньому строку сівби 1206 г/м² та при пізньому – 936 г/м².

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Даниленко Ю.П. Зерновое сорго в орошаемых ландшафтах Нижнего Поволжья / Ю.П. Даниленко // Кукуруза и сорго. - 2002. - №1. - С.22-24.
2. Криницька Л.А. Стан і перспективи світового виробництва сорго (огляд іноземної літератури) / Л.А. Криницька, В.І. Рось // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант, 2000. – Вип. 15. - С. 20-25.
3. Лихочвор В.В. Рослинництво: підручн. Сучасні технології вирощування основних польових сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. - Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – С. 264 - 272.
4. Макаров Л.К. Соргові культури: монографія / Л.К. Макаров. - Інститут землеробства південного регіону УААН. – Херсон: Айлант, 2006. – 264с.
5. Мангуш П.А. Гетерозис признаков у гибридов зернового сорго / П.А. Мангуш, Н.И. Андрющенко // Кукуруза и сорго. - 1998. - №3. - С.10-11.
6. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, П.В. Костогриз: - К.: - 2005. – 288 с.
7. Myer R.O., Gorbet O.W., Combs G.E. Nutritive value of high and low tannin grain sorghums harvested and stored in the high - moisture state for growing-finishing swine. Journal of Animal Science 1986; 62(3): 1290-1297.

УДК 626.84:633.635:631.6

ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНІ АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ ЗРОШУВАНИХ ҐРУНТІВ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Вожегова Р.А. – д.с.-г.н., професор
Білясева І.М. – к.с.-г.н., с.н.с.
Коковіхін С.В. – д.с.-г.н., професор,
Інститут зрошуваного землеробства НААН

В статті відображено результати досліджень з науково-теоретичного обґрунтування заходів підвищення родючості, збільшення вмісту гумусу та органічної речовини в зрошуваних ґрунтах півдня України. Встановлено, що створення бездефіцитного балансу поживних речовин для забезпечення стабільної врожайності сільськогосподарських культур на зрошуваних землях можливо досягти за рахунок науково обґрунтованої системи

удобрення, шляхом внесення необхідної кількості органічних і мінеральних добрив. Розрахунок потреби поживних речовин та мінеральних добрив під запланованій врожай сільськогосподарських культур необхідно встановлювати за балансовим методом. Моделювання показників вмісту гумусу та органічних речовин забезпечує можливість екологічного обґрунтування технологій вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях.

Ключові слова: зрошення, ґрунт, родючість, гумус, органічні речовини, моделювання.

Возжегова Р.А., Беляева И.Н., Коковихин С.В. Эколого-мелиоративные аспекты повышения плодородия и продуктивности орошаемых почв в условиях Южной Степи Украины

В статье отражены результаты исследований по научно-теоретическому обоснованию мероприятий по повышению плодородия, увеличения содержания гумуса и органического вещества в орошаемых почвах юга Украины. Установлено, что создание бездефицитного баланса питательных веществ для обеспечения высокой урожайности на орошаемых землях, можно достичь за счет научно обоснованной системы удобрения, путем внесения необходимого количества органических и минеральных удобрений. Расчет потребности органических веществ и минеральных удобрений под планируемую урожай сельскохозяйственных культур необходимо устанавливать балансовым методом. Моделирование показателей содержания гумуса и органических веществ обеспечивает возможность экологического обоснования технологий выращивания сельскохозяйственных культур на орошаемых землях.

Ключевые слова: орошение, почву, плодородие, гумус, органические вещества, моделирование.

Vozhehova R.A., Biliaieva I.M., Kokovikhin S.V. Ecological and ameliorative aspects of improving soil fertility and productivity of irrigated soils under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine

The article presents the results of research in the scientific and theoretical substantiation of measures to improve fertility, increase in the content of humus and organic matter in irrigated soils of southern Ukraine. It finds that a balanced availability of nutrients for ensuring high yields on irrigated lands can be achieved through a science-based fertilizer system with the application of the necessary amount of organic and mineral fertilizers. The need for organic matter and mineral fertilizers in the estimated crop yield is to be calculated using the balance method. Modeling the parameters of humus and organic matter makes it possible to study the ecological crop production techniques on irrigated lands.

Keywords: irrigation, soil fertility, humus, organic matter, modeling.

Постановка проблеми. Ґрунтоутворювальний процес належить до складної та динамічної природної системи, яка розвиваючись і змінюючись у часі, пристосовує ґрунт до найоптимальнішого функціонування та забезпечення вологою й поживними речовинами сільськогосподарські культури. Параметри стійкості агроєкосистеми зводяться до вирощування певних культур, їх сортів і гібридів з різними біологічними особливостями (гетерогенність посівів), створення бездефіцитного балансу гумусу і поживних речовин, що відповідає технологіям вирощування. Раціональне ведення сільського господарства та організації сівозмін виходять з структури посівних площ, що пов'язує систему землеробства з усією системою господарювання, причому остання виступає основою для формування засобів їх побудови. Наукові принципи побудови сівозмін сприяють оптимізації позитивних факторів взаємодії рослин із середовищем, є головним елементом системи землеробства на зрошуваних землях, що свідчить про актуальні напрями наукового обґрунтування побудови сівозмін для стабілізації та підвищення вмісту гумусу та органічних речовин [1-3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Позитивний і бездефіцитний баланс гумусу досягається переважно за рахунок структури і розміщення культур у зрошуваних сівозмінах. Причому провідна роль у цьому балансі належить люцерні. Так, у сівозміні, насиченій просапними культурами, забезпечується майже бездефіцитний баланс гумусу, навіть, без внесення гною завдяки розміщенню тут люцерни на 33% площі і сої – на 16%. Підбираючи в сівозміні певне поєднання культур, можна регулювати показники родючості ґрунту на оптимальному рівні. Користуючись для розрахунків ізогумусовим коефіцієнтом можна розраховувати кількість гумусу, що утворюється після кожної культури. По кожній сівозміні є можливість встановлення градацій коефіцієнтів, що віддзеркалюють частку участі конкретної культури в гумусоутворенні. Ці коефіцієнти для окремо взятих культур можуть коливатися у широких межах, що обумовлено різною кількістю їх у сівозміні, вирощуванням в основних або проміжних посівах, відмінностями в урожайних показниках. Проте, такі коефіцієнти дозволяють орієнтуватися в розрахунках по складанню плану набору культур, що забезпечує позитивний або бездефіцитний баланс гумусу. Також перспективним напрямом оптимізації технологій вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях є моделювання ґрунтових процесів, що має важливе наукове значення з агрономічної, еколого-меліоративної та економічної точок зору [4-7].

В умовах зрошення внаслідок надходження великої кількості вологи спостерігається трансформація еколого-меліоративних показників ґрунтів з проявом негативних тенденцій ерозії, осолонцювання, ущільнення, кіркоутворення, а також зниження вмісту гумусу та органічної речовини. Використовуючи теоретичні основи системного аналізу ґрунтів і екосистем існує можливість здійснення моделювання процесів витрат і нагромадження органічних речовин в ґрунті з встановленням динаміки вмісту гумусу, що має вирішальне для підвищення продуктивності землеробства на зрошуваних землях. Оскільки якість ґрунту характеризується комплексом вихідних параметрів, то через взаємодію їх з системою вищої ієрархії (тобто екосистемою зрошуваного землеробства), можна проводити комплексну оцінку та прогнозувати зміну якісних параметрів ґрунту у будь-який момент часу, а також на багаторічний період [8-12].

Постановка завдання. Завдання досліджень полягало у науково-теоретичні обґрунтуванні заходів підвищення родючості зрошуваних ґрунтів, стабілізації та збільшення вмісту гумусу та органічної речовини, забезпечення максимальної продуктивності зрошуваних земель в умовах півдня України. Для моделювання показників вмісту гумусу були використані методичні рекомендації в галузі меліорації, зрошуваного землеробства та інформаційних технологій [13, 14].

Виклад основного матеріалу дослідження. Агробіоценоз, який формується на поливних землях, включає сукупність процесів біотичного та абіотичного характеру, тому при виборі методів моделювання складових елементів такої системи та ступеня складності моделі вирішальна роль повинна відводитися методологічним основам моделювання. Найкращою з науково-теоретичної точки зору до таких основ належать оптимальні стратегії проведення сільськогосподарських заходів: зрошення, внесення добрив і пестицидів, вибір найкращих строків сівби, садіння, збирання тощо. Головною метою моделювання є наукове забезпечення агрозаходів для отримання високих, якісних і економічно доцільних врожаїв, мінімізація антропогенного тиску на довкілля за умов високого рівня інтенси-

фікації технологій вирощування сільськогосподарських культур та їх екологічної безпеки. Визначення оптимальних стратегій управління агровиробничим процесом із застосуванням методів теорії управління можливо при застосуванні математичної прогностичної моделі.

Блокова структура моделей має великі переваги для здійснення моделювання, дозволяючи вивчати, змінювати і деталізувати окремі блоки, не впливаючи на зміну складових елементів моделей. Як правило, число параметрів, які входять до кожного блоку, істотно більше кількості параметрів, якими ці блоки поєднуються один з одним [15]. Моделі продукційного процесу сільськогосподарських культур мають балансний характер, тобто для кожного елемента необхідно проводити розрахунок усіх додатних і від'ємних складових елементів загального балансу (рис. 1).

Наприклад, при розрахунку водного режиму ґрунту треба враховувати надходження кількості опадів, величину зрошувальних норм, відсоток споживання ґрунтових вологозапасів рослинами, можливе утворення шару вологи на поверхні ґрунту, переміщення вологи в ґрунті між різними прошарками, обмін з ґрунтовими водами, обсяги поглинання води кореневою системою, евапотранспірацію тощо. Таким же чином у прогностичних моделях взаємопов'язані цикли кругообігу по вуглецю, азоту, органічним речовинам та іншим елементам.

На кожному полі зрошуваних сівозмін формується неповторний екологічний стан, який обумовлений комплексом показників груп родючості ґрунту. Слід зауважити, що параметри екологічного стану ґрунту взаємопов'язані та взаємозумовлені. Цей чинник визначається структурно-функціональною єдністю ґрунту як цілісної органо-мінеральної системи. При встановленні закономірностей та моделюванні параметрів родючості ґрунту треба враховувати всі екологічні показники його еколого-меліоративного стану.

З точки зору формування високих і якісних врожаїв, а також покращення родючості ґрунту, підвищення вмісту гумусу та органічних речовин треба враховувати структурно-механічний стан ґрунтів, оскільки він значною мірою визначає основні властивості ґрунтів, їх стійкість до механічних впливів, його адаптивну здатність до застосування зрошення тощо.

Враховуючи, що фізична організація ґрунтів визначає їх функціональні властивості та режими, свідчить про необхідність досліджень щодо встановлення стійкості ґрунтів до механічних впливів та штучного зволоження [16]. Порушення стійкості ґрунтів до цих факторів у багатьох випадках є негативним чинником до негативних змін властивостей і режимів зрошуваних ґрунтів, що в загальному сенсі може призвести до порушення функціонування всієї екосистеми зрошувального землеробства (рис. 2).

Проблема стійкості ґрунтів до механічних впливів в науково-теоретичному аспекті знаходиться в області таких знань – загальної теорії стійкості систем, меліорації, ґрунтознавства, механіки ґрунтів, інженерної геології тощо. Крім того, стійкість ґрунтів до механічних впливів відноситься до глобальної проблеми сучасного сільського господарства, яку можна охарактеризувати в системі «технічні засоби - технологія - ґрунт - продуктивність с.-г. культур - еколого-меліоративні показники». В практичному плані даний напрям належить до агрофізики та фізики екосистем, які спрямовані на дослідження дії та взаємодії технологічних засобів з ґрунтами, ґрунтовим покривом та агроекосистемою в цілому.

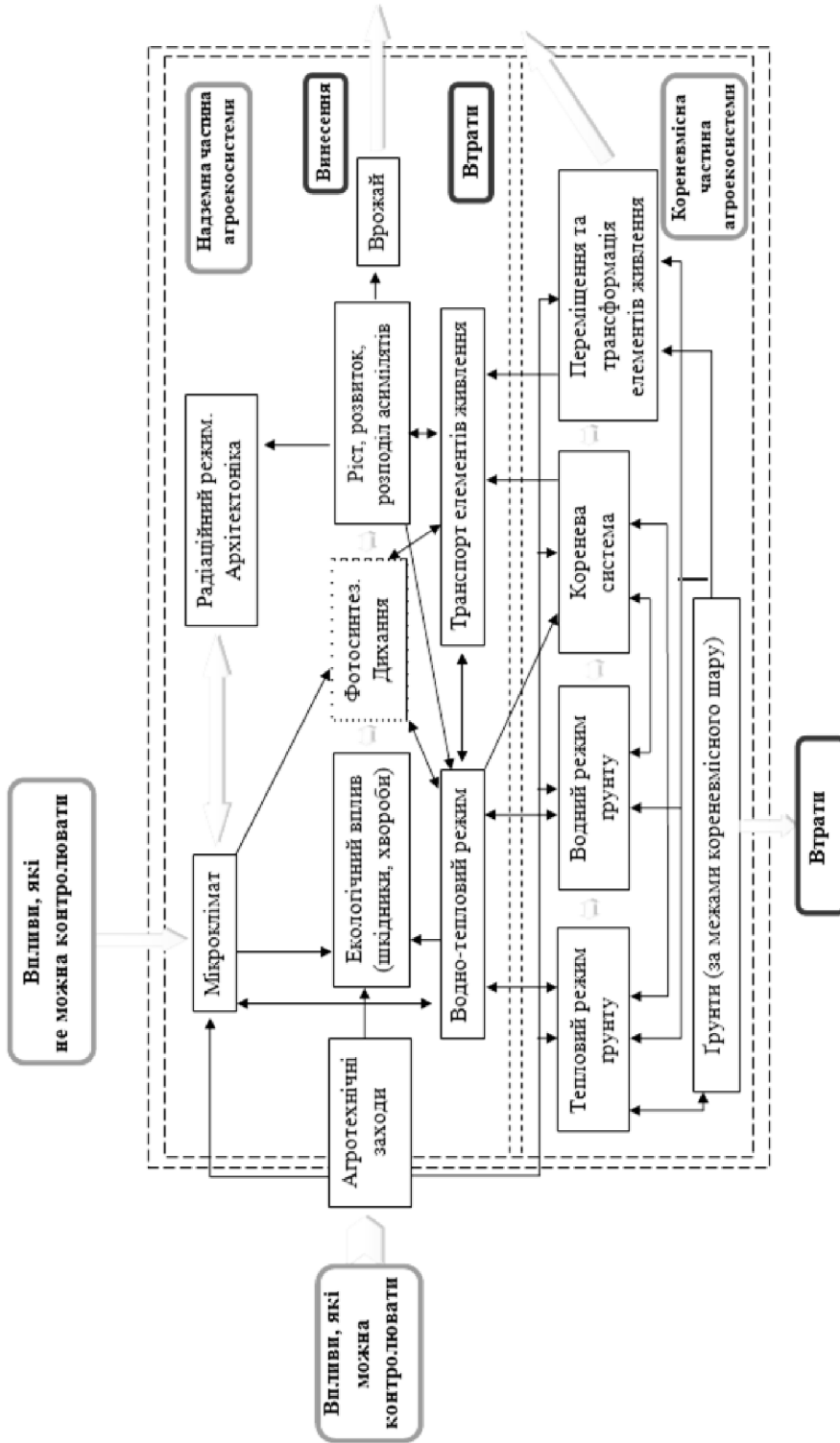


Рисунок 1. Складові елементи продуктивності агроекосистеми на локальному рівні



Рисунок 2. Структурна схема негативних чинників впливу на стійкість до механічного впливу на функціонування екосистеми зрошуваного землеробства

В процесі роботи техніки на сільськогосподарських угіддях створюється значна строкатість фільтраційних, водних, теплових та інших властивостей ґрунтів, що призводить до зменшення вмісту гумусу й органічних речовин, а значить – до зниження родючості ґрунтів. Причому такий негативний прояв практично неможливо компенсувати агротехнічними або агрохімічними заходами (обробіток ґрунту, внесенням органічних і мінеральних добрив, застосування нових сівозмін тощо). Слід підкреслити, що надмірне антропогенне навантаження на поверхневі прошарки ґрунту можна послабити їх розпушуванням, проте надмірне напруження в нижніх горизонтах зрошуваних ґрунтів призводить до їх переущільнення, зокрема, до формування, так званої «плужної підшви».

Основним екологічним критерієм оцінки різних систем зрошуваного землеробства є відтворення гумусу в ґрунті. На організаційному етапі агровиробництва при виборі таких системи, набору культур та структури посівних необхідно виходити з необхідності направленої регулювання процесів накопичення та витрат гумусу в найбільш активному (орному) шарі ґрунту. При моделюванні вмісту гумусу для зрошуваних сівозмін встановлено, що залежно від сценаріїв технологій вирощування даний показник схильний до істотних коливань (рис. 3).

Як бачимо, найкращий результат досягається при реалізації третього сценарію ведення зрошуваного землеробства, де планується включення до сівозміни люцери та внесення науково обґрунтованих норм органічних і мінеральних добрив. Такі агрозаходи забезпечують позитивний баланс гумусу та органічних речовин.

Баланс гумусу в ґрунті складається з приходної та витратної його частини. Математично він являє собою різницю між статтями його надходження та витратами за однакові проміжки часу. Для того, щоб забезпечити додатний баланс гумусу в сівозміні необхідно залишати й заорювати в ґрунт пожнивні залишки, включати в сівозміни сидеральних культур, мінімізувати обробіток ґрунту, проводити мульчування.

Для побудови моделі балансу гумусу в зрошуваних ґрунтах на окремих полях сівозмін з різною структурою посівних площ необхідно проводити розрахунки на середній розмір поля кожної сівозміни. Науково-обґрунтоване сполучення сівозміни, ефективних заходів обробітку ґрунту, раціональної системи застосування мінеральних та органічних добрив забезпечує позитивний баланс гумусу в сівозміні та сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур.

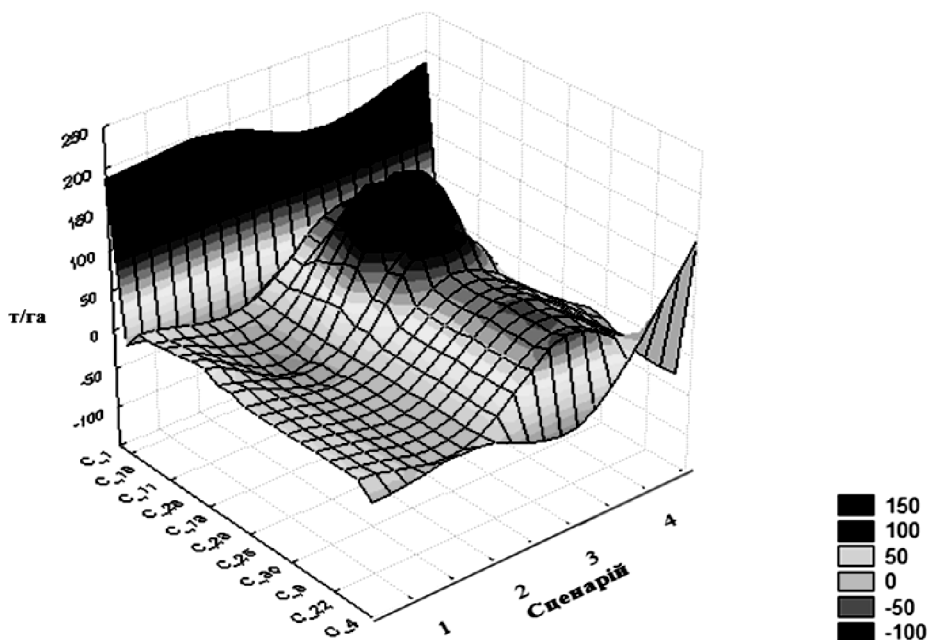


Рисунок 3. Баланс гумусу зрошуваної сівозміни за змодельованими сценаріями функціонування агровиробничої системи, \pm t/га

Для змодельованих вченими Інституту зрошуваного землеробства НААН сівозмін господарств Південного Степу України необхідно забезпечити позитивного балансу гумусу та органічних речовин, тобто коли їх утворення перевищує витрати на мінералізацію та винос на формування врожаю сільськогосподарських культур. Слід підкреслити, що найбільша ефективність органічних добрив спостерігається тоді, коли їх вносять одночасно з мінеральними добривами. Крім

того, велике значення має їх якість та норма внесення. Для стабілізації гумусового стану ґрунтів сівозміни потрібно збільшити обсяги застосування органічних добрив, оптимізувати співвідношення між просапними культурами та культурами суцільного способу посіву.

Розрахунок витрат та економічна ефективність вирощування культур в зрошуваних сівозмінах необхідно здійснювати в технологічних картах по кожній культурі. На підставі розрахунків нормативної урожайності сільськогосподарських культур, при розрахунках потреби поживних речовин та мінеральних добрив під запланований врожай необхідно оптимізувати технології вирощування сільськогосподарських культур, підвищення економічної ефективності сівозмін в розрізі кожної культури, збереження та покращення родючості при збільшенні вмісту гумусу та органічних речовин.

Висновки. Таким чином, для стабілізації гумусового стану ґрунтів зрошуваних сівозмін необхідно збільшити надходження в ґрунт органічних речовин за рахунок побічної продукції культурних рослин. Створення бездефіцитного балансу поживних речовин для забезпечення стабільної врожайності сільськогосподарських культур на зрошуваних землях можливо досягти за рахунок науково обґрунтованої системи удобрення, шляхом внесення необхідної кількості органічних і мінеральних добрив. Розрахунок потреби поживних речовин та мінеральних добрив під запланований врожай сільськогосподарських культур необхідно встановлювати за балансовим методом. Моделювання показників вмісту гумусу та органічних речовин забезпечує можливість екологічного обґрунтування технологій вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях, можливість збалансування ґрунто-водоохоронного устрою території на базі вивчення й глибокого аналізу умов рельєфу, ґрунтового покриття окремих локальних ділянок, визначення кількості та ступеню придатності земель для вирощування конкретних сільськогосподарських культур з певними параметрами інтенсивності штучного зволоження, зниження ерозійної напруги території та екологічного навантаження території.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лымарь А.О. Экологические основы систем орошаемого земледелия / А.О. Лымарь. – К. : Аграрна наука, 1997. – 397 с.
2. Ромащенко М.І. Зрошення земель в Україні / М.І. Ромащенко, С.А. Балюк. – К.: Світ, 2000. – 112 с.
3. Лисогоров К.С. Наукові основи використання зрошуваних земель у степовому регіоні на засадах інтегрального управління природними і технологічними процесами / К.С. Лисогоров, В.А. Писаренко // Таврійський науковий вісник. – 2007. – Вип. 49. – С 49-52.
4. Моисеенко Н.А. Гидрогеологические и агроэкологические основы орошения / Н.А. Моисеенко. – Саратов : СГАУ, 2000. – 267 с.
5. Лимар А.О. Екологічна ситуація Причорномор'я залежно від зміни клімату / А.О. Лимар // Таврійський науковий вісник.- Херсон: Айлант, 2012.- Вип. 81. - С.84-92.
6. Биланчик Л.М. Почвенно-экологические последствия и мониторинг орошения в степной зоне юга Украины / Л.М. Биланчик, Н.Н. Гоголев // Матер. научн. конференции "Оросительные мелиорации – их суть, эффективность

- и развитие". – Херсон, 1993. – С. 115-116.
7. Задорожний А.І. Дослідження динаміки процесів підтоплення сільськогосподарських угідь в системі еколого-меліоративного моніторингу : автореф. дис... к.т.н.: 06.01.02 / А.І. Задорожний. – К.: УкрІНТЕІ, 2006.– 18 с.
 8. Мацьганова Е.В. Экологическая и агрономическая эффективность орошения на склоновых землях Нечерноземья : автореф. дис... к.с.-х.н. : 06.01.02 / Е.В. Мацьганова. – М. : МСХА, 2004. – 22 с.
 9. Джигирей В.С. Основи екології та охорона навколишнього середовища / В.С. Джигирей, В.М. Сторожук, Р.А. Яцюк. – Львів: Афіша, 2001. – С. 71-74.
 10. Геоінформаційні системи для управління зрошуваними землями : навчальний посібник / [В.О. Ушкаренко, В.В. Морозов, В.В. Колесніков, В.І. Ляшевський, О.П. Тищенко] – Херсон: ЛТ-Офіс, 2010. – 378 с.
 11. Игнатъев В.М. Моделирование продуктивности орошения на мелиоративных системах Северного Кавказа : автореф. дисс... доктора тех. наук: (06.01.02) / ФГОУ „НГМА” / В.М. Игнатъев. – Новочеркасск, 2008. – 47 с.
 12. Евграшкина Г.П. Прогноз солевого режима почв и грунтов зоны аэрации Фрунзенского орошаемого массива методами математического моделирования / Г.П. Евграшкина, М.М. Коппель // Мелиорация и водное хозяйство. – 1978. – Вып. 43. – С. 56-63.
 13. Клещенко А.Д. Динамическая модель продукционного процесса кукурузы с использованием спутниковой информации и методы прогноза урожайности / А.Д. Клещенко, Т.А. Найдина // Метеорология и гидрология. – 2012. – № 12. – С. 88-98.
 14. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник / [Ушкаренко В.О., Нікіщенко В.Л., Голобородько С.П., Коковихін С.В.] – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
 15. Ризниченко Г.Ю. Математические модели биологических продукционных процессов / Г.Ю. Ризниченко, А.Б. Рубин. – М. : Изд. Московского университета, 1993. – 302 с.
 16. Росновский И.Н. Системный анализ и математическое моделирование процессов в почве : учебное пособие ; под. ред. д-ра биол. наук С.П. Кулижского. – Томск: Томский государственный университет, 2007. – 312 с.

УДК 631.81:631.811.98:633.11

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ (ОГЛЯДОВА)

Гречишкіна Т.А. – аспірант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

В статті наведено результати аналізу даних літературних джерел з особливостей технології вирощування пшениці озимої. Встановлено, що актуальною проблемою є підвищення продуктивності пшениці озимої та забезпечення зростаючих потреб в

якісному насінні за рахунок підбору сортового складу та застосування науково обґрунтованої системи удобрення та захисту рослин.

Ключові слова: пшениця озима, сорти, добрива, захист рослин, урожайність, продуктивність, технологія вирощування.

Гречишкіна Т.А. Научное обоснование направлений оптимизации элементов технологии выращивания сортов пшеницы озимой в условиях юга Украины

В статье приведены результаты анализа данных литературных источников из особенностей технологии выращивания пшеницы озимой. Установлено, что актуальной проблемой является повышение производительности пшеницы озимой и обеспечения растущих потребностей в качественных семенах за счет подбора сортового состава и применения научно обоснованной системы удобрения и защиты растений.

Ключевые слова: пшеница озимая, сорта, удобрения, защита растений, урожайность, продуктивность, технология выращивания.

Hrechyshkina T.A. Scientific substantiation of the directions of optimizing the elements of cultivation technology of winter wheat varieties under the conditions of Southern Ukraine

The article presents the results of analysis of literature sources on specific features of wheat winter growing technology. It shows that the issue of the day is an increase of the productivity of winter wheat and satisfying a growing demand in quality seed through the selection of high quality varietal composition and application of the scientifically reasonable system of fertilization and plant protection.

Keywords: winter wheat, variety, fertilizers, plant protection, yielding capacity, productivity, agrotechnology.

Постановка проблеми. Серед озимих зернових культур, які вирощують в Україні, велике продовольче значення має пшениця озима. Ця культура належить до стратегічних видів агропродукції, оскільки виступає в ролі головного продовольчого компоненту харчування нашого народу. Від пшениці залежить продовольча безпека та експортний потенціал держави. Крім того, ця культура користується постійним попитом на внутрішньому та зовнішньому ринках, закупівельні ціни на зерно знаходяться на високому рівні, що дає можливість відшкодувати виробничі витрати та отримати гарантовані прибутки на рівні господарств з різними розмірами та економічно-господарським потенціалом. Актуальною проблемою сучасної аграрної науки України є розробка інтенсивних технологій, які б забезпечували реалізацію генетичного потенціалу сучасних сортів пшениці та дозволяли використовувати ресурси з їх максимальною ефективністю.

Постановка завдання. Завданням досліджень було опрацювати літературні джерела з результатами досліджень вітчизняних і закордонних вчених за напрямом наукового обґрунтування та оптимізації елементів технології вирощування пшениці озимой в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Аналіз досліджень і публікацій. Пшениця належить до традиційних культур, що вирощується аграріями України. У структурі посівів поточного року пшениця займає близько 6 млн га, що становить понад 22% усіх посівних площ та майже 42% посівів зернових культур.

Вирощують пшеницю як сільськогосподарські підприємства, так і господарства населення. При цьому частка агроформувань у структурі виробництва становить майже 81%. В свою чергу, частка сільського населення займає близько 19-20% від загального обсягу цієї зернової культури. За аналізом статистичних даних можна зробити висновок про те, що за рахунок впровадження сучасних інтенсивних технологій спостерігається стійка позитивна динаміка зростання

врожайності пшениці озимої в Україні (рис. 1). Так, у 2015 році аграрії зібрали 26,5 млн т зерна з площі 6,7 млн га при середній урожайності 39,8 ц/га.

Основне виробництво цієї культури зосереджено в центральних регіонах України. Так, у 2016 році більше за інших зібрали пшениці у Харківській (2,2 млн т), Дніпропетровській (2,0) та Запорізькій (2,0 млн т) областях.

Пшениця озима характеризується високою поживною цінністю зерна і врожайністю, а її зерно містить більше виск оцінних поживних речовин, ніж зерно інших зернових культур. Так, зерно пшениці озимої, яку вирощують у південних областях України, містить від 12 до 17% білка, 62-66 безазотистих екстрактивних речовин (переважно крохмалю), близько 2% жиру. В зерні культури, вирощеної в країнах Європи, міститься значно менше білка.

Порівняльна характеристика показників якості свідчить про те, що у пшеничному хлібі більше білка, вуглеводів та вітамінів, ніж у житньому. Крім того, в ньому багато кальцію, фосфору й заліза. Зерно пшениці використовують для виробництва борошна, виготовлення кондитерських і макаронних виробів, круп. Також пшеничні висівки є цінним концентрованим кормом для всіх видів тварин. Вони містять багато білка, жиру та вітамінів. Пшеничну солому використовують як груби корм, підстилку. Полову безостих сортів пшениці згодують великій рогатій худобі та вівцям.

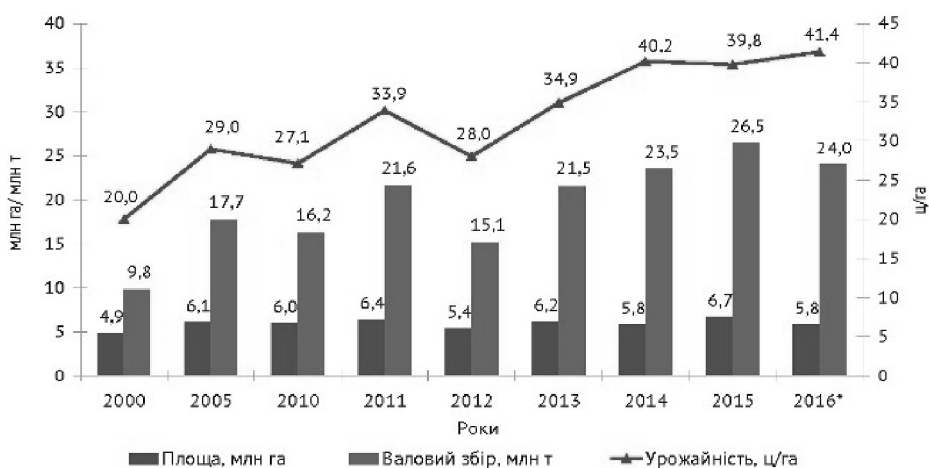


Рисунок 1. Динаміка виробництва озимої пшениці в Україні за період з 2000 по 2016 рр.

Якість білків пшеничного хліба дуже висока, вони добре засвоюються організмом людини. Об'ємний вихід хліба, розпливчастість і пористість його м'якуша визначаються вмістом та якістю клейковини в борошні. Вміст клейковини в зерні залежно від сорту та умов вирощування змінюється: сирої – від 16 до 52%, сухої – від 5 до 20%. Зерно сортів сильних пшениць повинно містити білка не менше 14%, сирої клейковини – не менше 28%, а також володіти добрими фізичними властивостями (високою пружністю та розтяжністю) і склоподібністю не менше 60%, натурою зерна

не менше 755 г/л. Зерно вітчизняних сильних і твердих пшениць користується великим попитом на внутрішньому та світовому ринках.

Зерно слабких пшениць не забезпечує випікання хліба задовільної якості. Хліб має грубий, із щільним м'якушем склад, а подовий – розпливається. Зерно слабкої пшениці має неістотний вміст білка (менше 11%) та клейковини (менше 23%), хоча буває й достатня їх кількість, однак клейковина формується низької якості.

Різноманітністю кліматичних умов в Україні викликає те, що у західних областях з м'якими зимами й більшою кількістю атмосферних опадів високі врожаї дають пізньостиглі сорти. У південно-східних і центральних регіонах країни високу продуктивність мають ранньостиглі сорти степового походження, які є стійкими проти високих температур та літньої посухи, а також здатні реалізувати генетичний потенціал за різного рівня інтенсифікації технологій вирощування. Проте глобальні зміни клімату та істотна амплітуда коливань погодних умов в окремі роки часто є причиною того, що високі врожаї сортів формуються і в нетипових зональних умовах. Отже, оцінювати сорти, користуючись даними лише нетривалого за часом сортовипробування, не можна.

Для одержання запланованого врожаю насіння пшениці озимої необхідно розробити й удосконалити науково обґрунтовану систему удобрення. Пшениця озима виносить з урожаєм значну кількість елементів живлення з ґрунту. Так, для формування врожаю зерна на рівні 1 т/га необхідно витратити: 28-37 кг азоту; 11-13 кг фосфору; 20-27 кг калію; 5 кг кальцію; 4 кг магнію; 3,5 кг сірки; 5 г бору; 8,5 г міді; 270 г заліза; 82 г марганцю; 60 г цинку; 0,7 г молібдену.

Науковими дослідженнями доведено, що достатньої кількості елементів живлення в легкодоступній формі в ґрунті майже не буває, тому для одержання високого врожаю під пшеницю озиму необхідно вносити мінеральні добрива. Найбільший ефект проявляє повне забезпечення потреб рослин пшениці озимої всіма елементами живлення, як макро-, так і мікроелементами. Врожайність зерна залежить, у першу чергу, від лімітуючого чинника, тобто від того елемента, який в мінімальній кількості міститься в ґрунті, причому знаходиться в доступному для використання рослинами стані. Неоптимальне співвідношення азоту, фосфору й калію призводить до зменшення продуктивності рослин, поширенню збудників хвороб, зниженню якості зерна, погіршенню економічних показників тощо.

Дослідження останніх років, а також практика вирощування озимої пшениці за інтенсивною технологією показали, що для одержання максимального врожаю зерна високої якості пшениці озимої, при високих дозах внесення мінеральних добрив, необхідне забезпечити співвідношення азоту, фосфору і калію на рівні 1,5 : 1 : 1. Потреба у внесенні підвищених доз азоту обумовлена високим виносом цього елемента живлення з ґрунту, що, наприклад, переважає в 3-4 рази винос фосфору.

Мінеральні добрива можна вносити під основний обробіток ґрунту восени, розташовувати локально в рядки при сівбі та підживлювати ними посіви під час весняно-літнього періоду вегетації. Повну норму фосфорних і калійних добрив необхідно вносити під основний обробіток ґрунту. Перенесення строків застосування цих добрив під час осіннього чи весняного підживлення набагато знижує їх ефективність. Краще вносити фосфорні та калійні добрива, а також розрахункову кількість азотних добрив, під оранку. Тоді вони ретельно перемішуються з шаром ґрунту на глибині оранки (від 5-10 до 22-25 см), що сприяє кращому розвитку

кореневої системи, проникненню її на більшу глибину в початковій фазі розвитку й підвищенню зимостійкості.

Висновки. Таким чином, актуальною проблемою на теперішній час є підвищення продуктивності пшениці озимої та забезпечення зростаючих потреб в якісному насінні за рахунок підбору сортового складу та застосування науково обгрунтованої системи удобрення. Вирішення наукових і практичних задач оптимізації технології вирощування пшениці озимої в умовах півдня України потребує проведення відповідних досліджень з цього напрямку. Важливими для аграрної науки й практики є відпрацювання сортових технологій з оптимізацією системи удобрення та захисту рослин, які б забезпечували максимальну окупність мінеральних добрив, пестицидів і біопрепаратів, а також мали економічні та екологічні переваги порівняно з існуючими аналогами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бучек Е.Г. Справочник по технологии выращивания сильной пшеницы: Учебн. пос. / Е.Г. Бучек. – Днепропетровск: Промінь, 1987.
2. Влох В.Г., С.В. Дубковецький, Г.С. Кияк, Д.М. Онищук. – Рослинництво: підручник. За ред. В.Г. Влоха. – К.: Вища шк, 2005.
3. Вавилов М.І. Наукові основи селекції пшениці / М.І. Вавилов // Вибрані твори. – К. : Урожай, 1970.
4. Вавилов П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др. //; под. ред. П.П. Вавилова. – [5-е изд.]. – М.: Агропромиздат, 1986.
5. Горбачева А.Е. Подкормка озимой пшеницы азотными удобрениями / А.Е. Горбачева, П.Г. Лапко // Химизация с/х., 1988.
6. Еколого-меліоративне та економічне обгрунтування ефективності систем управління продукційними і технологічними процесами основних культур на зрошуваних землях південного регіону: Підручник / [Р.А. Вожегова, Ю.О. Лавриненко, С.В. Коковіхін, П.В. Грабовський та ін.] – Херсон: ВЦ ІЗПР НААН, 2010.
7. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз / за ред. В. О. Єщенка. – К. : Дія, 2005.
8. Жемела Г.П. Агротехнічні основи підвищення якості зерна / Г.П. Жемела, А.Г. Мусатов. – К.: Урожай, 1989.
9. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко // За ред. О. І. Зінченка. – К. : Аграрна освіта, 2001.
10. Ковтун І.І. Оптимізація умов вирощування озимий пшениці по інтенсивній технології / І.І. Ковтун, Н.І. Гойса, Б.А. Митрофанов // – Ленинград : Гидрометеиздат, 1990.
11. Каденко І.М. Повышение качества зерна / И.М. Каденко – М.: Колос, 1976.
12. Карандашов Л.Г. Влияние сроков и способов внесения мочевины и аммиачной селитры на урожай и качество зерна / Л.Г. Карандашов // Агрохимия. – 1966.
13. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006.
14. Ломницький Я.Е. Урожай и качество зерна озимой пшеницы при интенсив-

- ной технології / Я.Е. Ломницький, А.Ю. Готин // Химизация сельского хозяйства. – 1990.
15. Макрушин М.М. Фізіологія рослин / [М.М. Макрушин, Є.М. Макрушина, Н.В. Петерсон, М.М. Мельников] ; за ред. М.М. Макрушина. – Вінниця: Нова Книга, 2006.

УДК 633.68;631.55

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ КУЛЬТИВУВАННЯ КОРИННЯ ЛОПУХА В ЯКОСТІ СИРОВИНИ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ ФРУКТАНІВ

Грушецький Р.І. - к.т.н., пров.н.с.,
Гриненко І.Г. - к.т.н., пров.н.с.,
Інститут продовольчих ресурсів НААН України

В статті приведені результати культивування коріння лопуха в якості сировини для одержання високомолекулярних фруктанів. Досліджено динаміку накопичення маси коріння та вмісту в них загальних фруктанів. Показано, що при відповідній селекційній роботі і культивованому вирощуванні, лопух може бути перспективною сировиною для одержання високомолекулярного інуліну.

Ключові слова: коріння лопуха, культивування, високомолекулярні фруктани, інулін, *Arctium lappa L.*

Грушецький Р.І., Гриненко І.Г. Оценка возможности культивирования корней лопуха в качестве сырья для получения высокомолекулярных фруктанов

В статье приведены результаты культивирования корней лопуха в качестве сырья для получения высокомолекулярных фруктанов. Исследована динамика накопления массы корней и содержания в них общих фруктанов. Показано, что при соответствующей селекционной работе и культивируемом выращивании, лопух может быть перспективным сырьем для получения высокомолекулярного инулина.

Ключевые слова: корни лопуха, культивирование, высокомолекулярные фруктаны, инулин, *Arctium lappa L.*

Grushetskiy R., Grinenko I. Estimation of the possibilities burdock roots cultivation as a raw material for high molecular fructans procession

The article presents the results of burdock root cultivation as a raw material for high molecular weight fructans producing. The dynamics of the accumulation of root mass and content of general fructans is investigated. It is shown that with conforming selection work and cultivation, burdock may be a promising raw material for the producing of high molecular inulin.

Keywords: burdock root, cultivation, high-fructans, inulin, *Arctium lappa L.*

Постановка проблеми. Лопух (*Arctium lappa L.*) в якості сировини для одержання інуліну стали розглядати порівняно недавно, хоча сама рослина має тривалу історію використання для харчування та лікування людини. У Франції, Бельгії, США та Китаї його розводять на городах та промислових плантаціях. В Японії він введений у культуру, де під назвою Гобо вирощується для приготування із його коренів різноманітних страв.

Використання лопуха як лікарської рослини обумовлено не лише наявністю в його складі високомолекулярного інуліну, але й протеїнів, ефірної барданової олії, жироподібних речовин, пальмітинової і стеаринової кислот, дубильних і гірких речовин, слизу, ситостерину і сігмастерину. Дуже різноманітний і мінеральний склад лопуха.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними Гарник Т.П. [1] та Максютіної Н.П. [2], лопух має широке застосування як кровотворний, кровоочищувальний, протипухлинний, ранозагоювальний засіб, він покращує обмінні процеси в організмі і забезпечує протизапальну дію при простудних захворюваннях. Коріння нормалізує склад крові, знижує в ній вміст цукру, пригнічує ріст злоякісних пухлин.

На даний час в Європі частіше за все використовується дикоростучий лопух. Існує 11 видів цієї рослини і зовні вони мало чим відрізняються. Але найбільше поширення мають два види: лопух великий (*A. lappa*) і лопух павутинистий (*A. tomentosum*). Проте зростаючі потреби в корінні цієї рослини зумовлюють необхідність введення її в культуру.

Найбільше в світовій практиці вирощуванням лопуха займалися в Японії [3]. Так, в 2014 р. було вирощено близько 155 тис. тон коренів лопуха Гобо. Однак ці корені призначені для безпосереднього вживання в їжу, вони досить тонкі, їх посіви загущені. Вміст інуліну в Гобо не визначають. Дослідження умов вирощування лопуха проводились також на Тайвані вченими Chen, H.B. & Chen, Y.W., [4] та Єгипті Salama M. El-Darier. Shaimaa G. Salama [5]. Однак ці вчені не приймали до уваги порівняння сортів і видів *Arctium lappa*, а також не досліджували вмісту інуліну.

Постановка проблеми. Так як автори цієї статті розглядають лопух саме як джерело інуліну, то дослідження були направлені на встановлення можливості культивування цієї рослини і виявлення сортів, які забезпечують високий вихід коренів з гектару з максимальним вмістом високомолекулярного інуліну.

При цьому дослідження проводилися двома способами:

1. Досліджували накопичення інуліну в коренях дикоростучих рослин.
2. В природі зібрали насіння двох видів лопуха і посіяли на обробленому полі.

Крім того, в експериментах досліджували також сорт лопуха великого «Самурай» російської селекції, а також два сорти лопуха японської селекції *Takinogava Long* і *Watanabe Early* – виробник *Takii & Co, ltd*.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вирощували лопух справжній на родючих ґрунтах як дворічну культуру на ділянках поза сівозміною. Під зяблеву оранку вносили 5-10 т/га перепрілого гною з мінеральними добривами $P_{10}K_{10}$. Під передпосівну культивування вносили N_{10} . Сіяли у травні широкорядним способом з міжряддям 45 см. Для дикоростучих сортів норма висіву була 30 кг/га, для культурних – 1-2 кг/га, глибина заготання насіння 1-2 см. Після появи сходів міжряддя двічі розпушували з інтервалом 10-15 днів. Далі міжряддя обробляли через 12-15 днів. Залежно від наявності вологи у ґрунті за цей період 2-3 рази поливали по 200-250 м³/га і одночасно підживлювали амофосом (0,5 ц/га). У червні рослини змикалися в міжряддях, тому розпушування припиняли. Збирали кореневища восени - у жовтні. Листя скошували, викопані кореневища очищали від землі, видаляли рештки наземної маси і тонкі корінці.

Нами проводилися дослідження динаміки накопичення маси коріння. Для дикоростучого лопуха експеримент проводили насупним чином. Вибиралася ділянка землі розміром приблизно 100 на 100 м, на якій було досить велике скопичення рослин лопуха великого 1-го року життя. Однорічні рослини були вибрані саме тому, що лише вони мають порівняно м'яке коріння, яке може бути перероблене на сік. Рослини другого року мають коріння, яке за своєю структурою більше нагадує деревину. До того ж саме коріння першого року заготовляють і для виготовлення ліків.

Із вибраної ділянки 1 раз у місяць відбирали 25 коренів дикоростущих рослин, чистили, мили і зважували. Потім визначали середню масу 1 кореня, урожайність та вміст ВМ інуліну.

Корені лопуха, які вирощували на полі, викопували в той же час. Дані досліджень середньої маси кореня наведені в табл. 1.

Таблиця 1 - Середня маса кореня лопуха в залежності від фази розвитку, г.

Вид лопуха	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад
Дикорост. Л. великий	170	260	330	530
Дикорост Л. павут.	150	210	280	330
Поле Л. великий	160	270	345	550
Поле Л. Павут.	180	235	300	350
Лопух Самурай	160	275	350	525
Л. Takinogava Long	70	90	100	110
Л. Watanabe Early	90	115	125	135

Аналізуючи дані, приведені в табл. 1, можливо зробити висновок, що найбільшу масу накопичує коріння лопуха великого, причому вирощений як в природних умовах, так і на дослідній ділянці. Однак, варто зазначити, що приведена маса є масою лише частини кореня. Це зумовлено тим, що коріння лопуха великого проникає в ґрунт на глибину до 1 м і більше, а тому викопувати вдавалося коріння на глибині близько 25 см. Очевидно, що значна частина коріння залишається в ґрунті. Ще одна проблема дикоростучого лопуха – це дуже розгалужена коренева система, що є суттєвим недоліком для технологічного процесу його переробки. Сорти японської селекції хоча і мають меншу масу кореня, але є можливість повністю видаляти кореневу систему із ґрунту, так як довжина коріння не перевищує 30-35 см. При цьому коріння пряме, практично не розгалужене і листової маса цих сортів не така масивна і розлога, що дає можливість висівати ці сорти у 1,5 – 2 рази щільніше у порівнянні із лопухом великим та павутинчастим, що приведе до збільшення урожайності коріння цих сортів з гектара.

Аналіз урожайності та накопичення високомолекулярного інуліну у корінні різних видів лопуха приведений в табл. 2.

Дані, наведені в табл.2 свідчать про те, що лопух в період вересень – листопад продовжує накопичувати ВМ інулін та збільшується його урожайність. Крім того очевидно, що інулін у складі лопуха стійкий до несприятливих кліматичних умов, зокрема посухи та заморозків. Цей фактор має велике значення у проектуванні процесу промислового виробництва інуліну, так як дозволяє подовжити тривалість виробничого процесу. Також очевидно, що сорти японської селекції Л. Takinogava Long та Л. Watanabe Early для одержання високомолекулярного інуліну мало придатні в силу своєї невеликої 5-6 т/га урожайності та низького

вмісту 7-9% ВМІ, хоча вони і є перспективною сировиною для продуктів функціонального і оздоровчого харчування.

Таблиця 2 - Урожайність т/га та вміст ВМ інуліну, % в коренях різних видів лопуха в залежності від фази розвитку.

Вид лопуха	Вересень		Жовтень		Листопад	
	ВМІ	Урож.т/га	ВМІ	Урож.т/га	ВМІ	Урож.т/га
Дикорост.Л.великий	16,4	12,5	17,7	15,9	18,8	25,6
Дикорост Л. павут.	14,7	10,1	15,8	13,5	17,6	15,9
Поле Л. великий	16,5	13,0	17,6	16,6	18,9	26,5
Поле Л. Павут.	15,6	11,3	16,7	14,5	18,7	16,9
Лопух Самурай	13,3	13,3	14,3	16,9	15,5	25,5
Л.Takinogava Long	7,2	4,3	8,3	4,8	9,2	5,3
Л. Watanabe Early	6,7	5,4	7,5	5,9	8,9	6,4

Паралельно із вищеписаними дослідженнями, проводився аналіз вмісту фруктанів у складі лопуха великого, вирощеного в полі (Київська область). Час збору - середина жовтня. Дослідний період – 5 років. У табл. 3. приведені середні дані досліджень фракційного складу інуліну лопуха великого за цей період.

Таблиця 3 - Фракційний склад вуглеводів лопуха великого, поле середні дані 1995-2000рр.).

Складові компоненти зразків вуглеводів	Вміст фракцій,%,±6,5%
Глюкоза	0,1
Фруктоза	0,1
Цукроза	0,1
СП3-СП4	0,3
СП5-СП9	0,1
СП10-СП14	7,7
СП15-СП19	10,2
СП20-СП24	15,5
СП25-СП29	16,7
СП30-СП34	9,5
СП35-СП39	9,7
СП40-СП44	11,7
СП≥45	18,3

Висновки.

1. Отримані дані свідчать про те, що інулін із лопуха має велику кількість >80% фракцій із ступенем полімеризації >20 од, а середній СП□29 вищий ніж у скорцонери, топінамбуру та цикорію і практично однаковий із оманом. Малий відсоток вмісту моно-, дисукрів та НМ інуліну ~1%, дає змогу повністю видаляти ВМІ із соку за допомогою низьких температур, без застосування дегідратантів.

2. Таким чином, при відповідній селекційній роботі і культивованому вирощуванні, лопух може бути перспективною сировиною для одержання ВМ інуліну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гарник Т.П., Митченко Ф.А., Шураева Т.К. Лопух как лекарственное растение / Фитотерапия в Україні., 2003. – №3-4. – С. 44-46.

2. Максютіна Н.П., Четверня С.О., Максютин В.Г., Лопух большой – нетрадиционный источник биологически активных добавок. Актуальные проблемы инноваций с нетрадиционными растительными ресурсами и создания функциональных продуктов. / Мат. 1-й Российской науч.-практ. конф. М. - 2001. – С. 255-257 <https://japancrops.com/en/crops/burdock>
3. Chen, H.B. & Chen, Y.W., 1995. Current status and prospect of great burdock industry in Taiwan. In: Kuo, J.Y. (Editor): Proceedings of a symposium on the improvement of vegetable industry in Taiwan held at Taichung District Agricultural Improvement Station, 25-26 May 1994. Special Publication Taichung District Agricultural Improvement Station 37. pp. 291-302.
4. Salama M. El-Darier. Shaimaa G. Salama *Arctium Lappa L.* (Asteraceae); a New Invasive Highly Specific Medicinal Plant Growing in Egypt. *Pyrex Journal of Plant and Agricultural Research*. September, 2016 Vol 2 (2) pp. 44-53

УДК 63.502:504.57

ВПЛИВ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ВМІСТ МІКРОБНОЇ БІОМАСИ У ҐРУНТІ

Демидов О.А. – д.с.-г.н., член-кореспондент НААН,
Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН
Дем'янюк О.С. – к.с.-г.н., с.н.с.,
Інститут агроекології і природокористування НААН

У статті висвітлено результати дослідження вмісту мікробної біомаси у ґрунті природної системи і агроєкосистеми за впливу основних агроєкологічних чинників. Основну увагу зосереджено на аналізі температурного режиму та кількості опадів і їх вплив на мікробну продуктивність у ґрунті природної екосистеми та агроєкосистем. Показано динаміку мікробної біомаси у чорноземі глибокому залежно від погодних умов та різних систем удобрення (мінеральна, органічна, органо-мінеральна). Встановлено прямий кореляційний зв'язок між погодними умовами і вмістом мікробної біомаси у ґрунті.

Ключові слова: агроєкологічні чинники, мікробна біомаса, природна екосистема, агроєкосистема, система удобрення.

Демидов А.А., Демьянюк Е.С. Влияние агроэкологических факторов на содержание микробной биомассы в почве

В статье представлены результаты исследования содержания микробной биомассы в почве природной системы и агроэкологической системы в условиях влияния основных агроэкологических факторов. Основное внимание сосредоточено на анализе температурного режима и количества осадков и их влияния на микробную продуктивность в почве природной экосистемы и агроэкологической системы. Показано динамику микробной биомассы в черноземе глубоком в зависимости от погодных условий и различных систем удобрения (минеральная, органическая, органо-минеральная). Установлена прямая корреляционная связь между погодными условиями и содержанием микробной биомассы в почве.

Ключевые слова: агроэкологические факторы, микробная биомасса, природная экосистема, агроэкологическая система, система удобрения.

Demidov O.A., Demyanyuk O.S. The influence of agroecological factors on the microbial biomass content in the soil

The article deals with the investigation results of microbial biomass structure in the soil natural ecosystem and agroecosystem under the influence of basic agroecological factors. The main attention is focused on the analysis of temperature and amount of precipitations and their impact both on natural ecosystem and agro-ecosystem. Dynamics of microbial biomass in the deep black soil is presented, depending on weather conditions and various fertilizer systems (mineral, organic, organic and mineral). It is found a direct correlation between weather conditions and microbial biomass content in the soil.

Keywords: agroecological factors, microbial biomass, natural ecosystem, agroecosystem, fertilizer system.

Постановка проблеми. Однією з важливих екологічних проблем в Україні є розвиток і швидкі темпи поширення деградаційних процесів ґрунту, які впливають на стійкість і продуктивність агропромислового комплексу країни загалом. Надмірне антропогенне та техногенне навантаження призводить до таких негативних наслідків як втрата родючості ґрунту, зменшення частки гумусу, втрата корисних властивостей ґрунтів – фізичних, хімічних та біологічних тощо.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Ґрунт як середовище проживання і продукт життєдіяльності мікроорганізмів представляє собою складну систему, що включає фізіологічно і таксономічно різноманітні види, які забезпечують біологічний кругообіг речовин, процеси формування ґрунтів та їх стійкість до природних і антропогенних чинників.

Однією з екологічних характеристик ґрунту, яка може бути використана для оцінювання стану ґрунту, поряд з чисельністю мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп, є кількісний уміст біомаси мікроорганізмів [8, 9, 13]. Високі рівні обох показників свідчать про наявність і достатню кількість мінерального та/або органічного поживного субстрату в ґрунтовому середовищі, а також про сприятливі екологічні умови для його трансформації, а отже для розвитку відповідних компонентів мікробіоценозу. Вміст мікробної маси у ґрунті визначає інтенсивність кругообігу речовин в екосистемі, спрямованість ґрунтоутворювального процесу і є складовою частиною органічної речовини ґрунту, її найбільш рухомою і біологічно активною фракцією [2, 10, 11, 14].

Мікробна біомаса представляє собою важливий компонент органічної речовини ґрунту [7], кількісно і якісно варіює залежно від низки чинників, у т.ч. типу ґрунту, ступеня його окультурення, інтенсивності експлуатації, застосованих агротехнологій, кліматичних чинників [1, 11, 12].

А інформація про запаси мікробного карбону різних типів ґрунту є важливою для екологічних досліджень, у т.ч. і прогностичних сценаріїв з урахуванням змін параметрів кліматичної системи [12].

Постановка завдання. Враховуючи те, що мікробна біомаса є індикатором екологічного стану ґрунту, основна мета наукової роботи полягала у вивченні особливостей динаміки вмісту мікробної біомаси у чорноземі глибокому за умов впливу основних агрокліматичних чинників, а саме температури повітря, кількості опадів та систем удобрення (мінеральна, органічна та органо-мінеральна). Адже упродовж року, місяця та доби відбуваються постійні коливання температурного режиму та рівня вологості, що призводить до зміни вмісту біомаси ґрунтових організмів.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Дослідження проводились упродовж 2001–2010 рр. на базі Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла НААН, що знаходиться у південно-східній

частині Київської обл. і характеризується помірно континентальним, м'яким кліматом з достатньою кількістю опадів. Середня температура січня становить -6° , липня $+19,5^{\circ}$. Тривалість вегетаційного періоду складає від 198 до 204 днів. Річна кількість опадів коливається у межах 500–600 мм опадів, і випадає упродовж літнього сезону.

Досліджували зразки ґрунту природної екосистеми (переліг) і агроекосистеми за вирощування пшениці озимої за різних систем удобрення (мінеральна, органічна, органо-мінеральна). Ґрунт – чорнозем глибокий, гумус – 3,4–4,0%, рухомий фосфор (за Труогом) – 128–189 мг, обмінного калію (за Масловою) – 95–127 мг/кг ґрунту, $pH_{\text{сол.}}$ – 6,0. Площа дослідних ділянок 25 м². Повторення – триразове. Розміщення – рендомізоване. Для характеристики гідротермічного режиму досліджуваного періоду використано дані обласної метеостанції. Польові та лабораторні дослідження були проведені з урахуванням загальноприйнятих методів [3–6].

На прикладі ґрунту природної екосистеми, як еталонної системи, наочно простежується вплив екологічних чинників (температура повітря і опади) на вміст мікробної біомаси. Роками, з наближеними до середньобаторічних значень за кількістю опадів і температурним режимом повітря є 2003 і 2008 рр. (ГТК=1,3), які і були обрані для порівняння впливу погодних умов на вміст мікробної біомаси. В ці роки вміст мікробної біомаси становив 694–710 мкг С/г ґрунту (рис. 1).

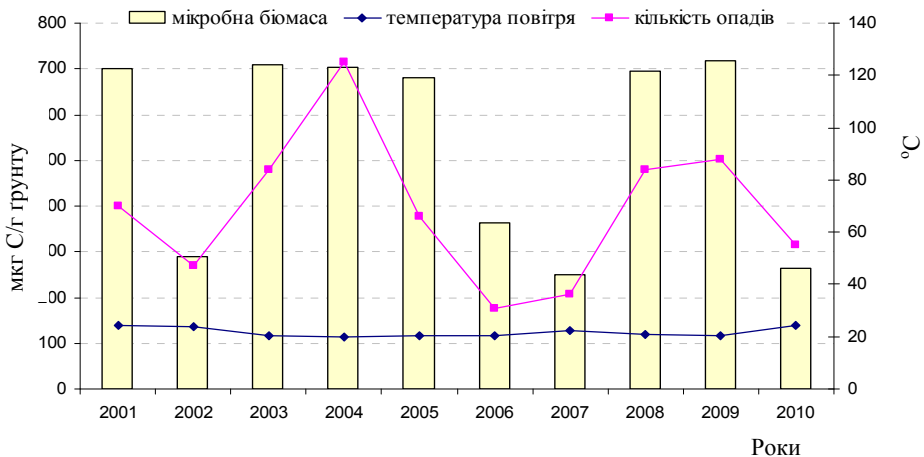


Рисунок 1. Динаміка вмісту мікробної біомаси у ґрунті перелого чорнозему глибокого залежно від погодних умов

Як свідчать отримані дані, динамічні зміни вмісту мікробної біомаси у ґрунті перелого пов'язані в першу чергу зі змінами таких екологічних чинників як температура і вологість. Максимуми і мінімуми її вмісту співпадають зі значеннями гідротермічного режиму, тобто ГТК. Вплив вологи проявляється також через зміни активності в рослинному організмі і забезпеченості мікроорганізмів субстратом і біогенними елементами [12].

За недостатньої кількості опадів і підвищених температур та значеннями ГТК на рівні 0,5–0,7 (2002, 2006, 2007, 2010 рр.) вміст мікробної біомаси був на

рівні 250–362 мкг С/г ґрунту, що майже у 1,9–2,8 рази менше ніж у роки з сприятливими погодними умовами.

Варто відмітити, що негативну дію високих температур на ґрунтові мікроорганізми і їх активність, нівелювала наявність достатньої кількості вологи у ґрунті. Наприклад, на протигагу рокам із посухою і дефіцитом вологи, активному накопиченню мікробної біомаси сприяло випадіння достатньої кількості опадів. Це підтверджується високим умістом загальної мікробної біомаси у 2001 р. – 700 мкг С/г ґрунту, і у 2004 р. – 704 мкг С/г ґрунту. При чому підвищені температури мають більший негативний вплив на мікробну продуктивність як у природній екосистемі, так і в агроекосистемі при застосуванні різних систем удобрення.

Упродовж 2001–2010 рр. динаміка вмісту мікробної біомаси в агроекосистемі відповідала значенням гідротермічного режиму (рис. 2). За сприятливих гідротермічних умов накопичення мікробної біомаси досягало максимуму: у ґрунті контрольного варіанту – 390–402 мкг С/г ґрунту, при мінеральній системі удобрення – 448–469, органічній – 610–625 і орґано-мінеральній – 620 мкг С/г ґрунту. Сильна посуха (ГТК=0,5, 2006, 2007 рр.) знижувала вміст мікробної біомаси майже в 1,5–2 рази, при чому на варіантах з органічними і орґано-мінеральними добривами ця різниця була меншою, що може бути пояснено наявністю для мікроорґанізмів субстрату і поживних елементів.

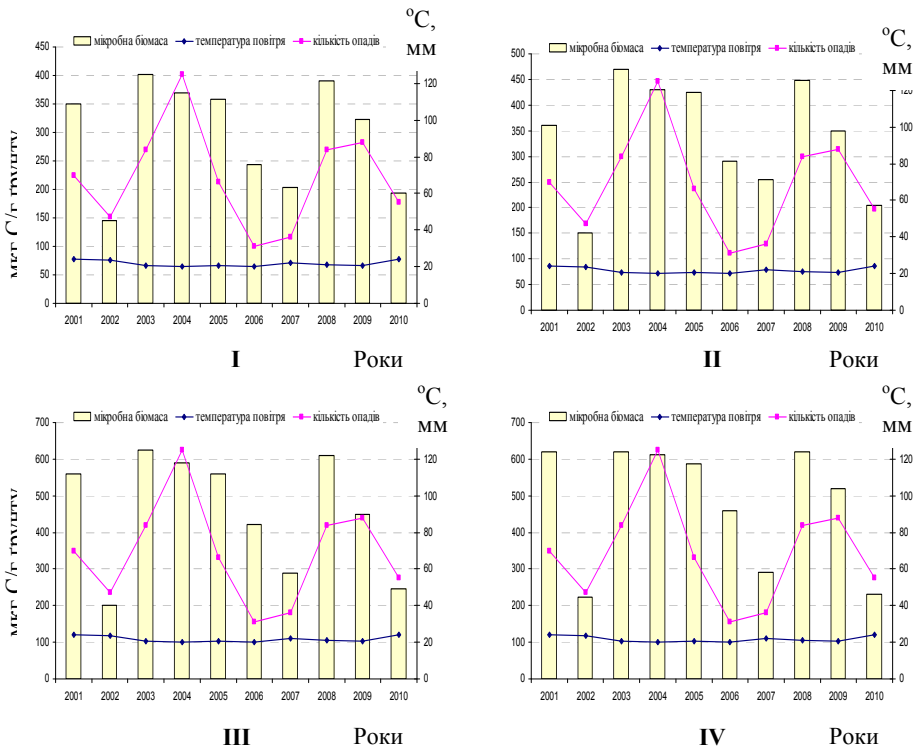


Рисунок 2. Динаміка вмісту мікробної біомаси у чорноземі глибокому залежно від агроекологічних чинників (погодних умов і систем удобрення): I – контроль, II – мінеральна система удобрення, III – органічна система удобрення, IV – орґано-мінеральна система удобрення

При співставленні значень температури і вмісту біомаси має місце тісна залежність. Якщо порівняти вміст біомаси мікроорганізмів у роки (2001 і 2010 рр.) з високими температурами (24,1°C) і різною кількістю опадів (відповідно 70 і 55 мм) в агроєкосистемі, то отримаємо наступну картину. Однозначним є знижений майже у 2,1–2,7 рази вмісту мікробної біомаси у 2010 р. на всіх варіантах досліду. Однак за достатньої кількості опадів у 2001 р. ця різниця становила лише 1,1–1,3 рази, а на варіанті з органо-мінеральною системою удобрення взагалі не спостерігалась. Що ще раз підтверджує висновок про нівелювання дії високих температур на мікробну продуктивність ґрунтової мікрофлори за достатньої кількості вологи.

Таким чином, встановлено, що між умістом мікробної біомаси у ґрунті і погодними умовами існує тісний кореляційний зв'язок, що підтверджують розрахунки коефіцієнту кореляції (табл. 1). При чому підвищення температури має більший негативний вплив на мікробну продуктивність як у природній екосистемі, так і в агроєкосистемі за різних систем удобрення. Наявність вологи позитивно впливає на розвиток мікроорганізмів, що підтверджується розрахунками коефіцієнту парної кореляції ($r=+0,79 \div +0,66$).

Таблиця 1 - Зв'язок між умістом мікробної біомаси у ґрунті і погодними умовами

Показник	Коефіцієнт парної кореляції (r)				
	Природна екосистема (переліг)	Агроєкосистема			
		конт- роль	мінеральна система удоб- рення	органічна система удобрення	органо- мінеральна система удобрення
Температура повітря, °C	-0,50	-0,57	-0,67	-0,59	-0,59
Кількість опадів, мм	+0,79	+0,74	+0,69	+0,67	+0,66
ГТК	+0,79	+0,75	+0,73	+0,70	+0,69

Висновки. Наведені експериментальні дані свідчать, що у ґрунті природної екосистеми вміст мікробної біомаси вищий, ніж у ґрунті агроєкосистеми. Це пояснюється тим, що цілині ґрунти відображають вплив лише природних чинників і відсутні антропогенні навантаження, які призводять до порушень складених взаємозв'язків мікробного угруповання, а також характеризуються мікробними ценозами із стійкою, просторово таксономічно і функціонально збалансованою структурою. Унесення різних видів добрив справляє потужний вплив на мікробну продуктивність у ґрунті агроєкосистем. Застосування органо-мінеральних добрив сприяє підвищенню вмісту мікробної біомаси у середньому в 1,1–1,3 рази.

Встановлено достовірний зв'язок між умістом мікробної біомаси і погодними умовами. Проведений детальний аналіз експериментальних даних дозволяє пов'язати зміни накопичення мікробної біомаси з дією трофічних і агрокліматичних чинників. Динамічні зміни вмісту мікробної біомаси пов'язані зі змінами таких екологічних чинників як температура і вологість. Максимуми і мінімуми її вмісту співпадають зі значеннями гідротермічного режиму. Дефіцит вологи має негативний вплив на мікробну продуктивність. Нівелювання дії високих температур на мікробну продуктивність ґрунтової мікрофлори відбувається за достатньої кількості вологи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Благодатский С.А. Микробная биомасса и кинетика роста микроорганизмов в черноземах при различном сельскохозяйственном использовании / С.А. Благодатский, И.Н. Богомолова, Е.В. Благодатская // Микробиология. – 2008. – Т. 77 (1). – С. 113–120.
2. Головченко А.В. Структура и запасы микробной биомассы в олиготрофных торфяниках южной Тайги Западной Сибири / А.В. Головченко, Н.Г. Добровольская, Л.И. Инишева // Почвоведение. – 2002. – № 12. – С. 1468–1473.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
4. ДСТУ ISO 14240: 2003 Якість ґрунту. Визначення ґрунтової мікробної біомаси.
5. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія / В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Л.М. Токмакова та ін.: за ред. В.В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2010. – 464 с.
6. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д.Г. Звягинцев. – М.: МГУ, 1991. – 304 с.
7. Звягинцев Д.Г. Биология почв / Д.Г. Звягинцев, И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. – М.: МГУ, 2005. – 445 с.
8. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія / Г.О. Іутинська. – К.: Арістей, 2006. – 284 с.
9. Никитина З.И. Микробиологический мониторинг наземных экосистем / З.И. Никитина. – Новосибирск: Наука, 1991. – 222 с.
10. Помазкина Л.В. Сезонная и многолетняя динамика содержания углерода микробной биомассы в пахотных почвах лесостепи Прибайкалья / Л.В. Помазкина, Е.В. Лубнина // Почвоведение. – 2002. – № 2. – С. 186–192.
11. Фрунзе Н.И. Биомасса почвенных микроорганизмов в пахотных черноземах Молдовы / Н.И. Фрунзе // Сельскохозяйственная биология. – 2013. – № 3. – С. 92–99.
12. Чимитдоржиева Э.О. Динамика углерода микробной биомассы целинных степных и сухостепных почв Забайкалья / Э.О. Чимитдоржиева, Г.Д. Чимитдоржиева // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. – 2012. – № 3. – С. 16–20.
13. Jiang X. Long-term tillage effects on the distribution patterns of microbial biomass and activities within soil aggregates / X. Jiang, A.L. Wright, J. Wang, Z. Li // Catena. – 2011. – No 87. – P. 276–280.
14. Xu X. A global analysis of soil microbial biomass carbon, nitrogen and phosphorus in terrestrial ecosystems / X. Xu, P.E. Thornton, W.M. Post // Global Ecology & Biogeography. – 2013. – Vol. 22, Issue 6. – P. 737–749.

УДК 633/635:551.58

СУЧАСНІ КЛІМАТИЧНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЯК ПЕРЕДУМОВА ДИВЕРСИФІКАЦІЇ РОСЛИННИЦЬКОЇ ГАЛУЗІ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ

Жуйков О.Г. – д.с.-г.н., професор, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

В статті наведено результати аналізу багаторічних агрокліматичних показників зони Південного Степу, впливу зміни погодних умов регіону на структуру посівних площ зернових і технічних культур. Окреслено реальні можливості стабілізації функціонування рослинницької галузі за рахунок її диверсифікації, узгодження номенклатури культурних видів із екологічними умовами агроландшафтів та сучасною кон'юнктурою ринку агропродукції. Намічено вектори щодо перегляду окремих аспектів зональних технологій вирощування ведучих культур агроценозів Півдня (озима пшениця, озимий ріпак, соняшник) з урахуванням зменшення середньобагаторічних значень показника ГТК за вегетаційний період водночас із обґрунтуванням залучення до сівозмін регіону нових альтернативних культур групи зернових, зернобобових та олійних.

Ключові слова: зміни клімату, температура повітря, опади, структура посівних площ, технології вирощування, альтернативні культури.

Жуйков А.Г. *Современные климатические трансформации как предпосылка диверсификации растениеводческой отрасли в Южной Степи*

В статье приведены результаты анализа многолетних агроклиматических показателей зоны Южной Степи, влияния изменения погодных условий региона на структуру посевных площадей зерновых и технических культур. Очерчены реальные возможности стабилизации функционирования растениеводческой отрасли за счет ее диверсификации, согласования номенклатуры культурных видов с экологическими условиями агроландшафтов и современной конъюнктурой рынка агропродукции. Намечены векторы пересмотра отдельных аспектов зональных технологий выращивания ведущих культур агроценозов Юга (озимая пшеница, озимый рапс, подсолнечник) с учетом снижения среднемноголетних значений показателя ГТК за вегетационный период одновременно с обоснованием введения в севообороты региона новых альтернативных культур группы зерновых, зернобобовых и масличных.

Ключевые слова: изменения климата, температура воздуха, осадки, структура посевных площадей, технологии выращивания, альтернативные культуры.

Zhuikov O.G. *Current climatic transformations as a precondition for the diversification of plant-growing industry in the Southern Steppe*

The article presents the results of analysis of many-year agroclimatic indexes of the Southern Steppe zone, the influence of changes in weather conditions of the region on the structure of sown areas of grain and technical crops. It outlines real possibilities of stabilizing the functioning of the plant-growing industry through its diversification, concordance of the list of cultural plants with ecological conditions of agrolandscapes and the current situation in the market of agricultural products. The study identifies the vectors of revision of separate aspects of zonal technologies of growing the leading crops of agroecosystems of the South (winter wheat, winter rape, sunflower) taking into account the decline in many-year mean HTC (Hydrothermal coefficient) values for the vegetation period, with the simultaneous substantiation of the introduction to the crop rotations of the region of new alternative crops of the grain, leguminous and oil group.

Keywords: climate changes, air temperature, precipitation, structure of sown areas, growing technology, alternative crops.

Постановка проблеми. На сьогодні для більшості науковців та виробників все більш очевидною вбачається проблема прогресуючого зниження ефек-

тивності функціонування агропромислового комплексу і, зокрема, рослинницької галузі [1, с. 8]. Причини зазначеного негативного явища, на нашу думку, вочевидь лежать на поверхні і умовно їх можна класифікувати за наступними групами, а саме: організаційно-економічні – насамперед, це невважена державна позиція стосовно підтримки вітчизняних сільгосптоваровиробників, складність, непрозорість та недостатня дієвість існуючих кредитних механізмів, викривленість цінової політики на сільгоспсировину, кон'юнктурність прийняття управлінських рішень на рівні регіону та окремих господарств, відсутність навіть базових агрономічних знань і навичок у певній частині землекористувачів, їх незадовільний матеріально-ресурсний стан, розробка стратегій розвитку господарств за залишковим принципом; нормативно-правові: невідпрацьованість і певна архаїчність правового інструментарію відносно прав власності, оренди, суборенди, ренти, наслідування сільгосптоваровиробниками земельних масивів; агротехнологічні: прогресуюче порушення відпрацьованих роками систем сівозмін, зловживання повторними посівами і, нерідко, монокультурою, низький загальний рівень агротехніки та культури землеробства, втрата рівня родючості ґрунту на фоні нехтування законами класичного землеробства, консервативність у питанні розробки структури посівних площ, що полягає в пріоритетності вирощування економічно привабливих культур, котрі нерідко не є такими, що покращують загальний екологічний стан агроландшафтів [2, с. 11; 3, с. 40].

З-поміж перелічених причин незадовільного стану рослинницької галузі, на наш погляд, окремо слід розглядати такий фактор, що на сьогодні зумовлює досить радикально переглянути існуючі підходи до прибуткового ведення агропромислової діяльності держави в цілому і регіону зокрема, як істотні кліматичні зміни, що є типовими для зони Південного Степу [4, с. 4; 5, с. 1]. Необхідність аналізу зазначеного негативного явища у відокремленому контексті пояснюється нами тим, що кліматичний фактор є чи не єдиним серед наведених вище, що неможливо оптимізувати жодним із способів, і на сучасному етапі розвитку вітчизняного АПК нагальною задачею є лише максимально повна адаптація та оптимізація виробництва до агрокліматичних особливостей регіону [6, с. 257; 7, с. 15].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Актуальному питанню прогресуючої зміни погодних умов як в цілому в Україні, так і, зокрема, в зоні Південного Степу, в бік погіршення значення основного показника, що зумовлює стабільність функціонування рослинницької галузі – гідротермічного коефіцієнту (ГТК) в останній час присвячено значну кількість праць вітчизняних науковців.

В публікаціях Андрієнко О., Базалія В.В., Вишнівського П.С., Домарацького Є.О., Лисетського Ф.Н., Мельника А.В., Пічури В.І., Щербакова В.Я. та ін. значної уваги приділено проблемі дефіцити повітряної та ґрунтової вологи на фоні високих і критичних денних температур повітря впродовж вегетаційного періоду і окремих критичних етапів органогенезу ведучих зернових і технічних культур агроценозів українського Півдня. Проте, як на наш погляд, водночас із незаперечною науковою виваженістю та принциповістю згаданих досліджень, слід відмітити обставину, що в більшості з них період, за який аналізуються зміни погодних умов, не перевищує 10-15 років, а шляхам розв'язання проблеми, що пропонуються, бракує конкретики та відповідності сучасному організаційно-економічному стану господарств регіону.

Виклад основного матеріалу дослідження. За свідченням вітчизняних науковців, в останні десятиріччя для погодних умов регіону характерним є вектор їх зміни в бік посушливості, а клімату в цілому – з помірно-континентального до різко-континентального, а в окремі роки – аж до напівпустельного. Так, порівняно із 1980-ми роками середньодобова температура повітря підвищилася на 1,8 °С, що зумовили збільшення тривалості осінньої вегетації озимих культур на 12-15 днів [9, с. 90; 10, с. 101]. Показовим в цьому сенсі є осінній період 2015 року, коли осінній безморозний період був подовжений практично на 30 днів (табл. 1).

Не менш істотні зміни відмічені і стосовно загальної кількості атмосферних опадів впродовж року, і, що найголовніше, характеру їх розподілу впродовж вегетаційного періоду (таблиця 2).

Це явище характеризувалося водночас значним дефіцитом ґрунтової вологи в період серпень – перша половина вересня, що, вочевидь, не дозволило отримати сходи озимих культур, висіяних у традиційні строки, які ще декілька десятків років припадали для озимого ріпаку на 20-25 серпня, а озимих колосових – 15-25 вересня. Впродовж останніх 18-20 років і результати наукових досліджень вчених і практика більшості господарств Південного Степу підтверджують, що оптимальними термінами сівби є 25 вересня – 5 жовтня, а минулий агрономічний сезон засвідчив, що врожайність озимих хлібів, висіяних у «надкритичні» на перший погляд строки (аж до кінця другої декади жовтня) майже не поступалася такій, що була сформована за сівби у другу половину оптимальних строків [11, с. 1; 12, с. 187; 13, с. 31; 14, с. 60; 15, с. 27].

Звичайно, зазначені обставини змушують виробників певним чином переглянути підходи стосовно організації та проведення посівної кампанії, а саме: залучити до арсеналу сорти озимих хлібів із менш тривалим періодом яровизації, що дасть можливість рослинам сформувати оптимальну надземну масу, кореневу систему та запас пластичних речовин для успішної перезимівлі, якісно підготувати ґрунт аби отримати максимально ранні та дружні сходи, вивірити систему удобрення та захисту рослин від шкочинних організмів.

Не можливо на фоні сучасних кліматичних трансформацій, що є характерними для регіону, не змінити і агротехнологічні підходи до вирощування такої «стратегічної» технічної культури, як озимий ріпак [16, с. 24]. Треба відмітити, що навіть оптимальне для регіону середньобогаторічне значення гідротермічного коефіцієнту за вегетаційний період даної культури не дозволяє отримувати стабільні її врожаї без застосування зрошення, а відсутні зміни погодних умов в бік посушливості, характерні для останнього часу, і взагалі збільшують ризики отримання товарного ріпакового насіння на порядок. Істотний дефіцит ґрунтової вологи на момент настання оптимальних строків сівби озимого ріпаку (а це на 2-3 тижні раніше строків сівби озимих хлібів), що спостерігається майже кожного року (запас вологи у 20-см шару ґрунту замість мінімально достатніх 15-18 мм часто становить 5,5-9 мм) в жодному разі не може бути вирішений шляхом проведення сівби культури в сухий ґрунт, як часто змушені робити товаровиробники у випадку із озимими хлібами – морфобіологічні особливості ріпаку не дозволяють цього робити. Як результат – строки сівби культури також зміщуються на більш пізні, проте в даному випадку на перший план виступає інша проблема: пізні посіви (1-2 і нерідко 3 декада вересня), які навіть дали задовільні сходи, не встигають сформувати до моменту припинення осінньої вегетації оптимальний

габітус (насамперед, прикореневу розетку із 5-6 листків і кореневу шийку діаметром 6-6,5 мм), що зумовлює критичну зрідженість або повну загибель масиву при перезимівлі передусім від вимерзання на фоні нестійкого або взагалі відсутнього снігового покриву.

Таблиця 1 - Середньомісячна температура повітря за останні 40 років за даними метеорологічної станції м. Херсон, °С

Рік	Місяць												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1976	-3	-7,1	0,8	11,3	14,2	18,2	20,1	18,5	15,4	6,3	3,6	0,7	8,3
1977	-5,8	3,5	3,8	9,6	15,5	18,4	21,1	20,3	14,4	8,2	7,2	-2,9	9,4
1978	-4	-0,7	4,8	9,6	14,1	18,5	20,4	19,6	16	10,5	4,9	-2,9	9,2
1979	-1,3	-1,8	4,6	8,8	19,3	22,1	20	21,6	16,8	7,5	4,1	2,1	10,3
1980	-4,4	-1,9	-0,1	8,4	13,9	18,6	21,7	19,8	14,9	10,6	5,1	2,3	9,1
1981	0	0,6	3,5	7,3	15	22,5	22,8	21,7	16,5	12,2	4,3	3,3	10,8
1982	-2,7	-3,5	2,3	8,6	16,2	18,9	19,9	21,7	17,9	9,5	4	3,5	9,7
1983	0,1	-0,6	3,6	11,9	18,1	19,7	21,8	20	17,5	9,7	2,4	-1,2	10,3
1984	1	-3,2	1,9	9,3	17,3	18,7	20,7	19,6	18,2	11,9	2,5	-3,1	9,6
1985	-4,2	-12,6	-3,5	9,8	17,9	18,4	20	22,6	14,4	8,4	2,8	-0,4	7,8
1986	0,4	-5,4	2,7	11,6	16,1	20,4	21,6	23,1	17	9,3	1,9	-2,2	9,7
1987	-8,3	-3,1	-5,3	5,8	14,8	19,5	23,2	19,2	15,5	8,8	4,5	-1,4	7,8
1988	-3	-1,1	3,6	9,6	15,3	19,8	23,6	22,1	16	8,8	-0,7	-1,3	9,4
1989	0,1	2,5	6,5	12,4	15,4	20,2	21,5	23,4	16,2	10,8	2,5	1,1	11,1
1990	0,1	2,6	6,9	10,6	14,9	19,2	22,1	20,8	15,4	9,9	8	0,6	10,9
1991	0,1	-4,6	2,1	10,1	14,7	21,2	24,4	21,5	16,7	12,3	3,9	-2,1	10,0
1992	-1,5	-2,1	4,4	8,8	14,6	19,5	21,7	24,9	15	10,2	4,5	-2,4	9,8
1993	-1,5	-1,6	2,2	8,8	16,3	18,7	20,4	21,3	15,3	10,5	-3,4	1,9	9,1
1994	1,9	-3,1	3,4	12	15,5	18,6	24	22,2	20,8	11,7	2,6	-1,4	10,7
1995	-2,3	3,6	4,6	9,6	15	22,2	23,6	21,5	16,5	10,1	2,2	-2,6	10,3
1996	-6,1	-3,5	-0,2	9,4	19	20,4	23,7	21,9	14	10,3	8,3	-1,3	9,7
1997	-6	-2,1	2,4	7,6	16,8	20,6	21,3	19,8	13,5	8,9	5,1	-0,3	9,0
1998	-0,9	0,4	2,9	12,2	16,1	21,2	23,6	22,2	17,2	11,1	1,5	-2,9	10,4
1999	0,1	1,7	5,2	11,3	13,4	23	25,7	22,5	17,5	10,2	2,1	3,4	11,3
2000	-3,2	0,7	3,7	13	15,9	19,7	22,4	22,7	14,9	10	5,6	3,1	10,7
2001	1,4	-0,1	5,2	11,4	14,4	18,6	26,5	23,9	17,3	10,8	4,7	-4,5	10,8
2002	-2,3	4,3	6,4	9,9	17,3	20,6	26,6	22,4	18,1	10,2	6,3	-6,3	11,1
2003	-2,6	-6,3	0,3	8,4	19,5	20,3	21,5	22,6	16	10,1	5,5	1,3	9,7
2004	-0,3	-0,3	5,3	10,2	14,9	18,6	22,6	21,4	17,1	10,8	5,5	2,5	10,7
2005	1,5	-2,1	1,5	10,8	17,9	19,6	23,3	23,3	19,1	10,7	4,5	1,9	11,0
2006	-7	-3,8	3,6	10,6	15,3	21,3	22,5	24,2	18	11,7	4,8	2,8	10,3
2007	3,8	-0,3	6	9,6	19,4	23,6	25,7	25,5	17,4	12,3	3	0,6	12,2
2008	-3,7	0,7	6,6	11,4	14,9	21,1	22,8	24,3	16,3	12	5,6	0,7	11,1
2009	-1,5	1,8	4,2	10,3	16	22,5	24,4	21,8	18,4	12,2	6,6	0,5	11,4
2010	-4,2	-0,9	3,4	10,8	17,5	22,6	24,7	26,1	17,8	7,9	10,5	1,6	11,5
2011	-2,8	-3,8	2,4	9,7	16,8	21,4	24,7	22,3	18,4	9,5	2,2	3,8	10,4
2012	-1,7	-7,4	2,5	13,2	20,8	23,4	26,6	23,6	19,1	14,7	6,6	-0,9	11,7
2013	-0,4	2,3	3,1	11,9	20,7	23	23,2	24,2	15,1	9,3	7,5	0,5	11,7
2014	-1,5	0,1	7,4	11,5	18,0	20,8	25,1	24,5	18,4	9,3	3,3	0,8	11,9
2015	-0,4	0,8	5,2	9,3	17,0	20,0	23,4	24,2	20,9	9,4	7,3	2,3	11,6
2016	-3,6	4,0	6,3	12,6	18,5	22,1	24,4	24,7	x	x	x	x	x
Сер. багат.	-2,2	-1,8	3,3	10,0	16,0	19,9	21,9	21,3	16,4	9,8	4,4	1,9	10,8

Таблиця 2 - Кількість атмосферних опадів за останні 40 років за даними метеорологічної станції м. Херсон, мм

Рік	Місяць												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1976	36	2,5	26,2	16,6	13	55,1	51,2	105,2	95,2	5	21,1	42,9	470,0
1977	35,1	39,6	15,3	93	46,9	60,2	110,1	96,5	13	15,4	55,2	48,3	628,6
1978	13,6	56,6	54,1	51,1	48,5	49,8	75,6	16,1	67,1	26,6	12,9	36,1	508,1
1979	77,6	40,8	45,6	34,3	104,5	4,1	57,2	31	42	49,5	43,6	22,2	552,4
1980	43,6	10,3	87,9	72,6	52	61,4	3,7	27,7	58	51,9	60,8	25,2	555,1
1981	50,3	33,6	23,3	51,5	78,4	5,3	30,5	33,8	21,9	31,5	96,3	71,3	527,7
1982	16,5	14,8	21,3	36	16,6	65,1	125,4	26,6	16,6	45,2	7,9	18,1	410,1
1983	11,8	23,7	11,1	21,8	33,2	54,7	65,1	92,3	1,7	21,8	14,7	18	369,9
1984	36,4	41,4	44,5	62	7	27,2	24,7	73,8	9,5	35,2	63,8	12,6	438,1
1985	26,3	69,4	16,3	41,1	41,6	95,5	117,8	10,3	54,1	31,8	47,2	18,3	572,7
1986	66,7	36,7	1,5	36,7	35,9	46,8	34,3	2,7	7,3	65,6	2,5	43	379,7
1987	62,3	12,6	21,7	33,2	45,1	34	19,2	32,7	57,9	8,2	41,9	33,8	402,6
1988	13,3	15,7	49	44,3	45,4	70,6	86,8	4	118	57	47,3	48,6	600,0
1989	6,3	16,2	14,5	17,6	39	30,1	1	24,7	85	21,2	14,4	14,2	284,2
1990	19,9	36,2	3,4	34,4	40,6	23,6	97,3	15	61	24,7	14,6	59,3	430,0
1991	17,5	27,4	1,8	17,5	59	81,4	38,9	23,7	9,6	30,6	8,2	36,3	351,9
1992	12,9	29,2	23	5,5	35,3	61,4	34,2	0	31,6	55,1	54,2	13,1	355,5
1993	4,1	24	38,4	49,5	34	33,2	21,9	9,8	35,4	10,1	11	38,1	309,5
1994	12	3,7	21,6	68,7	28	44,5	1,8	79,7	5,2	9,8	33,2	16,7	324,9
1995	61,9	26,4	48,8	55	59,4	30,7	2,4	55,9	71,9	16,6	75,8	36,5	541,3
1996	23,5	42,3	23,3	24,2	27,4	16,7	11,5	25,4	107,9	7,8	30,3	51,7	392,0
1997	12,4	24	39,5	51,2	26,5	100,9	124,2	115,8	8	45,3	49,6	81,6	679,0
1998	32,9	18,6	46,1	25,6	143,3	74,9	19,8	13,8	21,7	25,4	61,8	12,7	496,6
1999	43,3	28,9	30,7	26,2	47,7	52,5	8,7	12,9	68,4	13,6	64,7	68,5	466,1
2000	28,4	25	27,7	31,2	20,8	67,1	93,1	38,9	120,2	7,1	13,2	15,7	488,4
2001	16,5	38,1	66,2	39,1	38	57,5	19	15,8	74,8	34,7	50	25,6	475,3
2002	10,2	22,3	48,7	11,7	7,1	62,9	38,6	18,2	38,9	72,6	40,8	9,9	381,9
2003	48,3	48,6	44,6	14	54,1	39,2	67,7	46,9	4,9	45,7	23,7	20,4	458,1
2004	59,6	32,9	14	13,1	96,8	54,3	101,9	120,3	20,5	42,8	47,7	52,6	656,5
2005	25,4	78,9	15,2	16,4	17,3	79,6	34,9	58,8	9,8	10,8	40,1	79,6	466,8
2006	20,4	12,4	71,9	8,2	47,1	62	5,9	39,5	19,5	6,4	25,9	2	321,2
2007	48,1	25,4	14,8	23,2	10,2	24	12,8	28,9	44,4	53,7	73,2	23,2	381,9
2008	13	7,8	46,2	62,3	29,7	38,1	137	0,6	83	29,4	22,1	3	472,2
2009	22,3	61,3	23,2	4,6	80,7	78,1	22,3	1	18,9	41,2	31,4	82,1	467,1
2010	72,4	69,3	14,8	11,2	61	77,3	39,4	30,1	66,9	133,7	42,3	67,7	686,1
2011	25,5	10,6	3,8	39,1	36,7	76,2	11	5,4	17,1	7	1	50,3	283,7
2012	70,8	18,7	25,6	5,9	39,6	20,1	40,2	79,2	1,6	27,6	7,1	33,5	369,9
2013	29,6	19,6	38,8	3,7	0,3	79,1	44,1	12,4	43,7	53,3	4	3,7	258,9
2014	40,6	9,6	15,0	29,5	38,2	64,4	19,4	20,7	43,0	34,2	21,5	12,8	348,9
2015	39,8	47,4	55,7	68,8	86,9	38,3	104,6	12,1	4,6	18,6	44,2	2,1	523,1
2016	67,3	30,9	19,5	56,8	20,7	43,0	46,3	26,7	x	x	x	x	x
Сер. багат.	33,0	31,0	26,0	33,0	42,0	45,0	49,0	38,0	40,0	28,0	36,0	28,1	463,7

Умови перебігу другої половини вегетації озимого ріпаку також значною мірою погіршилися останнім часом через зміни клімату регіону на більш посушливий: дуже часто залишається невикористаним істотний резерв підвищення

насіневої продуктивності культури за рахунок плодкових гілок II порядку, квітнення яких часто збігається в часі із суховійними явищами, характерними для погодних умов зони в період друга половина травня – початок червня. І розв'язання зазначеної проблеми, на наш погляд, лежить в площині створення та інтродукції сортів та гібридів озимого ріпаку, які б максимально відповідали агроecологічним умовам зони вирощування.

Окреслені вище проблеми, що є характерними для рослинницької галузі останнім часом, і зумовлені кліматичними трансформаціями нерідко і є основною причиною надмірного захоплення сільгосптоваровиробників соняшником. Адже, типовою ситуацією є така, коли у випадку, якщо запаси ґрунтової вологи в осінній період дали можливість провести сівбу озимих колосових хлібів в оптимальні терміни лише на парових масивах (площі яких, треба відверто визнати, в регіоні катастрофічно зменшуються), озимий клин, висіяний в неоптимальні та критично пізні строки припинив осінню вегетацію у незадовільному стані, а озимий ріпак з тих же причин взагалі не перезимував, у землекористувачів об'єктивно практично не залишається інших варіантів, аби покращити матеріальне становище господарства. Як наслідок – площа посіву соняшника в Південному Степу, як і в цілому в Україні, за останні роки зросла у майже 5 разів на фоні 32% зниження середньої врожайності культури. В окремих випадках суб'єкти господарювання свідомо ідуть на порушення класичних вимог землеробства, скорочуючи термін повторного розміщення соняшнику в агроценозі до 3-4 років, а іноді допускаючи повторні посіви.

Як альтернативу в даній ситуації ми вбачаємо більш активне залучення до сівозмін південного регіону як традиційних, так і малопоширених, альтернативних культур, котрі б, водночас із високою економічною ефективністю виробництва, технологічністю, сталим попитом на внутрішньому та зовнішньому ринках сільськогосподарської продукції, лояльністю до ґрунту, можливістю збереження профіцитного характеру балансу органічної речовини та елементів мінерального живлення в ньому, покращення фітосанітарного стану, забезпечували отримання стабільних і гарантованих урожаїв товарного і репродукційного насіння за умов жорсткого ГТК, дефіциту запасів ґрунтової вологи в осінній і весняний періоди, ґрунтової та повітряної посухи на фінальних етапах онтогенезу (види гірчиці: сарептська, біла, чорна, озима), олійний льон, редька.

Зміни клімату, що є характерними для зони Південного Степу, значною мірою зумовили перегляд багатьма сільгосптоваровиробниками і структури посівних площ ярих культур. Так, за останні 10 років площа посіву зернового гороху скоротилася майже на 50%, що пояснюється недостатньою стійкістю культури до високих середньодобових температур та ґрунтової і повітряної посухи в другу половину вегетації, і, як наслідок, різким зниженням насінневої продуктивності. В результаті, відмовляючись від гороху (в більшості випадків, знову ж таки на користь соняшнику), агропідприємці свідомо відмовляються від відмінного попередника для озимих хлібів, чудового ґрунтополіпшувача, що збагачує ґрунт азотом, і культури, що забезпечує високоліквідну сировину. В цьому сенсі, неабияких перспектив набуває залучення до агрофітоценозів зони такої зернобобової культури, що за комплексом адаптивних властивостей, насінневою продуктивністю, якісними показниками здатна доповнити зерновий горох, а в несприятливі за гідротермічним коефіцієнтом агросезони і повністю його замінити – білозерний

та зелензерний нут. Практика окремих господарств, що спеціалізуються на товарному вирощуванні зазначеної високорентабельної зернобобової культури свідчить, що навіть у посушливі роки, коли середня врожайність зернового гороху не перевищує 1,0-1,3 т/га, з одного гектару за умови дотримання науково-обґрунтованої технології вирощування реально отримувати до 1,8-2,3 т насіння нуту, що за якісними показниками практично не поступається гороху, а за вмістом окремих амінокислот навіть перевищує його.

В окремі роки, кількість яких за останній період помітно зростає, погодні умови, що характеризуються критично високими середньодобовими температурами повітря (40 °С і вище) та тривалими періодами відсутності атмосферних опадів (25-30 діб і більше), не є сприятливими і для отримання стабільних врожаїв ярих культур пізньої групи. Все частіше відмічаються випадки, коли через критичні значення ГТК знижується фертильність пилку соняшнику та кукурудзи, що спричиняє значний недобір генеративної частини врожаю, не реалізується повною мірою біологічний потенціал навіть такої посухо та жаростійкої культури, як просо. В даному випадку, чи не єдиною альтернативою збільшення дохідності культур пізньої ярої групи в структурі посівних площ господарств регіону є збільшення масивів зернового сорго, яка за комплексом адаптивних, стресостійких, морфобіологічних властивостей не має аналогів і здатне забезпечувати отримання врожаю зерна дуже широкого спектру використання на рівні 5-7 т/га навіть в умовах, коли решта культур взагалі припинили вегетацію через дефіцит ґрунтової вологи, повітряну посуху та критично високі денні температури.

Певною мірою розв'язати «патову» ситуацію із надмірною експансією у сівоzmіні Південного Степу соняшнику реально шляхом залучення до агрофітоценозу такої олійної культури як сафлор красильний. Не поступаючись соняшнику за якісними показниками насіння, сафлор через значно вищий рівень посухостійкості здатен формувати економічно доцільний рівень урожайності за погодних умов, в яких отримати рентабельний урожай соняшнику практично нереально. Додатковим позитивним фактором слід вбачати істотно нижчий фітосанітарний та меліоративний пресинг сафлору на агрофітоценози, наявність відпрацьованої науковцями регіону зональної технології вирощування культури, що забезпечує отримання стабільних врожаїв високоліквідного насіння на рівні 1,8-2,4 т/га, та вітчизняного сорту, що максимально повно відповідає екологічним умовам зони вирощування.

Висновки. Узагальнюючи вищенаведене, очевидними є наступні висновки:

- кліматичні умови зони Південного Степу останнім часом зазнали трансформацій, в умовах яких традиційні способи та методи функціонування рослинницької галузі є неефективними і вимагають істотних змін;
- агрокліматичні показники (гідротермічний коефіцієнт, середньодобова температура повітря, кількість продуктивності опадів, їх перерозподіл за вегетаційним періодом, термін припинення осінньої та поновлення весняної вегетації, кількість суховійних днів) дають можливість стверджувати про істотне погіршення умов вегетації абсолютної більшості типових для зони сільськогосподарських культур;
- строки сівби озимих зернових культур слід змістити на 10-15 діб пізніше оптимальних і проводити 25 вересня – 5 жовтня;

- за умови проведення сівби у більш пізні за оптимальні строки перевагу слід віддавати сортам із мінімальною тривалістю періоду яровизації, високих репродукцій із максимальною лабораторною схожістю і енергією проростання насіння;
- сівбу озимого ріпаку проводити на 15-20 днів раніше сівби озимої пшениці за умови вмісту в 20-см шарі ґрунту запасів вологи не менше 17-20 мм;
- обов'язковим технологічним елементом, спрямованим на покращення вологозабезпеченості насіння і отримання максимально ранніх сходів, повинно бути післяпосівне коткування ґрунту;
- за проведення сівби озимого ріпаку у пізні та надпізні строки перевагу слід віддавати сортам і гібридам з максимальним рівнем зимостійкості і мінімальною кількістю плодкових гілок II порядку;
- в разі несприятливого рівня перезимівлі озимих хлібів та ріпаку, пересів критично зріджених та загиблих масивів слід проводити не лише соняшником, а й альтернативними олійними культурами: олійним льоном, гірчицею;
- групу зернобобових культур з огляду на посухостійкість та високу екологічну пластичність слід поповнити нутом, а групу пізніх ярих – зерновим сорго і сафлором красильним.

Перспективи подальших досліджень. В перспективних планах досліджень – розробка зональних технологій вирощування технічних олійних культур родини *Капустяні* з урахуванням глобальних змін кліматичних умов, відпрацювання технології вирощування озимої форми сарептської гірчиці та наукове обґрунтування зональної ресурсо-енергозощаджуючої технології виробництва нуту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лукомец В. М. Биопотенциал возделывания масличных культур в России / В.М. Лукомец, Н.И. Бочкарев. // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – № 2 – С. 7-10.
2. Мельник А.В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-східного Лісостепу України. Монографія – Суми: ВТД Університетська книга, 2007. – 229 с.
3. Гайдаш В. Як уберегти ріпак від вимерзання? / В.Гайдаш. // Пропозиція. – 2003. – №7. – С. 40-41.
4. Лошаков В. Г. Использование данных многолетних наблюдений метеорологической обсерватории им В.А. Михельсона при определении степени вероятности успешного возделывания пожнивных посевов / В.Г. Лошаков. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2004. – № 4. – С. 3-7.
5. Беляк В.Б. Агробиологические и технологические основы возделывания нетрадиционных и малораспространенных культур в системе полевого кормопроизводства Среднего Поволжья. Автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук / В.Б. Беляк. – М., 1996. – 37 с.
6. Мишуров В.П. Однолетние виды семейства капустных (Brassicaceae) в культуре на Севере / В.П. Мишуров, Г.А. Рубан // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – М.: 2001. – Т. 3. – С. 257-259.

7. Маргиненко О. Біоенергетична концепція рослинництва в замкнених екосистемах / О. Маргиненко // *Натураліс*. – 1998. – № 1. – С. 14-17.
8. Коротич П. Посухостійка пропозиція для сівозмін Півдня : методичний матеріал / П. Коротич. // *Пропозиція*. – 2004. – № 4. – С. 20-21.
9. Медведєв В.В. Новітні ґрунтоохороні технології і технічні засоби в землеробстві / В.В. Медведєв. // *Агрохімія і ґрунтознавство*. Спец. випуск до VII з'їзду УТГА. – Харків, 2010. – Книга перша. – С. 87-97.
10. Кушніренко М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости плодовых растений / М.Д. Кушніренко. – Кишинев: Штиинца, 1975. – 215 с.
11. Агроэкологические аспекты выращивания горчицы в Украине [Електрон. ресурс] – Код доступа <http://jugkorm.com/mustard.htm/>
12. Блищик С. П. Вивчення деяких прийомів агротехніки гірчиці в посушливих умовах Запорізької області / С.П. Блищик, Д.І. Нікітчин, А. П. Гуцаленко. // *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН*. – 1998. – Вып. 3. – С. 187-189.
13. Бородычев В.В. Возделывание ярового рыжика и горчицы в рисовых чеках / А.В.Левина, С.Б.Адьяев. // *Плодородие*. – 2011. – № 4. – С. 30-33.
14. Лихочвор В. Зеленое удобрение из пожнивных посевов / В. Лихочвор. // *Зерно*. – 2006. – № 6 – С. 60-64.
15. Артемов И.В. Агрометеоусловия и условия развития рапса / И.В.Артемов, Л.П. Непобедимая, З.М. Давыдова. // *Технические культуры*. – 1991. – №4. – С. 26-28.
16. Киселев М.В. Оценка некоторых видов сидератов семейства Капустные в условиях Северо-запада РФ : дис. ... кандидата с.-х. наук : 03.01.01 / Киселев Максим Владимирович. – Санкт-Петербург, 2012. – 221 с.

УДК 551.5:630.114.16:633.11

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ЗА БАГАТОРІЧНИЙ ПЕРІОД У ПІВДЕННО-СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ ТА ВИВЧЕННЯ ЙОГО ВПЛИВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Кіріяк Ю.П. - Херсонський обласний центр з гідрометеорології

Коваленко А.М. – к.с.-г.н., с.н.с.

Біляєва І.М. – к.с.-г.н., с.н.с., Інститут зрошуваного землеробства НААН

Федорчук М.І. – д.с.-г.н., професор

Коковіхін С.В. – д.с.-г.н., професор, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

Представлено аналіз зміни кліматичних умов холодного періоду в зоні Південного Степу України. Встановлено, що тривалість холодного періоду року за останні 100 років скоротилась з 131 дня до 59 днів, а за останні 10 років середня тривалість зими зменшилась до 40 днів і на даний час існують усі підстави стверджувати, що тенденція по зменшенню зимових днів буде продовжуватись і надалі. Наведено основні причини загибелі та пошкодження пшениці озимої в зимовий період. Доведено, що зміни клімату в зоні Південного

Степу України забезпечують більш комфортні температурні умови для вирощування пшениці озимої.

Ключові слова: клімат, глобальне потепління, зима, холодний період року, пшениця озима, вегетація.

Кириак Ю.П., Коваленко А.М., Беляева И.Н., Федорчук М.И., Коковихин С.В. Исследование изменений температурного режима за многолетний период в юго-степной зоне Украины и изучения его влияния на продуктивность озимой пшеницы

Представлен анализ изменения климатических условий холодного периода в зоне Южной Степи Украины. Установлено, что продолжительность холодного периода года за последние 100 лет сократилась с 131 дня до 59 дней, а за последние 10 лет средняя продолжительность зимы уменьшилась до 40 дней и в настоящее время есть все основания утверждать, что тенденция по уменьшению зимних дней будет продолжаться и в дальнейшем. Приведены основные причины гибели и повреждения озимой пшеницы в зимний период. Доказано, что изменения климата в зоне Южной Степи Украины обеспечивают более комфортные температурные условия для выращивания озимой пшеницы.

Ключевые слова: климат, глобальное потепление, зима, холодный период года, пшеница озимая, вегетация.

Kiriak Yu.P., Kovalenko A.M., Biliaieva I.M., Fedorchuk M.I., Kokovikhin S.V. A long-term study of changes in temperature in the South-Western Steppe Zone of Ukraine and their effect on winter wheat productivity

The article analyzes the changes in the climatic conditions of the cold season in the Southern Steppe Zone of Ukraine. It finds that the duration of the cold period of the year has reduced from 131 days to 59 days over the past 100 years, and over the past 10 years, the average duration of the winter has reduced to 40 days; now we have every reason to believe that this trend will continue. The study features the main causes of death and damage to winter wheat in winter. It proves that climate change in the Southern Steppe Zone of Ukraine provides more comfortable temperature conditions for winter wheat cultivation.

Key words: climate, global warming, winter, cold season, winter wheat, vegetation.

Постановка проблеми. Зміни клімату, які спостерігаються в останні роки, привертають велику увагу суспільства, і тому постійно перебувають у центрі уваги. Особливо турбує фахівців питання залежності врожайності пшениці озимої, яка є основною продовольчою культурою нашого регіону, від кліматичних факторів. Враховуючи, що й надалі можуть спостерігатися зміни кліматичних умов, вивчення їх впливу на пшеницю сьогодні є запорукою продовольчої безпеки у майбутньому. Саме тому в попередніх роботах нами були досліджені такі важливі критерії змін клімату, як активна та ефективна температури повітря, запаси продуктивної вологи у ґрунті та їх використання. В ході проведених досліджень нами встановлено, що суми активних та ефективних температур мають стійку тенденцію до зростання. Так, у 2012 році сума активних температур $+15^{\circ}\text{C}$ була на 40% вища за багаторічну [1]. В свою чергу, опади мають не стабільний характер, значно коливаються із року в рік і не задовольняють потреб рослин пшениці озимої у волозі [2].

Враховуючи, що теплий період року, який зазнає значних кліматичних змін, нами вже детально висвітлений, то в даній роботі ми вирішили звернути увагу на не менш важливий період – зиму.

Для всіх живих організмів і рослин без виключення, зима є досить небезпечним періодом року. В цей період існує дуже велика кількість небезпечних природних явищ, які призводять до загибелі рослин, або ж їх пошкодження у тому числі і пшениці озимої.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пшениця озима належить до холодостійких культур. Насіння її здатне проростати при температурі посівного шару ґрунту всього 1-2°C, проте за такої температури сходи з'являються із запізненням і недружно. [3].

В осінньо-зимовий період пшениця озима пошкоджується та гине в наслідок впливу таких несприятливих погодних факторів, як низькі від'ємні температури повітря та на глибині залягання вузла кущіння, перезволоження ґрунту, сильні сухі вітри і т.п. Стійкість рослин до впливу несприятливих погодних факторів залежить від їх загального фізіологічного стану. Пшениця озима на протязі зими перебуває в стані спокою, тобто зниженої життєдіяльності. Процес переходу в стан спокою вкрай важливий для підвищення зимостійкості рослини.

Закалювання рослин відбувається поступово, в певній послідовності - один процес змінюється іншим, і так до тих пір, поки не буде зведений до мінімуму обмін речовин. В результаті проходження процесу закалювання, рослини набувають здатності переносити низькі температури [4].

Виходячи з досліджень В.М. Личикаки та О.І. Носовського, найбільшу стійкість до низьких температур пшениця озима набуває в фазі кущіння при наявності 2-4 пагонів. В такому стані, в залежності від сортових особливостей, вона здатна переносити морози від 17°C до 22°C морозу [5, 6]. Але, якщо температура повітря і ґрунту восени знижується різко, то рослини не встигають повноцінно пройти етап закалювання і тому не набувають необхідної морозо- та зимостійкості. Також особливо велику шкоду рослинам завдають часті коливання температур.

Академік І.В. Якушкін на основі багаторічних експериментальних дослідів виділив чотири типи загибелі озимих культур: 1) вимерзання, обумовлене зниженням температури на глибині вузла кущіння до рівня критичної для рослини; 2) випрівання і вимокання, що відбувається при застої води або високому сніжному покриву; 3) випирання, обумовлене просіданням ґрунту і оголенням вузла кущіння; 4) снігова пліснява. П.І. Подгорний доповнив цю класифікацію п'ятим типом, а саме загибеллю рослин під час осінньої посухи, що найбільш характерно для південних районів. В.П. Мосолов вказує, що пшениця озима може загинути під впливом зимово-весняної посухи та видування посівів [4,6].

Постановка завдання. Більшість сортів пшениці озимої відносно стійкі до низьких температур у осінній, зимовий та ранньовесняний періоди. При доброму загартуванні восени рослини озимої м'якої пшениці витримують зниження температури до 15-18°C морозу на глибині вузла кушення, а рослини твердої пшениці – дещо менші від'ємні температури [7]. Високою морозо- та зимостійкістю відзначається пшениця, яка нагромаджує у вузлах кущіння до 33-35% цукру на суху речовину, що досягається при тривалості осінньої вегетації рослин 45-50 днів з сумою температур близько 520-670°C. Перерослі рослини, які утворили восени 5-6 пагонів, втрачають стійкість проти низьких температур, часто гинуть або сильно зріджуються і посіви доводиться пересівати або підсівати іншими культурами[8].

Шкідливі також перепади температури ранньою весною, коли вже почалося відростання рослин і температури в денні години підвищуються до +5-10°C, а вночі знижуються до 8-10°C морозу[7].

Велике значення для збереження рослин має наявність снігового покриву. Так, М.М. Яковлев за результатами багаторічних досліджень довів, що для безпе-

чної зимівлі пшениці озимої при середній декадній температурі повітря 8°C морозу необхідно мати на посівах висоту снігу 5 см, при 10°C морозу – 7см, при 15°C морозу – 14см, при 20°C морозу – 20 см, при 25°C морозу – 27 см і т.п. Він відмічає, якщо при морозах не має необхідної висоти снігу і таке явище спостерігається більше трьох декад, то пшениця значно пошкоджується і до весни може загинути [5]. Таким чином, враховуючи вище викладене, ми бачимо, що вивчення кліматичних змін зимового періоду має дуже важливе значення.

Зима на території Південного Степу України за класифікацією Д.І. Шашко характеризується як помірно м'яка, тобто середня температура повітря найхолоднішого місяця зими, січня, коливається в межах від 0°C до 13°C морозу[9].

Виклад основного матеріалу дослідження. Для аналізу кліматичних змін холодного періоду року (листопад-березень) на території Південного Степу України нами були використані кліматичні дані агрометеорологічної станції Херсон за період 1882-2015 рр. Розрахунок проведено за такими параметрами, як середня температура повітря в холодні місяці та тривалість періоду з середньою температурою повітря нижче 0°C (метеорологічна зима).

У зв'язку з великим об'ємом досліджуваної інформації для аналізу температурного режиму базу даних було поділено на 10-річні періоди. Аналіз метеорологічних даних свідчить про те, що в листопаді місяці середня температура повітря за 133 роки спостережень коливалася від +2,6°C в період 1986-1995 рр. до +5,7°C в період 2006-2015 рр. При цьому слід відмітити, що температура має тенденцію до коливання з періодом 40-50 років, з поступовим збільшенням амплітуди коливань та пікових значень. В цілому, листопад доволі комфортний місяць для вирощування пшениці озимої. Єдиним фактором, який може призвести до загибелі посівів пшениці озимої в листопаді, є ґрунтова засуха.

Грудень місяць на нашій території має також тенденцію до коливань середньомісячних температур з мінімумом 1,7°C морозу в період 1926-1935 рр. При цьому аналіз коливань температур у грудні дозволяє зробити висновок, що як і в листопаді останнє десятиріччя є найтеплішим за 133 роки спостережень, але воно лише на 0,1°C перевищує температуру періоду 1956-1965 років.

Аналіз даних свідчить про те, що січень є найбільш небезпечним місяцем для озимих культур. Середньомісячна температура повітря коливається в межах від 3,9°C морозу (1936-1945 рр.) до 1,4°C морозу (1986-1995 рр.). Окремо слід відмітити, що температура в січні має дещо інші тенденції, ніж в листопаді та грудні і в останні два десятиріччя вона має тенденцію до зниження. В той же час, температура за останні 30 років дає підстави стверджувати, що загибель пшениці озимої в січні місяці можлива лише за умов осінньої або зимової засухи. Вимерзання добре розвинених посівів при таких температурних параметрах мало ймовірно.

Наступним, досить небезпечним місяцем є лютий. Мінімальна середньомісячна температура повітря мала місце в період 1926-1935 рр. становила 4,9°C морозу, а максимальна становила +0,7°C в період 1996-2005 рр. Лютий дещо повторює тенденцію січня, а саме з 1985 по 2005 рр. температура підвищувалась, а в останні 10 років дещо знизилась. В цілому, аналізуючи наведені дані, можемо стверджувати, що останні 30 років за температурними параметрами лютий є досить комфортним місяцем для вирощування пшениці озимої.

Березень не входить до зимових місяців, але є досить важливим періодом

переходу від зимового спокою до активної вегетації і саме тому ми вирішили включити його в нашу роботу та проаналізувати.

Мінімальна середньомісячна температура у березні (+1,3°C) мала місце в період 1926-1935 рр., а максимальна (+4,4°C) в період 2006-2015 рр. Також доведено, що в останні 30 років середньомісячна температура повітря має стійку тенденцію до підвищення.

Під час оцінювання впливу від'ємних температур на перезимівлю пшениці озимої слід враховувати не лише середньомісячні температури повітря, а також періоди, протягом яких вони впливають на рослини. За аналізом декадних середніх температур повітря можна стверджувати, що температура нижче 10°C морозу в середньому на нашій території тримається не більше 20 днів. При цьому зафіксований мінімум становить 16,0-16,5°C морозу протягом 20 днів у 1911 році, а максимальна тривалість з температурою 10°C морозу протягом 50 днів – у 1954 році.

На підставі аналізу тривалості зимового періоду в попередні роки, нами було встановлено, що 100 років тому, а саме в період з 1882 по 1931 рік, середня тривалість зимового періоду, тобто часу від стійкого переходу середньої температури повітря через 0°C в бік зниження до стійкого переходу через 0°C в бік підвищення, становила 133 дні [10].

За даними дослідження з 1981 по 2014 рік середня тривалість зимового періоду складає 59 днів, тобто на 74 дні менше, ніж 100 років тому. З метою більш детального аналізу тривалості зимового періоду проаналізована динаміка змін тривалості зимового періоду з 1981 по 2014 роки (рис. 1).

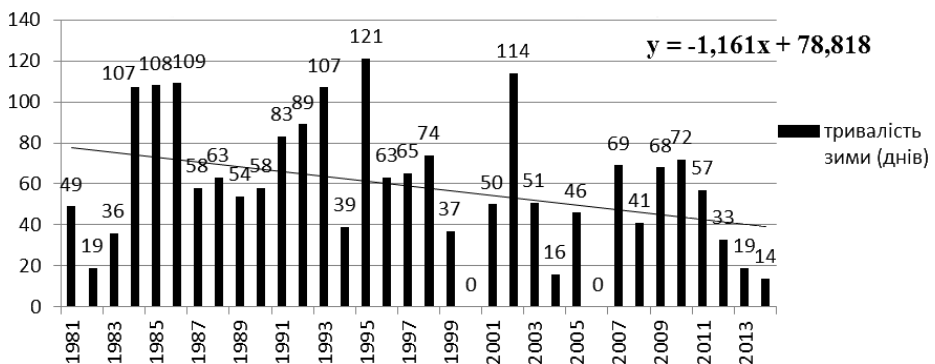


Рисунок 1. Динаміка тривалості зимового періоду за даними агрометеорологічної станції Херсон за період 1981-2014 рр.

Аналіз одержаних даних свідчить про те, що тривалість зимового періоду має тенденцію до скорочення. Так, максимальна тривалість зими становила 121 день у 1995 році, 114 днів у 2002 та від 107 до 109 днів у 1984-1986 та 1993 роках. Разом з тим, двічі метеорологічна зима взагалі не наступала, це мало місце у 2000 та 2004 роках, що за всі роки спостережень, починаючи з 1882 року, жодного разу не було зафіксовано.

Більш того, за останні 10 років середня тривалість зими зменшилась до 40 днів і на даний час існують усі підстави стверджувати, що тенденція по зменшен-

ню зимових днів буде продовжуватись і надалі.

Безумовно, підвищення температури повітря у холодний період посприяло тому, що тривалість активного росту пшениці озимої восени також збільшилась. За середніми багаторічними даними у зоні Південного Степу припинення активної вегетації у пшениці озимої відмічається 22 листопада, а весняне відновлення - 13 березня.

Аналізом одержаних даних встановлено, що остаточне припинення ростових процесів у рослин із 20 наведених років у 12-ти відбувалось у грудні, а в двох випадках навіть у січні наступного року (табл. 1).

В середньому за дослідні 20 років період осінньої вегетації пшениці озимої збільшився на 12 днів. У той же час, внаслідок раннього наростання активного тепла, пробудження рослин від зимового спокою відбувається набагато раніше звичайних строків, а саме в кінці лютого-на початку березня.

Тривалість зимового спокою рослин пшениці озимої за багаторічними даними складає в середньому 112 днів. Але узагальнення даних довело, що останнім часом рослини припиняють та відновлюють вегетацію як в строки близькі до звичайних, так із значним відхиленням від них. Так, за останні 20 роки період зимового спокою рослин скоротився в середньому до 93 днів, або майже на три тижні. Найкоротший період спостерігався у 2001-2002 рр. та склав 57 днів, аналітичний- у 1997-1998 рр. – 156 днів.

Таблиця 1 – Дати припинення та відновлення вегетації пшениці озимої за даними агрометеорологічної станції Херсон (1995-2015 рр.)

Роки	Дата припинення вегетації	Дата відновлення вегетації	Тривалість зимового спокою рослин (дні)
1995-1996	20.11.95	26.03.96	127
1996-1997	17.12.96	29.03.97	102
1997-1998	26.10.97	31.03.98	156
1998-1999	09.11.98	23.02.99	106
1999-2000	22.12.99	24.03.00	93
2000-2001	24.11.00	04.03.01	100
2001-2002	02.12.01	28.01.02	57
2002-2003	01.12.02	29.03.03	118
2003-2004	02.12.03	08.03.04	97
2004-2005	23.01.05	26.03.05	62
2005-2006	11.12.05	14.03.06	83
2006-2007	21.12.06	03.03.07	72
2007-2008	11.12.07	23.02.08	74
2008-2009	12.12.08	06.03.09	84
2009-2010	08.12.09	19.03.10	101
2010-2011	27.12.10	16.03.11	79
2011-2012	11.01.12	22.03.12	71
2012-2013	07.12.12	07.03.13	90
2013-2014	27.11.13	03.03.14	96
2014-2015	27.11.14	24.02.15	94

Головним чином, скорочення тривалості зимового спокою у рослин безумовно пов'язано як з підвищенням температури у холодний період так і зі скороченням зимового періоду та тривалістю самої зими.

Висновки. Середньомісячна температура повітря в холодний період на території Південного Степу України у листопаді, грудні, лютому та березні має стійку тенденцію до збільшення. У січні, на фоні загального підвищення температури повітря, в останні 20 років простежується незначне її зниження. Погодні умови зони Південного Степу України за своїми температурними параметрами є доволі сприятливими для вирощування пшениці озимої. Єдиним негативним фактором, який може призвести до загибелі врожаю пшениці озимої на території регіону є осіння, зимова або весняна посуха. За останні 100 років зимовий період у Південному Степу в середньому скоротився з 133 днів (1882-1930 рр.) до 59 днів (1981-2015 рр.). Більш того, у 2000 та 2006 роках метеорологічна зима взагалі не наступала, а за останні 10 років середня тривалість зими зменшилась до 40 днів і на даний час існують усі підстави стверджувати, що тенденція по зменшенню зимових днів буде продовжуватись і надалі. Внаслідок підвищення температурного режиму у холодний період, тривалість осінньої вегетації пшениці озимою збільшилась на 12 днів. Період зимового спокою скоротився з 112 днів до 93 днів, або на три тижні. Подальші зміни клімату в бік його потепління будуть створювати більш комфортні умови для вирощування пшениці озимої за умови забезпечення її необхідною кількістю вологи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кіріяк Ю.П. Зміни та коливання клімату в південно-степовій зоні України та його можливі наслідки для зерновиробництва / Ю.П. Кіріяк, А.М. Коваленко // Зрошуване землеробство. Херсон: - 2015. - Вип. 63. - С. 86-89.
2. Кіріяк Ю.П. Водний режим ґрунту в посівах пшениці озимої за умов різного розміщення її в сівозміні та обробітку ґрунту зерновиробництва / Ю.П. Кіріяк, А.М. Коваленко // Зрошуване землеробство. Херсон: - 2015. - Вип. 64. - С. 61 - 64.
3. Махальчевский В. Резервы повышения урожайности озимой пшеницы при орошении / В. Махальчевский, Н. Конькова, М. Марта // Сельскохозяйственное Молдовы. – 1991. – № 3.- С. 16-18.
4. Яковлев Н.Н. Климат и зимостойкость озимой пшеницы в СССР. Яковлев Н.Н.// Москва: Гидрометеорологическое издательство, 1966 – 420 с.
5. Личикаки В.М. Перезимовка озимих культур/В.М.Лімчикати// Москва: «Колос», 1974. -207 с.
6. Губанов Я.В. Озимаяпшеница/ Я.В. Губанов, Н.Н. Иванов// Москва: ВО "Агропромиздат", 1988- С.22-42.
7. Митрополенко А.И. Влажностьпочвы, всхожесть и зимостойкость озимой пшеницы / А.И. Митрополенко // Зерновые культуры. – 1989. –№ 5. – С. 42-43.
8. Вожегова Р.А. Вплив агроекологічних чинників на продуктивність пшениці озимої в умовах зрошення півдня України / Р.А. Вожегова, С.В. Коковіхін, П.В. Писаренко, П.В. Грабовський // Таврійський науковий вісник. – 2010. – Вип. 71. – Ч. 3. – С. 252-260.
9. Шашко Д.И. Агроклиматическое районирование СССР. Москва, «Колос», 1967, - 333с.
10. Воцелка Г.Ф. Клімат Херсона. «Наддніпряньська Правда», Херсон. 1932. – 25 с.

УДК 634.1.076: 634.11:664.292

ПЛИВ ФЕРМЕНТАЦІЇ ЯБЛУНЕВОЇ МЕЗГИ НА ВМІСТ ПРОПЕКТИНУ У ВИЧАВКАХ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЯБЛУНЕВОГО СОКУ

Кисельов Д.О. – к.с.-г.н.

Демчишак Н.Р. - група компанії "ТВ Fruit"

У статті наведено результати біохімічних досліджень вмісту сухих речовин та пектинів у вичавках яблук в різні строки переробки та при двох методах обробки мезги.

Встановлено, що ферментація мезги яблук ферментами пектиназою, целюлозою та амілазою збільшує вихід сухого пектину з вичавок. Також встановлена динаміка зменшення вмісту нерозчинних пектинових речовин під час досягання, що може бути використано при плануванні термінів переробки сировини для отримання кількох продуктів.

Ключові слова: яблунева мезга, яблуневі вичавки, протопектин, ферментація, сухі речовини.

Киселев Д.А., Демчишак Н.Р. Влияние ферментации яблочной мезги на содержание протопектина в выжимках при производстве яблочного сока

В статье приведены результаты биохимических исследований содержания сухих веществ и пектинов в выжимках яблок в разные сроки переработки и при использовании двух методов обработки мезги.

Установлено, что ферментация яблочной мезги пектиназой, целюлазой и амилазой увеличивает выход сухого пектина из выжимок. Также установлена динамика уменьшения содержания нерастворимых пектиновых веществ во время доспевания, что может быть использовано при планировании сроков переработки сырья для получения нескольких продуктов

Ключевые слова: яблочная мезга, яблочные выжимки, протопектин, ферментация, сухие вещества.

Kyselov D.O., Demchyshak N.R. The influence of apple pulp fermentation on propectin content in apple pomace in juice production

The article presents the results of biochemical studies on dry matter and pectin content in apple pomace in different processing periods and under two methods of pulp processing.

It shows that the fermentation of apple pulp using pectinase, amylase and cellulose enzymes increases the yield of dry pectin from the pomace. The study also determines the dynamics in the decrease in insoluble pectin substances in the ripening period, which can be used in planning the dates of raw material processing for producing several products.

Keywords: apple pulp, apple pomace, propectin, fermentation, dry matter.

Постановка проблеми. Плодово-ягідні культури є важливим джерелом цукрі, органічних кислот, пектинових речовин, вітамінів та інших речовин, які отримуються шляхом хімічного синтезу. Важливим напрямком розвитку харчової промисловості є розробка комплексних технологій переробки продукції зі зменшенням кількості відходів та отримання нових побічних продуктів. Таким вимогам відповідає виробництво концентрованих соків із плодової сировини з подальшою переробкою вичавок для отримання пектину.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пектин – один із самих поширених полісахаридів, які містяться в рослинній сировині, а саме в плодах, овочах, коренеплодах, яблуневих та цитрусових вичавках та інших вторинних ресурсах[1].

Пектинові речовини були відкриті у 1825 році. Хоча їх вивчення триває більше за 150 років, хімічна будова цих сполук визначена лише у другій половині ХХ ст. Це зумовлено складністю отримання чистих препаратів цих речовин [2]. Пектинові речовини не засвоюються організмом людини, частково розкладаються пектиназами мікроорганізмів. В свою чергу пектин характеризується високою комплексоутворюючою здатністю, яка відображається у здатності до зв'язування іонів металів. Данні властивості обумовлені наявністю молекули галактуріонової кислоти та базується на взаємодії з молекулами катіонів важких металів. Вона пов'язана з наявністю вільних карбоксильних груп і залежить від ступені етерифікації пектинових речовин [3].

Пектинові речовини плодів представлені водорозчинним пектином та протопектином. Хімічний склад яблук залежить від генетичних особливостей сорту, періоду вегетації та досягання [4].

Пектин, який отримують з яблукових вичавок, складає 30-35% світового об'єму виробництва і продукується в США, Великобританії, Данії, Італії, Німеччині, Австрії, Польщі та Болгарії. На Україні поки не існує власного виробництва пектину, а його імпорт щорічно становить в межах 1000 – 1500 т [5].

Власне пектин виробляється за різними схемами, які в основі мають наступні операції – підготовка сировини, її очищення, виділення пектину та сушка. На сьогодні, відсутні точні методи виділення пектинів з рослинної сировини та їх очистки від супутніх полісахаридів. За сучасною уявою, пектинові речовини являють собою колоїдний комплекс полісахаридів кислого характеру, який складається з арабіану, галактану та пектинової кислоти [6, 7].

Постановка завдання. На сьогодні, Україна має повноцінну сировинну базу для організації виробництва яблукового пектину. Саме тому метою нашого дослідження було вивчення впливу елементів технології виробництва концентрованих соків, а саме ферментація мезги ферментами, на вихід пектину при переробці яблучних вичавок.

Методика досліджень. Дослідження були проведені протягом 2016 року на виробничих потужностях переробного заводу ТзОВ «Яблуневий Дар», який входить в групу компаній ТВ Fruit, що знаходиться у Львівській області, м. Городок.

В якості рослинної сировини використовуються яблука різного строку досягання, випадково купажовані, які використовуються для виробництва яблукового концентрованого соку. Для отримання ферментованої мезги з метою освітлення соку додавалось по 60 мг пектинази, целюлази та амілази на 1 т сировини [8].

Методика визначення вмісту сухих речовин. Метод дозволяє визначити в соках і подібних їм продуктах місткість розчинних сухих речовин рефрактометром в одиницях масової долі в процентах або градусах Брікса (°Брікса). Діапазон вимірювання масової долі розчинних сухих речовин – від 2 до 80 % (°Брікса). Невелику порцію проби продукту поміщають на призму рефрактометра. Спостерігають за тим, щоби досліджуваний продукт рівномірно покрив скляну поверхню. Чекають, поки не буде досягнуто температурної рівномірності (приблизно 30 с). Важливо, щоб температура зберігалася постійно протягом всього процесу вимірювання.

Визначають по шкалі приладу масову долю сахарози в процентах до першого десяткового значення. Проводять два паралельних визначення [9].

Методика екстракції пектину. 105 мл концентрованої (37,5%) HCl змішується з водою також об'єму і нагрівається до 70 °С, після чого додаються яблучні

вичавки наважкою 280 гр. Суміш екстрагується протягом 3-х годин при температурі 70 °С. Після екстракції додається вода до ваги 5600 гр та перемішується на диспансері протягом 10 хв. Суміш відфільтровується через фарфоровий фільтр. До відфільтрованого розчину додається два об'єми ізопропанолу та інкубується протягом 15 хв. Осад переноситься в 200 мл колбу Ерленмейера і змішують із 100 мл деіонізованої води. Надалі осода просушується у вакуумній сушарці. Надалі вага отриманого пектину визначається на лабораторних вагах з точністю до третього знаку [10, 11].

Виклад основного матеріалу досліджень. Дослідження проводились із використанням середньої проби мезги яблук в період знімальної стиглості в період з 2-ої декади вересня по кінець жовтня щотижнево. Саме в цей період проходить масовий збір осінніх та зимових сортів яблуні в умовах Львівської області. В результаті кислотного гідролізу вичавок яблук були виділені пектинові речовини. Сухий пектин має вигляд гомогенних сірувато-білих волокон, має слабо кислий присмак, без чужорідних присмаків та запахів.

В таблиці наведено результати біохімічних досліджень яблучної сировини. Як видно, в період з 19.09 до 31.10 вміст сухих речовин (Вх) поступово збільшується, що обумовлено періодом досягання яблук. Також встановлено, що титрована кислотність сировини знаходиться в межах 0,52-0,63. Приємним смаком характеризується сировина, яка має низьку кислотність, високий вміст цукру та цукрово/кислотний індекс.

Таблиця 1 - Основні біохімічні показники яблучної сировини, вересень-жовтень 2016 року

Дата відбору зразків	Вага наважки вичавок, г	Вх, яблук	Титрована кислотність	Вихід пектину з ферментованої мезги	Вихід пектину з неферментованої мезги
19.09.2016	280	10,83	0,63	9,47	6,40
26.09.2016	280	11,4	0,63	9,03	6,18
3.10.2016	280	11,73	0,54	8,86	6,03
10.10.2016	280	11,01	0,62	7,92	5,87
17.10.2016	280	12,6	0,61	7,93	5,68
24.10.2016	280	12,49	0,56	7,52	5,30
31.10.2016	280	12,68	0,52	7,44	5,17
Довірчий інтервал		11,82±0,29	0,59±0,02	8,31±0,3	5,81±0,17

Вихід пектину із вичавок ферментованої мезги коливався в межах 9,47 – 7,44 % та неферментованої від 6,4 до 5,17 % протягом періоду досліджень. Динаміка накопичення сухих речовин і пектинів наведена на рисунку 1.

Як видно з рисунку 1, протягом аналізованого періоду вміст пектинових речовин зменшувався як у ферментованій так і неферментованій сировині, а вміст сухих речовин збільшувався.

Показник титрованої кислотності був однорідним, в межах довірчого інтервалу і складав 0,59±0,02. Це свідчить про генетичну детермінанту вказаної ознаки, на яку не має істотного впливу кліматичні умови періоду вегетації. Також, однією із причин більшого виходу пектину є трансформація геміцелюлози в протопектин. Через те, що напівклітковина є менш стійка, ніж клітковина, у деяких

геміцелюлозах містяться залишки глюконової та галактуріонової кислоти і вони подібні за будовою до пектинових речовин.

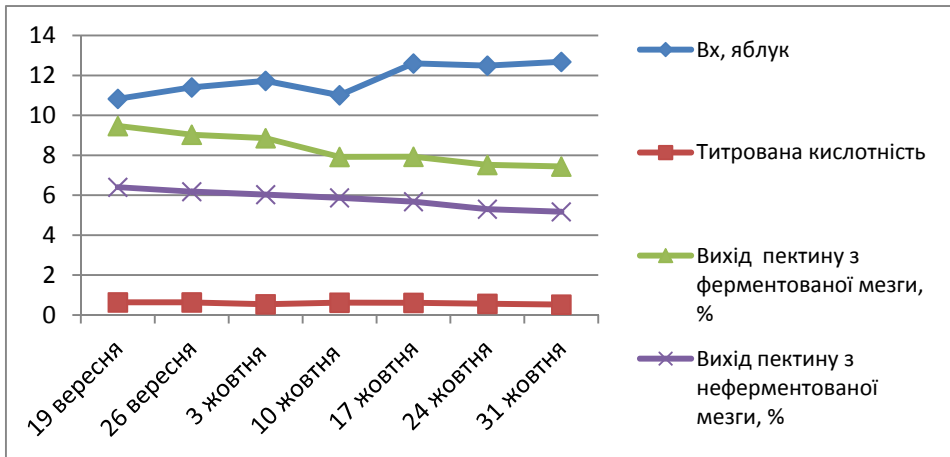


Рисунок 1. Динаміка змін основних біохімічних показників яблучної сировини протягом вересня-жовтня 2016 року

Необхідно відмітити, що ферментована яблучна мезга характеризується значно більшим виходом пектину, порівняно із неферментованою, що впливає із меж довірчого інтервалу значень вказаних показників $8,31 \pm 0,3$ у ферментованій проти $5,81 \pm 0,17$ неферментованої. Це може бути обумовлено активною дією ферментів целюлази, яка розкладає фрагменти клітинних стінок, вивільняючи протопектин, а також амілази яка переводить складні цукри до простих водорозчинних цукрів. В свою чергу, пектиназа проявляє активність лише стосовно сильно етирифікованих пектинів.

Висновки. При розробці та впровадженні комплексної переробки продукції садівництва з метою отримання декількох продуктів переробки та зменшення відходів доцільно використовувати ферментацію яблучної мезги для отримання більшого виходу пектину. Також, необхідно зауважити, що в період масової переробки яблук вересень-жовтень, вихід пектинів зменшується пропорційно до збільшення вмісту сухих речовин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бузина, Г.В. Производство свекловичного пектина/ Г.В. Бузина, Э.Д. Кибрик, В.В. Парфенюк: -М.,1974. – 26 с.
2. Хомитченко Ю.С. Применение энтеросорбентов в медицине/ Ю.С. Хотимченко, А.В. Кропотов// Медикофармацевтический вестник Приморья. – 1998. - №4. – С.99-107
3. Голубев В.Н. Пектин: Химия, технология, применение/ В.Н. Голубев, Н.П. Шелухина: -М.,1995. – 317 с.
4. Братан С. Новые типы пектина для лечебно-профилактического питания/Л. Братан, Н.С. Краснова// Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2002. – №2. – С. 74-75.

5. Затраты и рентабельность переработки яблочных выжимок/ Г.Ф. Фоке, Р. Асмуссен, К. Фишер, Х-У. Эндресс // Пищевая промышленность. -1992. - №7. – С. 27-31
6. Донченко Л.В. Особенности процесса гидролиза протопектина из растительной ткани / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов, Е.А. Красноселова // Труды КубГАУ, Вып. 1. – Краснодар, 2006. – С. 288-297.
7. Колесное А.Ю. Методы оценки и качества сухих яблочных выжимок/ А.Ю. Колесное // Пищевая промышленность. - 1992. - №10. – С. 17-19.
8. Кочеткова А.А. Научно-техническое сотрудничество в области производства и использования пектина/ А.А. Кочеткова, А.Ю. Колесное // Пищевая промышленность. - 1992. - №6. – С. 20-27.
9. ГОСТ 28562 – 90 «Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ».
10. Румянцева Г.Н. Экстракция пектина из тыквенного жома с помощью отечественных ферментных препаратов/ Г.Н. Румянцева, О.А. Маркина, Н.М. Птичкина // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – Москва: ООО «Пищевая промышленность». - 2002. - № 6. – С. 35 - 39.
11. Причко Т.Г. Формирование качественных показателей плодов яблони в зависимости от погодных условий периода вегетации / Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая//Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2011. - №5(4). – С.37-42.

УДК 633.114:631.6:631.8

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВОГО СКЛАДУ, ЗАХИСТУ РОСЛИН ТА МІКРОДОБРИВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Коковіхін С.В. – д.с.-г.н., професор
Нікішов О.О. – аспірант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»
Коваленко А.М. – к.с.-г.н., с. н. с.
Тимошенко Г.З. – к.с.-г.н.,
Інституту зрошуваного землеробства НААН

За результатами досліджень встановлено, що сорт Конка сформував 3,59 т/га, що на 8,2% більше за сорт Херсонська 99. Використання хімічного та біологічного захисту неоднаковою мірою вплинуло на насінню продуктивність досліджуваної культури, причому найефективнішим було сумісне застосування біопрепаратів Триходермін та Гаупсін. Дисперсійним аналізом доведена найбільша частка впливу мікроелементів (58,0%) на формування врожаю насіння пшениці озимої.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, мікроелементи, захист рослин, урожайність, частка впливу.

Коковихин С.В., Никишов А.А., Коваленко А.М., Тимошенко Г.З. Оптимизация технологии выращивания семян пшеницы озимой в зависимости от сортового состава, защиты растений и микроудобрений в условиях юга Украины

Результатам досліджень встановлено, що сорт Конка сформувал 3,59 т/га, що на 8,2% більше сорт Херсонская 99. Використання хімічної та біологічної захисти в різній ступені впливало на насінну продуктивність досліджуваної культури, причому найбільш ефективним було спільне застосування біопрепаратів Триходермін і Гаупсин. Дисперсійний аналіз доводить найбільшу частку впливу мікроелементів (58,0%) на формування врожаю насіння озимої пшениці.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, мікроелементи, захиста

Kokovikhin S.V., Nikishov O.O., Kovalenko A.M., Tymoshenko G.Z. Optimization of technology of winter wheat seed cultivation depending on the varietal composition, micronutrients and plant protection under the conditions of Southern Ukraine

The study results show that Konka variety formed a yield of 3.59 t/ha, which is 8.2% more than in Kherson 99 variety. The use of chemical and biological protection had a varying degree of impact on the seed production of the crop under study, the most effective proving the combined use of biological preparations Trichodermin and Gaupsin. Analysis of variance proved the most significant influence of micronutrients (58.0%) on the formation of winter wheat seed yield.

Keywords: winter wheat, variety, microelements, plant protection, crop yields, share of influence.

Постановка проблеми. При вирощуванні пшениці в посушливих умовах півдня України одним з найефективніших та швидкодіючих факторів підвищення врожайності культури є підбір сортового складу. Використання вітчизняних сортів внаслідок їх адаптивності до місцевих ґрунтово-кліматичних умов та рівні інтенсифікації агропромисловості дозволяє стабілізувати продуктивність рослин, отримувати високі, якісні та економічно обґрунтовані врожаї досліджуваної культури. Важливим елементом технології вирощування пшениці озимої є питання захисту рослин від збудників хвороб. В останні роки проявляються епіфітотії грибних патогенів, які пошкоджують різні органи рослин пшениці озимої, призводять до передчасного підсихання листостеблової маси, викликають зниження продуктивності та якості продукції, погіршують економічну ефективність зерновиробництва [1, 2]. Отже, в теперішній час недостатньо вивченими є питання ефективності застосування мікродобрив за різних схем захисту рослин на сортах пшениці озимої з метою отримання найвищої продуктивності агрофітоценозів, оптимізації витрат агроресурсів, підвищення економічної та енергетичної ефективності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Певне наукове й практичне значення має необхідність розробки агрозаходів для подальшого росту рівня продуктивності культури. Так, наприклад, в країнах Європейського Союзу за допомогою використання сучасних інтенсивних технологій вирощують у середньому по 80-100 ц/га пшениці, а за сприятливої погодних умов і на високому агрофоні – до 110-120 ц/га [3]. Зауважимо також, що існуючі у виробництві південного регіону технології також відрізняються високими ресурсними витратами, низькою економічною віддачею та неврахуванням техногенного впливу на довкілля [4]. Підвищення врожайності пшениці в Україні відбувалось зі змінами одних сортів іншими, більш урожайними, стійкими до вилягання та хвороб. Використання сортів інтенсивного типу і застосування сучасних технологій дає можливість збирати по 50-60 ц/га високоякісного зерна на великих площах. За новітніх технологій існуючі сорти пшениці озимої здатні забезпечувати врожайність 60-70 ц/га і більше. Зараз потенціал урожайності районуваних сортів пшениці сягає 80-90 і навіть більше 100 ц/га [5].

Постановка завдання. Завданням досліджень було встановити насінневу продуктивність сортів пшениці озимої залежно від мікродобрив та захисту рослин у неполивних умовах півдня України.

Польові досліди з сортами пшеницею озимою проведені протягом 2013-2016 рр. на території дослідного поля Інституту зрошуваного землеробства НААН згідно загальноновизнаних методик дослідної справи [6, 7]. Вивчали ефективність застосування препаратів мікродобрив Ріверм, Нановіт Мікро, Аватар та біофунгіцидів Триходермін і Гаупсін, а також фунгіцид Унікаль на насінневу продуктивність сортів пшениці озимої Херсонська 99 та Конка. Агротехніка в досліді була загальноновизнаною для умов півдня України за виключенням досліджуваних факторів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Враховуючи особливості погодних умов, які характеризувалися зниженою кількістю опадів у фазу наливу зерна пшениці озимої, у середньому по досліді, врожайність зерна у 2014 р. становила 3,38 т/га.

Досліджувані сорти неоднаковою мірою реагували на знижену кількість опадів та підвищений температурний режим. На сорті Конка одержали 3,74 т/га, а на сорті Херсонська 99 спостерігалось істотне зменшення врожайності до 3,04 т/га, або на 18,7 %.

Захист рослин комбінованим препаратом Триходермін+Гаупсін у досліді мав перевагу порівняно з іншими варіантами фактора В та дозволив одержати з 1 га посівної площі 3,51 т/га. Найменша врожайність була сформована у варіанті при обробці фунгіцидом – 3,31 т/га, що на 0,20 т/га менше. Це можна пояснити негативним впливом фунгіциду на розвиток рослин пшениці, порушенням внаслідок цього фізіологічних процесів та фотосинтезу, передчасним підсиханням листя та формуванням більш дрібного зерна. В цілому захист рослин від хвороб біопрепаратами дозволив підвищити врожайність на 1,2-5,7 %.

Мікроелементи також мали вплив на продуктивність рослин, особливо, це стосується застосування препарату Аватар, який порівно з контролем, сприяв зростанню врожайності зерна на 9,3%. Обробка посівів препаратами Ріверм і Нановіт Мікро дозволила, в середньому, збільшити врожайність до 3,40-3,42 т/га, що на 5,9-6,4% більше, ніж на контролі.

Узагальнення експериментальних, у середньому за три роки, досліджень дозволило встановити перевищення на 5,3% урожайності зерна сорту Конка порівняно з сортом Херсонська 99, де вона становила 5,06 і 4,79 т/га відповідно. Захист рослин від збудників хвороб внаслідок збереження листостеблової маси досліджуваних сортів пшениці озимої від ураження забезпечив зростання врожайності зерна з 4,81 до 4,88-5,09 т/га, або на 1,4-5,5 %.

Застосування мікроелементів обумовило різний їх вплив на рівень зростання продуктивності рослин. Так, у варіанті з внесенням Ріверм відмічено збільшення врожайності зерна з 4,57 до 4,89 т/га, тобто на 6,5 %, порівняно з контрольним варіатором (без обробок). Обробка посівів препаратом Нановіт Мікро сприяла суттєвому зростанню продуктивності рослин пшениці озимої на 0,46 т/га (9,1%). Найбільше зростання врожаю – 0,63 т/га забезпечив мікроелемент Аватар, тобто до 12,1%.

Слід зауважити, що використання біоінсектофунгіциду Гаупсину та сумісному застосуванні цього препарату з біофунгіцидом Триходермін, мало перевагу

над хімічним захистом, оскільки дозволило отримати приріст урожайності зерна на рівні 0,07-0,28 т/га.

Внаслідок різниці показників виходу кондиційного насіння відмічені відповідні тенденції формування врожайності насіння пшениці озимої залежно від сортового складу, захисту рослин та мікроелементів (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність насіння пшениці озимої залежно від сортового складу, захисту рослин та мікроелементів, т/га (середнє за 2014-2016 рр.)

Сорт (фактор А)	Захист рослин (фактор В)	Мікроелементи (фактор С)					Середнє по факторах	
		контроль (без обробок)	Ріверм	Нановіт Мікро	Аватар	середнє	А	В
Херсонська 99	Фунгіцид	2,81	3,02	3,24	3,56	3,16	3,32	3,27
	Гаупсін	2,89	3,21	3,38	3,60	3,27		3,42
	Триходермін+ Гаупсін	3,13	3,40	3,67	3,87	3,52		3,65
Конка	Фунгіцид	3,01	3,25	3,48	3,82	3,39	3,59	
	Гаупсін	3,21	3,50	3,68	3,93	3,58		
	Триходермін+ Гаупсін	3,42	3,69	3,90	4,14	3,79		
Середнє по фактору С		3,08	3,35	3,56	3,82	3,45		
НІР ₀₅ для часткових відмінностей за факторами: А – 0,09; В – 0,03; С – 0,05								

Встановлено, що сорт Конка сформував у середньому урожайність насіння на рівні 3,59 т/га, а на сорті Херсонська 99 даний показник становив 3,32 т/га, або на 8,2% менше. Використання хімічного та біологічного захисту неоднаковою мірою вплинуло на насінневу продуктивність досліджуваної культури. Так, при традиційному фунгіцидному захисті одержали в середньому по фактору В 3,27 т/га насіння пшениці озимої. Застосування препарату Гаупсін дозволило отримати приріст цього показника на 6,7%, а при сумісному використанні біопрепаратів Триходермін та Гаупсін сформувалася максимальна врожайність насіння – 3,65 т/га, що на 6,7-11,6% більше за інші досліджувані варіанти.

Застосування мікроелементів забезпечило зростання насінневої продуктивності досліджуваної культури з 3,08 т/га на контрольному варіанті до 3,35-3,82 т/га – на ділянках з внесенням препаратів Ріверм, Нановіт Мікро та Аватар. Отже, застосування цих препаратів сприяло суттєвому підвищенню врожайності насіння на 8,7-24,1%. Серед досліджуваних мікроелементів перевагу мав Аватар, який дозволив отримати на 7,3-14,2% більше насіння, ніж при застосуванні препаратів Ріверм, Нановіт Мікро.

Дисперсійним аналізом доведено, що в середньому за три роки досліджень, вплив сортового складу, внесення мікродобрив та засобів захисту рослин на формування врожаю насіння досліджуваної культури був неоднаковим. Доведено, що частка впливу мікроелементів у формуванні врожаю насіння склала 58,0%. Також значний вплив на продуктивність рослин мав і сортовий склад – 20,0%. Захист рослин мав найменший вплив на формування врожаю зерна досліджуваної культури – на рівні 16,0%, що можна пояснити не однакою реакцією рослин пшениці озимої на особливості погодних умов в окремі роки. Взаємодія факторів мали низький рівень – до 1,0 %. Залишкове значення у впливі на вели-

чину врожаю, яке, в основному, відображає вплив різних погодних умов в роки проведення, становило 4,0 %.

Вихід насіння з зерна досліджуваної культури був мінімальним – у варіанті з сортом Херсонська 99, застосуванні препаратів Триходермін та Гаупсін для захисту рослин та мікродобрива Ріверм (табл. 2).

Таблиця 2 – Вихід насіння пшениці озимої залежно від сортового складу, захисту рослин та мікродобрив, % (середнє за 2014-2016 рр.)

Сорт (фактор А)	Захист рослин (фактор В)	Мікродобрива (фактор С)				Середнє по факторах	
		контроль (без обробок)	Ріверм	Нановіт Мікро	Аватар-1	А	В
Херсонська 99	Фунгіцид	65,3	65,6	66,3	66,7	65,7	67,2
	Гаупсін	66,0	65,6	65,1	64,9		66,7
	Триходермін+ Гаупсін	64,2	63,9	66,3	68,1		66,5
Конка	Фунгіцид	68,6	67,7	67,6	69,7	67,9	
	Гаупсін	68,1	67,6	67,2	68,8		
	Триходермін+ Гаупсін	66,0	68,1	66,9	68,6		
Середнє по фактору С		66,4	66,4	66,6	67,8		
НІР ₀₅ для часткових відмінностей за факторами: А – 2,51; В – 1,84; С – 1,76 середніх (головних) ефектів: А – 0,72; В – 0,65; С – 0,71							

Максимальний рівень досліджуваного показника (69,7%) зафіксований у варіанті з сортом Конка за фунгіцидного захисту та внесенні мікродобрива Аватар-1.

В середньому по фактору перевагу мав сорт Конка, фунгіцидний захист рослин від збудників хвороб та застосування препарату Аватар-1.

Висновки. За результатами досліджень встановлено, що сорт пшениці озимої Конка забезпечує, в середньому за роки проведення досліджень, більшу (на 5,3%) врожайність зерна, що пов'язано з його стійкістю до посушливих погодних умов, ніж у сорту Херсонська 99.

Застосування препаратів мікроелементів характеризувалося різною дією на зростання продуктивності рослин. Так, у варіанті з внесенням Ріверм відмічено збільшення врожайності зерна з 4,57 до 4,89 т/га, тобто на 6,5%, порівняно з контрольним варіатором (без обробок). Обробка посівів препаратом Нановіт Мікро сприяла суттєвому зростанню продуктивності рослин пшениці озимої на 0,46 т/га (9,1%). Найбільше зростання врожаю – 0,63 т/га забезпечив мікроелемент Аватар, тобто до 12,1% по відношенню до контролю.

Захист рослин від збудників хвороб забезпечив підвищення врожайності зерна на 1,4-5,5%, особливо у варіанті з препаратами Триходермін+Гаупсін.

Врожайність насіння відображала тенденції як і по зерну. Сорт Конка сформував 3,59 т/га, що на 8,2% більше за сорт Херсонська 99. Використання хімічного та біологічного захисту неоднаковою мірою вплинуло на насінневу продуктивність досліджуваної культури, причому найефективнішим було сумісне застосування біопрепаратів Триходермін та Гаупсін. Серед досліджуваних мікроелементів перевагу мав Аватар, який дозволив отримати на 7,3-14,2% більше насіння, ніж при застосуванні препаратів Ріверм, Нановіт Мікро.

Дисперсійним аналізом доведена найбільша частка впливу мікроелементів (58,0%) на формування врожаю пшениці озимої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ушкаренко В. О. Екологізація землеробства і природокористування в Степу України / В. О. Ушкаренко, І. І. Андрусенко, Ю. В. Пилипенко // Таврійський науковий вісник. – 2005. – Вип. 38. – С. 168-175.
2. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення ; за ред. Д. Мельничука, Дж. Гофман, М. Городнього. – К. : Арістей, 2004. – 488 с.
3. Лисікова В. Виробництву зерна – нові перспективні сорти / В. Лисікова, В. Гаврилянчик, О. Шовгун // Пропозиція. - 2009. - №9.- С. 68-72.
4. Солодушко М. М. Продуктивність та особливості вирощування різних сортів пшениці озимої в умовах Північного Степу / М. М. Солодушко // Бюл. інст. сільс. госп. степової зани. – Дніпропетровськ: "Нова ідеологія", 2014. – №6. – С.112-118.
5. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці: монографія / І. Т. Нетіс. – Херсон: Айлант, 2008. – 252 с.
6. Ушкаренко В. О. Дисперсійний аналіз урожайних даних польових дослідів із сільськогосподарськими культурами за ряд років / В. О. Ушкаренко, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін // Таврійський науковий вісник. – 2008. – Вип. 61. – С. 195-207.
7. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. – М., 1989. – Вып. 2. – 194 с.

УДК 633.11; 581.14

ВПЛИВ КРЕМНІЄВО-КАЛІЙНОГО ДОБРИВА «AGROGLASS STIMUL» НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Колесніков М.О. – к. с.-г.н., доцент,
Пащенко Ю.П. – к.б.н.,
Таврійський державний агротехнологічний університет
Супрун П.С. – директор,
ТОВ «ПКФ»Укрсилікат» (м. Запоріжжя)

У статті висвітлено питання впливу кремнієво-калійного добрива на проростання насіння та морфометричні показники проростків пшениці озимої. Встановлено, що добриво «Agroglass Stimul» у концентрації 15 мл/л збільшувало схожість насіння пшениці на 3,7%. Відмічено зростання сирової та сухої маси проростків і коренів пшениці, а також їх довжини за умов використання добрива в концентрації 15-30 мл/л. Більш високі досліджувані концентрації добрива пригнічували проростання пшениці.

Ключові слова: пшениця озима, кремнієво-калійне добриво, ріст, розвиток, схожість.

Колесніков М.О., Пащенко Ю.П., Супрун П.С. Влияние кремниєво-калийного удобрения «Agroglass stimol» на прорастание семян пшеницы озимой

В статье освещены вопросы влияния кремниєво-калийного удобрения на прорастание семян и морфометрические показатели проростков пшеницы озимой. Установлено, удоб-

рення «Agroglass Stimul» в концентрації 15 мл/л збільшувало всхожість зерна пшениці на 3,7%. Отмечено зростання сирової і сухої маси проростків і коренів пшениці, а також їх довжина при умови використання добрива в концентраціях 15-30 мл/л. Более высокие исследуемые концентрации удобрения угнетали проростание пшеницы.

Ключевые слова: пшеница озимая, кремниево-калийное удобрение, рост, развитие, всхожесть.

Kolesnikov M.O., Paschenko Y.P., Suprun P.S. The effect of silicon-potassium fertilizer «Agroglass stimol» on winter wheat germination

The article highlights the issues of the effect of silicon-potassium fertilizers on seed germination and morphometric parameters of winter wheat seedlings. It was established that «Agroglass Stimul» fertilizer at a concentration of 15 ml/L increased the germination of wheat by 3.7%. The study shows an increase in raw and dry weight of seedlings and roots of wheat, as well as in their length provided the application of fertilizers at a concentration of 15-30 ml/L. Higher investigated concentrations of the fertilizer inhibited wheat germination.

Keywords: winter wheat, silicon-potassium fertilizer, growth, development, germination.

Постановка проблеми. Озима пшениця належить до найбільш рентабельних зернових культур, до 60% посівних площ якої приходить на зону степу. Сучасні сорти озимої пшениці, що мають генетичну здатність забезпечити за належної технології, отримання врожаїв до 100 ц/га і більше. Проте, зона Південного Степу України характеризується постійно діючим комплексом несприятливих абіотичних факторів, що призводить до порушення режимів водоспоживання, мінерального живлення, як результат, суттєво знижує продуктивність культури та якість продукції [1, с.18].

Одним з можливих способів активації ростових процесів та відтворення генетичного потенціалу рослин є застосування сучасних біостимуляторів та комплексних добрив, що містять есенціальні поживні елементи, які комплексно впливають на метаболічні процеси. Уваги дослідників заслуговують кремнієво-калійні добрива, які характеризуються своєю багатofункціональністю [2, с.247]. Проте, біологічні ефекти кремнієво-калійних добрив на різні сільськогосподарські культури на даний час з'ясовано недостатньо. Тому дослідження їх впливу на ростові процеси зернових культур в різні фази розвитку є актуальним і має практичне значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо, що в якості комплексних кремнієво-калійних добрив використовують синтетичний силікат калію [3, с.236], діатоміти і цеоліти [4, с.27], туфи, попел, глини, доломіти [5, с.92], шлаки чорної, кольорової металургії, шлаки фосфатної промисловості [6, с.55]. При внесенні до ґрунту силікатів кальцію і натрію збільшується доступність ґрунтових фосфатів для рослин, внаслідок витіснення їх силікатами з колоїдів ґрунту, що в свою чергу підвищує врожайність рослин у випадках нестачі в ґрунті фосфору [7, с.89]. Встановлено, що оптимізація кремнієвого живлення рослин призводить до збільшення біомаси коренів, їх об'єму, загальної і робочої адсорбуючої поверхні, покращує кореневе дихання [8, с.117].

Розчинні форми кремнієво-калійних добрив використовували для позакореневого обробітку посівів зернових культурах, що збільшувало листову поверхню рослин, сприяло біосинтезу пластидних пігментів та активувало фотосинтетичний апарат [9, с.34], стимулювало ріст, прискорювало настання фаз колосіння та дозрівання зерна, збільшувало висоту рослин і кількість продуктивних стеблів [10, с.45].

Кремній бере участь у процесах фосфорилування вуглеводів, що, в свою чергу посилює синтез простих цукрів і сприяє підвищенню крохмалистості зернових, цукристості буряків, цитрусових і ягідних культур [11, с.63].

Є дані про позитивний вплив кремнію на поглинання рослинами азоту [12, с.25]. Під його впливом зростає асиміляція рослинами калію, кальцію і магнію. У присутності кремнію рослини ефективніше використовують бор і можуть легше переносити надлишок мангану, алюмінію і феруму в поживному середовищі [13, с.103].

Постновка завдання. Метою наших досліджень було з'ясування впливу кремнієво-калійного добрива «Agroglass Stimul» шляхом передпосівної обробки на проростання насіння пшениці на різних етапах розвитку рослин.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для проведення лабораторних досліджень використовували насіння пшениці озимої сорту Антонівка. Насіння попередньо протруювали у 0,1 М розчині перманганату калію протягом 10 хв. та потім підсушували.

Насіння пшениці контрольного варіанту замочували протягом 4-6 годин у дистильованій воді, насіння дослідних варіантів замочували у розчинах добрива «Agroglass Stimul» з різними концентраціями (5, 15, 30, 60, 100 мл/л) при температурі 22 ± 2 °C. Схема досліду включала 6 варіантів у чотириохватній повторності.

В роботі використовували кремнієво-калійне добриво «Agroglass Stimul» виробництва ТОВ «ПКФ»Укрсилікат» (м. Запоріжжя) з вмістом SiO_2 – 21,3% та K_2O - 8,3%.

Насіння пророщували на фільтрувальному папері в чашках Петрі при контрольованій температурі (25°C) і освітленості (4000 лк) в умовах 14-годинного фотоперіоду протягом 7 діб. Ложе зволожували дистильованою водою щоденно, не допускаючи перезволоження та підсихання [14, с.3].

В ході досліджень контролювали енергію проростання та лабораторну схожість насіння, довжину ростків та коренів пшениці, сиру та суху масу ростків та коренів пшениці. Результати дослідів опрацьовано статистично з розрахунком середньої арифметичної, СКВ ($\pm m$) t-критерію Ст'юдента для визначення змін у варіантах при рівні вірогідності 95%. Статистичну обробку проведено із застосуванням панелі Microsoft Office Excel 2010.

Відомо, що в ході біогеохімічного циклу Силіцію відбувається постійне та необернене вилучення активних форм кремнію з кореневмісного шару ґрунту отримуваним врожаєм. Це безумовно призводить до дефіциту доступних для рослин форм кремнію. Так як, кремній є важливим компонентом не лише формування родючості ґрунту, а й формування адаптивних систем рослин, то подібний дисбаланс призведе до зниження резистентності рослинних організмів до абіотичних факторів [7, с.14].

Формування майбутнього врожаю починається на етапі проростання насіння та появи сходів, тому передпосівна обробка насіння сільськогосподарських культур комплексами фунгіцидів, мікроелементів, інокулянтів, антистресорів, біостимуляторів дозволяє значно підвищити ефективність виробництва продукції.

Пророщення пшениці протягом 7 діб показало, що кремнієво-калійне добриво «Agroglass Stimul» за умов передпосівного замочування насіння викликало зміни у морфометричних показниках. Так, енергія проростання насіння пшениці обробленої «Agroglass Stimul» у концентраціях 5 та 15 мл/л мала тенденцію до

зростання (табл. 1). Тоді як, збільшення концентрації «Agroglass Stimul» до 30 мл/л і більше не сприяло зростанню енергії проростання насіння. Подібна тенденція визначена при обліку лабораторної схожості насіння пшениці озимої. Максимальна та вірогідна стимуляція схожості пшениці на 3,7% відмічена при застосуванні «Agroglass Stimul» у концентрації 15 мл/л. Більш високі концентрації добрива не тільки не сприяли схожості насіння, а й навпаки пригнічували проростання пшениці. Так, за дії «Agroglass Stimul» в дозі 100 мл/л схожість насіння знизилася на 60% порівняно з контрольним варіантом.

Таблиця 1 - Енергія проростання та лабораторна схожість насіння пшениці озимої сорту Антонівка під впливом кремнієво-калійного добрива «Agroglass Stimul», ($X \pm m$)

Варіант	Енергія проростання, %		Лаб. схожість, %	
контроль	91,00±0,58	0,0	91,33±0,88	0,0
Agroglass Stimul 5 мл/л	92,33±1,45	+1,3	94,33±1,76	+3,0
Agroglass Stimul 15 мл/л	92,33±2,03	+1,3	95,00±1,15*	+3,7
Agroglass Stimul 30 мл/л	88,00±1,00*	-3,0	92,33±1,86	+1,0
Agroglass Stimul 60 мл/л	51,33±3,48*	-39,7	59,00±3,46*	-32,3
Agroglass Stimul 100 мл/л	26,33±2,91*	-64,7	31,67±4,41*	-59,7

Примітка. Тут та далі:

* - різниця істотна порівняно з контрольним варіантом при $p \leq 0,05$.

Причина подібних змін, ймовірно, полягає у високій лужності розчинів досліджуваного кремній-калійного добрива з високими концентраціями. Розчин з концентрацією (5 мл/л) мав лужну реакцію середовища (рН=10,5), а з концентрацією 100 мл/л – рН=11,81.

Останнім часом було експериментально доведена здатність кремнію впливати на ріст та розвиток рослин та їх резистентність до будь яких біотичних чи абіотичних факторів на рівні генетичного апарату [3, с.238; 7, с.35].

Основний показник життєздатності рослин – це приріст їх біомаси. Зафіксовано вірогідне зростання сирої маси 7-добових проростків та корінців пшениці на 8,5-25,0% і 34-76% відповідно у випадку передпосівного замочування в розчинах кремній-калійного добрива концентрацій 15-60 мл/л.

«Agroglass Stimul» в концентрації 100 мл/л суттєво знижував сиру масу проростків та коренців пшениці (табл. 2).

Суша маса вказує на сумарну вагу органно-мінеральних сполук з яких побудований рослинний організм. За результатами наведеними у табл. 2 можна побачити, що максимальне зростання сухої маси 7-денних проростків пшениці на 11% зафіксовано при передпосівному замочуванні у розчині добрива з концентрацією 15 мл/л. Тоді як, максимальне зростання сухої маси 7-денних коренів пшениці на 19% зафіксовано при використанні розчину добрива з концентрацією 30 мл/л.

Висловлене припущення про існування двох можливих механізмів дії кремнію: механічне зміцнення кореневого чехлика і посилення стійкості ДНК ядер клітин зони поділу кореня. Ці механізми забезпечують посилення росту коренів і можуть діяти сумісно, що було відмічено раніше [7, с. 80].

Таблиця 2 - Біометричні показники 7-денних проростків пшениці озимої сорту Антонівка під впливом кремнієво-калійного добрива «Agroglass Stimul», ($X \pm m$)

Варіант	Сира маса 100 шт, г		Суха маса 100 шт, г		Довжина, см	
	проростки	корені	проростки	корені	проростки	корені
контроль	3,07 ±0,05	1,79 ±0,09	0,665 ±0,011	0,428 ±0,030	9,83 ±0,46	6,38 ±0,30
Agroglass Stimul 5 мл/л	3,21 ±0,07	1,66 ±0,07*	0,729 ±0,004*	0,440 ±0,015	9,92 ±0,36	6,70 ±0,29
Agroglass Stimul 15 мл/л	3,37 ±0,02*	2,50 ±0,19*	0,745 ±0,027*	0,491 ±0,029*	10,66 ±0,30*	7,19 ±0,22*
Agroglass Stimul 30 мл/л	3,83 ±0,04*	3,15 ±0,12*	0,696 ±0,003*	0,511 ±0,008*	9,97 ±0,34	6,96 ±0,28*
Agroglass Stimul 60 мл/л	3,33 ±0,06*	2,40 ±0,06	0,533 ±0,004*	0,418 ±0,008	7,82 ±0,68*	4,66 ±0,27*
Agroglass Stimul 100 мл/л	1,29 ±0,27*	1,07 ±0,17*	0,226 ±0,039*	0,232 ±0,025*	2,18 ±0,22*	1,48 ±0,12*

Найбільш ефективно сприяло зростанню довжини проростків та коренів пшениці добриво «Agroglass Stimul» у разі його використання в концентрації 15 мл/л (див. табл. 2). Так, в даному варіанті довжина проростків та коренів пшениці збільшилася на 8,4% та 12,7% відповідно та порівняно з контрольними рослинами. Слід зауважити, що «Agroglass Stimul» в концентраціях більше 60 мл/л виявляв інгібуєчу дію, що знижувало силу росту рослин пшениці на початкових етапах проростання.

Висновки. Таким чином доведено, що кремнієво-калійне добриво «Agroglass Stimul» у концентрації 15 мл/л максимально стимулювало схожість пшениці на 3,7% за умов передпосівної обробки насіння. А більш високі концентрації добрива пригнічували проростання пшениці. Відмічено вірогідне зростання сирої та сухої маси проростків і коренів пшениці а також їх довжини за умов використання добрива з концентраціями 15 - 30 мл/л при пророщуванні пшениці на водному середовищі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Нетіс І.Т. Озима пшениця в зоні Степу / І.Т. Нетіс. - Херсон : Айлант, 2004. - 95 с.
2. Голованов Д.Л. Кремний – незаменимый макроэлемент питания природных и культурных злаков / Д.Л. Голованов // Удобрения и химические мелиоранты в агроэкосистемах. – М.: МГУ, 1998. – С. 247-250.
3. Cherif M. Defense responses induced by soluble silicon in cucumber roots infected by *Pythium* spp. / M. Cherif, A. Asselin, R.R. Belanger // Phytopathology. - 1994. - V.84. - P. 236–242.
4. Куликова А.Х. Влияние диатомита и минеральных удобрений на урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы / А.Х. Куликова, Е.А. Яшин, Е.В. Данилова, И.А. Юдина, О.С. Доронина, С.А. Никифорова // Агрохимия. - 2007. - № 6. - С. 27-31.

5. Игнатъев Н.Н. Влияние вулканических пород на поглощение кислорода тепличным грунтом и корнями огурца / Н.Н. Игнатъев, П.И. Гречин, А.А. Кобяков // Изв. ТСХА. - 1994. - Вып. 3. - С. 92-99.
6. Тавровская О.Л. Об использовании отходов металлургической промышленности / О.Л. Тавровская // Химизация сельского хозяйства. - 1992. - №4. - С.55-61.
7. Матыченков И.В. Взаимное влияние кремниевых, фосфорных и азотных удобрений в системе почва-растение: дис. ... к-та. биол. наук: 06.01.04 / Матыченков И.В. - М., 2014. - 136 с.
8. Кудинова Л.И. Влияние кремния на рост, величину площади листьев и адсорбционную поверхность корней растений / Л.И. Кудинова // Агрохимия. - 1975. №10. - С. 117-120.
9. Сластя И.В. Влияние кремния на рост растений и баланс эндогенных фитогормонов ярового ячменя / И.В. Сластя, В.Н. Ложникова // Агрохимия. - 2010. - № 3. - С. 34-39.
10. Ермолаев А.А. Кремний в сельском хозяйстве / А.А. Ермолаев // Химия в сельском хозяйстве. - 1987. - №6. - С. 45-47.
11. Матыченков В.В. Кремниевые удобрения как фактор повышения засухоустойчивости растений / В.В. Матыченков // Агрохимия. - 2007. - №5. - С. 63-67.
12. Бочарникова Е.А. Сравнительная характеристика некоторых кремниевых удобрений / Е.А. Бочарникова, В.В. Матыченков, А.Г. Погорелов // Агрохимия. - 2011. - №11. - С. 25-30.
13. Гололобова О.О. Дія кремнієво-калійного листового підживлення на вміст біогенних елементів та детокс-ефект в міських зелених насадженнях / О.О.Гололобова, Н.Є. Телегіна, В.В. Толстякова // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. - 2015. - № 3-4, - С. 103-109.
14. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12038-84. Введеный 01.07.86. - М., 1984. - 30 с.

УДК 631.674.6 (635.64 + 635.112)

РЕЖИМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ ТОМАТОВ И СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Кружилин И.П. - д.с.-х.н., профессор, академик РАН,
Всероссийский НИИ орошаемого земледелия,
Ходяков Е.А. - д.с.-х.н., профессор,
Осинкин В.В. - аспирант,
Волгоградский государственный аграрный университет, Россия

Представлены результаты многолетних исследований, позволивших установить, что на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья в климатических условиях юга России при капельном поливе можно получить планируемую урожайность от 40 до 120 т/га томатов и от 60 до 80 т/га столовой свеклы. Полевые опыты с томатами проводили при 5 режимах орошения с предполивными порогами влажности 90-80, 80, 80-70 и 70-60%НВ одновременно с внесением минеральных удобрений дозами N₇₀P₃₀K₃₅ (под урожай-

ность 40т/га), $N_{110}P_{45}K_{55}$ (60т/га), $N_{150}P_{60}K_{75}$ (80т/га), $N_{190}P_{75}K_{95}$ (100т/га), $N_{220}P_{90}K_{115}$ (120т/га) на 5 вариантах густоты 20, 30, 40, 50 и 60 тыс.шт/га при строчной (через 1,4м) и ленточной двухстрочной (0,9+0,5м) схемах посадки. Исследования со столовой свеклой выполняли при 3-х режимах орошения с предполивной влажностью почвы 75, 75-85-75, 85%НВ и 3 дозах минеральных удобрений $N_{240}P_{150}K_{105}$ (60т/га), $N_{280}P_{175}K_{123}$ (70т/га), $N_{320}P_{200}K_{140}$ (80т/га).

Ключевые слова: томаты, столовая свекла, капельное орошение, удобрения, урожайность.

Кружилін І.П., Ходяков Е.А., Осінкін В.В. Режими крапельного зрошення томатів та столового буряку в Нижньому Поволжі

Представлені результати багаторічних досліджень, які дозволили встановити, що на світло-каштанових ґрунтах Волго-Донського межиріччя в кліматичних умовах півдня Росії при краплинному поливі можна отримувати плановану врожайність від 40 до 120 т/га томатів і від 60 до 80 т/га столового буряка. Польові досліді з томатами проводили при 5 режимах зрошення з предполивними порозами вологості 90-80, 80, 80-70 і 70-60%НВ одночасно з внесенням мінеральних добрив дозами $N_{70}P_{30}K_{35}$ (під врожайність 40т/га), $N_{110}P_{45}K_{55}$ (60т/га), $N_{150}P_{60}K_{75}$ (80т/га), $N_{190}P_{75}K_{95}$ (100т/га), $N_{220}P_{90}K_{115}$ (120 т/га) на 5 варіантах густоти 20, 30, 40, 50 і 60 тис. шт/га при рядкової (через 1,4 м) і стрічкової дворядкового (0,9+0,5 м) схемах посадки. Дослідження зі столовим буряком виконували за 3-х режимах зрошення з предполивною вологістю ґрунту 75, 75-85-75, 85%НВ і 3 дозах мінеральних добрив $N_{240}P_{150}K_{105}$ (60т/га), $N_{280}P_{175}K_{123}$ (70т/га), $N_{320}P_{200}K_{140}$ (80т/га).

Ключові слова: томати, столовий буряк, краплинне зрошення, добрива, урожайність.

Kruzhilin I.P., Khodyakov E.A., Osinkin V.V. Drip irrigation modes for tomatoes and table beets in the lower Volga area

Our scientific researches of many years showed that in the light-brown soils of the Volga-Don interfluvium under the climatic conditions of southern Russia we can obtain a planned yields of 40 to 120 t/ha of tomatoes and of 60 to 80 t/ha of table beets under drip irrigation. The field experiments with tomatoes were carried out under five irrigation modes and Soil Pre-Irrigation Moisture (SPIM) of 90-80, 80, 80-70 and 70-60% of Full Moisture Capacity (FMC) simultaneously with the introduction of mineral fertilizers at the rates of $N_{70}P_{30}K_{35}$ (for a yield of 40 t/ha), $N_{110}P_{45}K_{55}$ (60 t/ha), $N_{150}P_{60}K_{75}$ (80 t/ha), $N_{190}P_{75}K_{95}$ (100 t/ha), $N_{220}P_{90}K_{115}$ (120 t/ha) with five variants of plant density (20, 30, 40, 50 and 60 thousand stems / ha) under the row (interrow spacing 1.4 m) and two-line strip (0.9 + 0.5m) planting patterns. Our research on table beets was conducted under three irrigation regimes with SPIM 75, 75-85, 85% FMC and three doses of mineral fertilizers $N_{240}P_{150}K_{105}$ (60 t/ha), $N_{280}P_{175}K_{123}$ (70 t/ha), $N_{320}P_{200}K_{140}$ (80 t/ha).

Key words: tomatoes, table beets, drip irrigation, fertilizer, yield.

Постановка проблеми. Волгоградская область в России является одним из лидеров по производству овощной продукции. Овощеводство здесь ведётся в природных условиях, характеризующихся резко континентальным климатом с холодной малоснежной зимой и сухим, жарким, обычно с недостаточным количеством осадков летом на малогумусных светло-каштановых почвах. Поэтому получение высоких урожаев овощных культур здесь возможно только на орошаемых землях с использованием макроудобрений.

Анализ последних исследований и публикаций. В настоящее время капельное орошение (КО) в Российской Федерации получает всё большее распространение. Если в 2000г. из 4.5 млн.га орошаемых земель в России с использованием систем КО поливали 20 тыс.га, то в 2015г. только в Волгоградской области площадь полива этим способом составила 16 тыс. га. На постсоветском пространстве КО наиболее эффективно развивается в Украине (в Херсонской и Одесской областях), где разработаны и внедрены на больших площадях технологии

получения высоких урожаев овощных культур при полной механизации процессов возделывания и уборки [1].

Выделение нерешенных ранее элементов общей проблемы, которым посвящается статья. Около 20 лет назад Волгоградская область была лидером в Нижнем Поволжье по изучению способа полива, позволяющего значительно увеличить урожайность овощных культур при снижении затрат оросительной воды и простоте эксплуатации.

Цель работы. Первые в регионе научные исследования по разработке технологий получения планируемых урожаев паслёновых культур на примере томатов в изменяющихся погодных условиях при КО были проведены нами в 1998-2000гг. на опытном участке полигона малогабаритной поливной техники Всероссийского НИИ орошаемого земледелия [2].

В Учебном научно-производственном центре «Горная Поляна» Волгоградского государственного аграрного университета, имеющем идентичные с предыдущим участком почвенно-климатические условия, полевые опыты по оптимизации урожайообразующих факторов для получения планируемой продуктивности корнеплодов на примере столовой свёклы при КО были выполнены в 2011-2014гг. [3].

Почвы опытных участков светло-каштановые, по гранулометрическому составу средне - и тяжелосуглинистые, слабощелочные. Содержание гумуса изменялось в пределах 1,5...2,0%.

Полевые опыты на томатах были направлены на обоснование водного режима почвы, доз внесения минеральных удобрений, густоты и схемы посадки, обеспечивающих получение урожайности 40, 60, 80, 100 и 120т/га товарной продукции. Водный режим почвы на томатах сорта «Новичок» изучали в 4 вариантах: трёх дифференцированных по предполивному порогу влажности (70-60, 80-70, 90-80) и одному постоянному (80%НВ). Изменение предполивной влажности почвы в вариантах с дифференцированным водным режимом происходило в фазе начало плодообразования. Варианты с дозами удобрений под планируемые уровни урожайности были равны $N_{70}P_{30}K_{35}$ (40т/га), $N_{110}P_{45}K_{55}$ (60т/га), $N_{150}P_{60}K_{75}$ (80т/га), $N_{190}P_{75}K_{95}$ (100т/га), $N_{220}P_{90}K_{115}$ кг. д.в/га (120т/га). Густота посадки изучалась в 5 вариантах: 20, 30, 40, 50 и 60 тыс.шт/га в двух вариантах схемы посадки: строчной через 1,4м и ленточной двухстрочной 0,9+0,5м.

В опытах использовали трубчатую систему КО со встроенными капельницами многократного использования израильской фирмы НЕТАФИМ. По ГТК Селянинова Г.Т. 1998 и 1999 годы были острозасушливыми (менее 0,4), а 2000 год - влажным (более 1,3).

В полевых опытах 2012-2014гг. с сортом столовой свёклы «Египетская плоская» ежегодно закладывался двухфакторный опыт по методу полного факториального эксперимента. По фактору А (водный режим почвы) было изучено 3 варианта: два с постоянным предполивным порогом влажности 75 и 85%НВ и один с дифференцированным 75-85-75%НВ с последовательным изменением влажности в слое почвы 0,0-0,5м в периоды от посева до начала формирования корнеплода, от формирования корнеплода до начала технической спелости и затем от технической спелости до сбора урожая.

По фактору В были изучены 3 варианта внесения расчётных доз минеральных удобрений: $N_{240}P_{150}K_{105}$, $N_{280}P_{175}K_{123}$, $N_{320}P_{200}K_{140}$ кг.д.в./га, рассчитанных на получение урожайностей соответственно 60, 70 и 80т/га корнеплодов. По ГТК

Селянинова Г.Т. 2012 и 2014 гг. были острозасушливыми (менее 0,4), а 2013г. – малозасушливым (в пределах 0,6-1,3

Для расчёта поливных норм при КО, в отличие от имеющихся методик [1, 4], мы использовали разработанный нами способ [5], основанный на модификации общеизвестной формулы А.Н. Костякова для определения объема водоподачи на любой участок, обслуживаемый одной капельницей. При этом, повышение влажности в активном слое почвы принималось от предполивного до верхнего уровня не, как обычно до 100% НВ, а на 5, 10, 15, 20%НВ выше.

В зависимости от уровня предполивной и послеполивной влажности почвы расчётные поливные нормы определились : $m_{90-95\% \text{ НВ}} = 54 \text{ м}^3/\text{га}$, $m_{80-90\% \text{ НВ}} = 81 \text{ м}^3/\text{га}$, $m_{70-85\% \text{ НВ}} = 108 \text{ м}^3/\text{га}$, $m_{60-80\% \text{ НВ}} = 136 \text{ м}^3/\text{га}$ с продолжительностью полива соответственно равной 2, 3, 4 и 5 часов. Подача поливных норм контролировалась по динамике влажности в активном слое почвы (0,5м) до и после полива штыревым влагомером.

Результаты исследований. Трёхлетние исследования с томатами показали (табл. 1), что для поддержания влажности почвы в пределах 90-80%НВ в острозасушливые годы в межфазный период «посадка - цветение» необходимо проводить 15...16 поливов и 12...13 поливов нормой $54 \text{ м}^3/\text{га}$ – в период «цветение - начало плодообразования», а также 10...12 поливов по $81 \text{ м}^3/\text{га}$ - в период «плодообразование – последний сбор». Во влажный год в указанные межфазные периоды развития томатов следует выполнять соответственно на 5...6, 4...5, 3...5 поливов меньше.

Таблица 1 - Поливной режим томатов при капельном орошении

Предполивной порог влажности % НВ	Годы исследований	Межфазные периоды						Общее число поливов, шт.	Оросительная норма, $\text{м}^3/\text{га}$
		посадка - цветение		цветение – плодообразование		плодообразование – последний сбор			
		поливная норма, $\text{м}^3/\text{га}$	количество поливов, шт.	поливная норма, $\text{м}^3/\text{га}$	количество поливов, шт.	поливная норма, $\text{м}^3/\text{га}$	количество поливов, шт.		
90-80	1998	54	15	54	12	81	10	37	2268
	1999	54	16	54	13	81	12	41	2538
	2000	54	10	54	8	81	7	25	1539
	среднее	54	13-14	54	11	81	9-10	34-35	2115
80	1998	81	9	81	7	81	9	25	2025
	1999	81	10	81	7	81	12	29	2349
	2000	81	7	81	5	81	5	17	1377
	среднее	81	8-9	81	6-7	81	8-9	23-24	1917
80-70	1998	81	9	81	7	$108 \cdot 6 + 54$	7	23	1998
	1999	81	10	81	7	$108 \cdot 8 + 54$	9	26	2295
	2000	81	7	81	5	108	3	15	1296
	среднее	81	8-9	81	6-7	108	6-7	21-22	1863
70-60	1998	$54 + 6 \cdot 108$	7	108	5	136	5	17	1922
	1999	$54 + 6 \cdot 108$	7	108	5	136	7	19	2194
	2000	108	4	108	4	136	2	10	1136
	среднее	108	6	108	4-5	136	4-5	15-16	1751

Для поддержания постоянного предполивного порога влажности почвы (80%НВ) в наиболее напряжённые по погодным условиям годы в указанные межфазные периоды необходимо выполнять соответственно 9...10, 7 и 9...12 поливов по 81 м³/га, снижая их количество во влажный год на 2...3, 2 и 4...7.

Дифференцированный водный режим активного слоя почвы 80-70%НВ в острозасушливые годы обеспечивается проведением 9...10 и 7 поливов по 81 м³/га соответственно в 1 и 2 межфазные периоды, а также 6...8 поливов по 108 м³/га и одному дополнительному поливу нормой 54 м³/га в 3 период роста и развития томатов.

Во влажные по сумме атмосферных осадков годы количество поливов следует уменьшать соответственно на 2...3, 2 и 4...6. Водный режим в активном слое с предполивной влажностью почвы 70-60%НВ в годы с наиболее напряжёнными погодными условиями поддерживается выполнением одного полива нормой 54 м³/га сразу после высадки рассады и ещё 6 поливов по 108 м³/га до наступления цветения и 5 поливов такой же нормой в период от цветения до начала плодообразования, а также 5...7 поливов по 136 м³/га - от плодообразования до последнего сбора.

Таким образом, полевые опыты позволили установить, что во влажный год для поддержания влажности почвы не ниже 90-80, 80, 80-70 и 70-60%НВ по рассматриваемым межфазным периодам томатов необходимо проводить соответственно на 4...16, 4...12, 3...11 и 2...9 поливов меньше, чем в острозасушливые годы, вследствие чего оросительная норма томатов при КО снижается соответственно от 2268...2538 до 1539, от 2025...2349 до 1377, от 1998...2295 до 1296 и от 1922...2194 до 1136 м³/га.

При повышении предполивного порога влажности почвы от 70-60 до 90-80%НВ общее количество поливов в среднем возрастает от 15...16 до 34...35, а оросительная норма – от 1751 до 2115 м³/га. Продолжительность межполивных периодов при росте и развитии томатов от посадки до цветения снижается от 3...5 до 1...2 дней, в период от цветения до начала плодообразования – от 2...3 до 0...1 дня и в период от плодообразования до последнего сбора – от 5...7 до 2...4 дней.

В полевых опытах 2012-2014гг. с сортом столовой свёклы «Египетская плоская» ежегодно закладывался двухфакторный опыт по методу полного факториального эксперимента. По фактору А (водный режим почвы) было изучено 3 варианта: два с постоянным предполивным порогом влажности 75 и 85%НВ и один с дифференцированным 75-85-75%НВ с последовательным изменением влажности в слое почвы 0,0-0,5м в периоды от посева до начала формирования корнеплода, от формирования корнеплода до начала технической спелости и затем от технической спелости до сбора урожая.

По фактору В были изучены 3 варианта внесения расчётных доз минеральных удобрений: N₂₄₀P₁₅₀K₁₀₅, N₂₈₀P₁₇₅K₁₂₃, N₃₂₀P₂₀₀K₁₄₀ кг.д.в./га, рассчитанных на получение урожайностей соответственно 60, 70 и 80т/га корнеплодов. По ГТК Селянинова Г.Т. 2012 и 2014 гг. были острозасушливыми (менее 0,4), а 2013г. – малозасушливым (в пределах 0,6-1,3).

Трёхлетние исследования со столовой свеклой показали, что для поддержания влажности почвы на посевах столовой свёклы не ниже 75% НВ в острозасушливые годы в первый межфазный период (посев - начало формирования кор-

неплода) необходимо провести 9...10, во второй период (формирование корнеплода — техническая спелость) —18 и в третий (техническая спелость — уборка) —8 поливов нормой 134м³/га. В малозасушливый год в указанные межфазные периоды число поливов уменьшается соответственно на 1...2, 2 и 1.

Для поддержания дифференцированной по межфазным периодам предполивной влажности почвы 75-85-75% НВ в годы с самыми напряжёнными погодными условиями в первый и третий межфазные периоды потребовалось сделать соответственно 9...10 и 8 поливов по 134м³/га, а во второй - 53...54 полива нормой 48 м³/га. В более благоприятные по выпадающим атмосферным осадкам годы количество поливов в межфазный период «посев - начало формирования корнеплода» уменьшается на 1...2, в период «формирование корнеплода — техническая спелость» - на 5...6 и в оставшийся до уборки период — ещё на 1.

Водный режим почвы с предполивной влажностью 85% НВ в острозасушливые годы в первый, второй и третий межфазные периоды обеспечивается проведением соответственно 29...30, 54 и 32 поливов по 48м³/га с последующим снижением на 3...4, 6 и 3 полива в малозасушливые годы.

Таким образом, результаты полевых опытов показали, что в малозасушливые годы для поддержания влажности почвы не ниже 75, 75-85 и 85%НВ на посевах столовой свёклы в зависимости от формируемой урожайности количество поливов уменьшается на 4...5, 7...9, 12...13 по сравнению с острозасушливым годом, благодаря чему оросительная норма при КО снижается соответственно от 4690...4824 до 4154, от 4556...5004 до 4822 и от 5520...5568 до 4944 м³/га.

Выводы. Разработанные режимы капельного орошения с заданными предполивными пороговыми влажностями в сочетании с другими урожаеобразующими факторами (дозы удобрений, густота и схема посадки) позволяют получать в любых погодных условиях на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья планируемую урожайность от 40 до 120 т/га томатов и от 60 до 80 т/га столовой свеклы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ушкаренко В.А. Технологии выращивания овощных культур с использованием капельного орошения/ В.А.Ушкаренко, В.В.Морозов, В.Д.Алба, С.А.Бьярлестам, Е.Г. Волоочнюк, Д.А.Ладычук // Под ред. В.А.Ушкаренко и В.В.Морозова – Херсон: Изд-во ХГУ, 2006. – 148с.
2. Ходяков Е.А. Режим орошения сельскохозяйственных культур при капельном и внутривпочвенном орошении: Монография – Волгоград: Издательство ВГСХА, 2002.-132с.
3. Ходяков Е.А. Оптимизация режима орошения для выращивания столовой свеклы и кабачков при капельном поливе в Нижнем Поволжье// Е.А. Ходяков, В.В. Осинкин, И.А. Коваленко - Aplikovane vedecke novinky-2014. Materialy X mezinarodni vedecko-prakticka conference. Dil.16 Zemdelstvi. zverolekarstvi.: Praha.- Publishing House “Education and Science” s.r.o, 2014. – р. 28-31.
4. Пашковский А.И.Современное овощеводство закрытого и открытого грунта: Учеб. пособие для агр. учеб. заведений I –IV уровней аккредитации по спец. 1310 «Агрономия»/ Е.Н. Белогубова, А.М. Васильев, Л.С. Гиль, А.И. Пашковский, Л.Т. Сулима, В.И. Чернышенко, Щербенко О.В. // Под ред.

академика УТА Пашковського А.И.– К.: ОАО Изд-во «Киев. правда», 2006. – 528с.

- Кружилин И.П. Способ определения поливных норм при капельном орошении томатов: патент №2204241 от 20.05.2003 / И.П. Кружилин, Е.А. Ходяков, Ю.И. Кружилин, А.М. Салдаев, А.В. Галда.

УДК 633.78:631.559:631.543

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАСІННЯ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

Миколайко В.П. - к.с.-г.н.,
Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати досліджень урожайності та якості насіння цикорію коренеплідного залежно від комплексу агрозаходів – схем садіння коренеплодів, краплинного зрошення та удобрення насінників. Встановлено, що за сумісного внесення азотних і калійних добрив: енергія проростання та схожість насіння були найвищими і становили відповідно – 95-96 та 96-97%. Найбільшим на енергію проростання та схожість насіння був вплив фактору «зрошення», який становив відповідно – 35,8 та 42,5% і добрива 12,3 та 13,7%.

Ключові слова: цикорій коренеплідний, схема садіння, добрива, зрошення, урожайність насіння, енергія проростання, схожість.

Миколайко В.П. Особенности формирования семян цикория корнеплодного в зависимости от минерального питания в условиях орошения

В статье приведены результаты исследования урожайности и качества семян цикория корнеплодного в зависимости от комплекса агроприемов - схем посадки корнеплодов, капельного орошения и удобрения семенников. Установлено, что при совместном внесении азотных и калийных удобрений: энергия прорастания и всхожесть семян были высокими и составили соответственно – 95–96 и 96–97%. Крупнейшим на энергию прорастания и всхожесть семян было влияние фактора «орошения», который составил соответственно – 35,8 и 42,5% и удобрения 12,3 и 13,7%.

Ключевые слова: цикорий корнеплодный, схема посадки, удобрение, орошение, урожайность семян, энергия прорастания, всхожесть.

Mykolaiko V.P. Features of seed formation in common chicory depending on mineral nutrition under irrigation

The article presents the results of research on the yielding capacity and seed quality of common chicory depending on the complex of agricultural practices – schemes of root crop planting, drip irrigation and seed plants fertilization. It was determined that germination energy and seed germination were the highest – 95–96% and 96–97% respectively under the combined application of nitrogen and potassium fertilizers. The influence of the «irrigation» factor on germination energy and seed germination was the highest – 35.8 and 42.5% respectively; the effect of fertilizers was 12.3 and 13.7%, respectively.

Keywords: common chicory (large-rooted chicory), planting scheme, mineral fertilizers, irrigation, seed productivity, energy of germination, germination.

Постановка проблеми. Цикорій коренеплідний (*Cichorium intybus* L.) – цінна лікарська, харчова та кормова рослина [1–3]. Поряд з вирощуванням інших

технічних високорентабельних сільськогосподарських культур цикорій є економічно вигідною культурою, сировина якої використовується в харчовій та фармакологічній промисловостях й інших галузях виробництва. Продукти його переробки входять до складу цілого ряду харчових продуктів, у тому числі й для дієтичного харчування. У коренеплодах цикорію коренеплідного міститься 16–24% інуліну, який сприяє виведенню з організму радіонуклідів та токсинів, 2,5% фруктового цукру, 1,2% білків, 0,6% жирів, акролеїн, фурфурол, валеріанова кислота, інтибін, ефірна олія – цикоріоль, вітаміни А, В1, В2, В12, РР та більше 30 мінеральних елементів [3, 4].

При розробці системи удобрення сільськогосподарських культур має бути тонкий і правильний підхід в умовах теперішнього зниження природної родючості ґрунтів та високого екологічного навантаження на них. Одним з головних завдань в рослинництві є ефективне застосування мінеральних добрив. Науково-обґрунтована система удобрення має забезпечити високу урожайність сільськогосподарських культур з оптимальними показниками якості продукції, збереження або диференційованого підвищення родючості ґрунту за дотримання екологічної безпеки [5]. Цикорій коренеплідний чутливий до нестачі елементів живлення і без достатнього забезпечення рослин необхідними елементами мінерального живлення в оптимальні періоди високий врожай отримати практично неможливо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ефективність мінеральних добрив залежить як від співвідношення елементів живлення, так і від форм добрив. За однієї і тієї ж кількості діючої речовини різні форми добрив забезпечують різні результати, що зумовлено фізіологічними особливостями рослин. Установлено, що з фосфорних добрив для цикорію коренеплідного на дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтах є суперфосфат. Доброю формою азотних добрив на всіх видах ґрунтів є сечовина та селітра. З калійних добрив кращими для цикорію є без хлорні сполуки. Оптимальним співвідношенням NPK є 2:1:4, що позитивно впливає на урожайність та хіміко-технологічні властивості коренеплодів цикорію [6].

Водночас нераціональне використання мінеральних добрив за сьогоднішніх дуже високих ринкових цін на них може суттєво знизити рівень рентабельності виробництва, що може призвести до збитковості культури. Тому, при розрахунку доз добрив під цикорій ми враховували потребу насінників в елементах живлення для формуванні відповідної урожайності, вміст доступних для рослин поживних речовин в ґрунті та у добривах.

Раніше, проведені дослідження Н.С. Авдоніним [7], показали, що фосфорні добрива використовуються рослиною цикорію в початковій фазі свого росту і розвитку, калійні - на третьому місяці вегетації, а азот протягом усього вегетаційного періоду. За даними Лапи В.В. при збільшенні доз азотних добрив збільшується винос азоту, в меншій мірі - калію і практично не змінюється винос фосфору. У період вегетації цикорій використовує з ґрунту 31% фосфору та 54% калію при цьому використання калію збільшується за спільного використання його з фосфором [8]. Тобто, рослини цикорію коренеплідного споживають фосфору менше, ніж азоту і калію.

Постановка завдання. Правобережна частина Центрального Лісостепу України характеризується нестійким зволоженням, що підвищує ризики отримання високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур і, особливо їх насіння. В умовах глобального потепління клімату ці ризики збільшуються. На-

віть адаптовані до ґрунтово-кліматичних та екологічних умов цієї зони сорти цикорію коренеплідного, які створені в цій зоні, можуть істотно знизити насінневу продуктивність – урожайність та якість насіння. Саме в цій зоні розміщена Уманська дослідно-селекційна станція, де проводилися дослідження. Враховуючи кліматичні умови, що складаються в останній час та значні переваги краплинного зрошення, вирощування високоякісного врожаю насіння цикорію коренеплідного та запобігання несприятливих засушливих умов, його доцільно вирощувати з використанням краплинного зрошення. Цикорій коренеплідний дуже вимогливий до умов живлення, тому на характер формування насіння з високою якістю значний вплив мають і добрива. Тому, програмою досліджень було передбачено дослідження урожайності та якості насіння цикорію коренеплідного залежно від комплексу агрозаходів – схем садіння коренеплодів, краплинного зрошення та удобрення насінників. Раніше такі дослідження не проводилися.

Методика дослідження. Вихідним матеріалом для дослідження були селекційні номери та сорти цикорію коренеплідного, які в результаті селекційної роботи було отримано на Уманській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Експериментальні дослідження виконано на цій же станції протягом 2012–2015 рр. Ґрунти Уманської дослідно-селекційної станції характеризуються дуже високим вмістом рухомих сполук фосфору – 96,3 мг/кг та обмінного калію – 62,5 мг/кг (за методом Чирикова) і низьким вмістом азоту легкогідралізованих сполук – 12,7 мг/кг ґрунту (за методом Корнфільда).

Враховуючи результати раніше проведених досліджень і публікацій та забезпеченість ґрунту елементами мінерального живлення схемою дослідження передбачено внесення лише азотних та калійних добрив навесні перед садінням коренеплодів як окремо, так і разом. Облік врожаю визначали методом суцільного обмолоту кожної ділянки. Масу 1000 насінин визначали зважуванням 100 штук в 3-кратній повторності в перерахунку на 1000 штук, енергію проростання і схожість визначали шляхом відбору 100 штук насіння кожного сорту в 3-х повторностях для посіву в чашки Петрі на вологий фільтрувальний папір. Підрахунок пророслого насіння проводився на 5-й, 10-й, 15-й і 20-й дні після посіву згідно з чинним стандартом. Статистичний обрахунок даних проводили методом дисперсійного аналізу за Фішером [9].

Результати досліджень. Насіннева продуктивність цикорію коренеплідного (урожайність насіння та його якість) є функцією складної взаємодії природних, агротехнічних та агроекономічних чинників. Одним з вирішальних факторів формування високоефективних посівів культури є густина стояння насінників. Чим більш зріджені посіви, тим в меншій мірі використовується біологічний потенціал урожайності цикорію коренеплідного, незалежно від сорту. Дослідженнями з'ясовано, що істотної різниці з густоти насінників перед збиранням насіння у варіантах з внесенням мінеральних добрив за схеми садіння висадків 60×45 см та за схеми садіння 45×25 см як в контролі – без краплинного зрошення, так і без удобрення – не було (табл. 1).

Так, за схеми садіння 60×45 см в контролі – без зрошення і без добрив густина насінників становила 30,3 тис./га, у варіантах з внесенням мінеральних добрив вона була 30,5 – 30,8 тис./га ($НІР_{05 \text{ добрива}}=14,1$ тис./га). В умовах краплинного зрошення без добрив густина насінників за цієї схеми садіння була 32,4 тис./га, у

варіантах з добривами – 32,4 – 32,6 тис./га. Аналогічні незначні відхилення з густоти насінників перед збиранням насіння спостерігалися і за схеми садіння коренеплоді 45×25 см у контролі та у варіантах з добривами як без зрошення, так і в умовах краплинного зрошення.

Таблиця 1 - Урожайність насіння залежно від агротехнічних заходів їх вирощування (середнє за 2012 – 2015 рр.)

Варіант		Густота рослин перед збиранням урожаю, тис./га	Урожайність насіння, т/га	
зрошення	схема садіння			
Контроль (без зрошення)	60×45	Без добрив	30,3	0,34
		N ₄₅	30,7	0,36
		K ₇₀	30,5	0,35
		N ₄₅ K ₇₀	30,8	0,40
	45×25	Без добрив	71,4	0,34
		N ₄₅	71,3	0,38
		K ₇₀	71,6	0,38
		N ₄₅ K ₇₀	71,6	0,42
Зрошення. Вологість ґрунту 60% від НВ упродовж вегетації	60×45	Без добрив	32,4	0,47
		N ₄₅	32,5	0,51
		K ₇₀	32,5	0,52
		N ₄₅ K ₇₀	32,5	0,56
Зрошення. Вологість ґрунту 60% від НВ упродовж вегетації	45×25	Без добрив	72,4	0,55
		N ₄₅	72,6	0,57
		K ₇₀	72,7	0,57
		N ₄₅ K ₇₀	72,6	0,61
Зрошення. Вологість ґрунту до фази цвітіння 60%, у фазу цвітіння до збирання 80% від НВ	60×45	Без добрив	32,4	0,57
		N ₄₅	32,4	0,60
		K ₇₀	32,6	0,58
		N ₄₅ K ₇₀	32,5	0,62
	45×25	Без добрив	72,3	0,63
		N ₄₅	72,5	0,65
		K ₇₀	72,6	0,63
		N ₄₅ K ₇₀	72,7	0,68
НІР ₀₅ зрошення			19,9	0,02
НІР ₀₅ схеми садіння			5,7	0,01
НІР ₀₅ добрива			14,1	0,02

Оптимальна густота насінників разом з ґрунтово-кліматичними та агротехнічними умовами вирощування насіння цикорію коренеплідного забезпечили отримання високого його урожаю. Доведено, що за внесення азотних і калійних добрив з нормою витрати N₄₅K₇₀ за обох схем садіння висадків як у контролі – без поливу, так і в умовах краплинного зрошення отримано істотну прибавку урожайності насіння, порівняно з внесенням окремо лише азотних і калійних добрив. Так, в середньому за роки досліджень залежно від схем садіння у контролі – без зрошення урожайність насіння за внесення азотних і калійних добрив з нормою витрати N₄₅K₇₀ була вищою на 0,06-0,08 т/га, порівняно з абсолютним контролем – без добрив та на 0,04-0,05 т/га з варіантами, де вносили окремо азотні або калійні добрива. Аналогічний приріст урожайності отримано за краплинного зрошення, який залежно від схем садіння висадків становив 0,22-0,27 т/га, порівняно з абсолютним контролем – без зрошення і без добрив, 0,05-0,09 т/га, порівняно з

варіантом без добрив за умов зрошення та 0,02-0,05 т/га, порівняно з варіантами, де вносили лише азотні або калійні добрива в умовах краплинного зрошення. За внесення азотних добрив з нормою витрати N_{45} урожайність насіння була вищою або однаковою з варіантом, де вносили калійні добрива з нормою витрати K_{70} . Але, застосування окремо азотних або калійних добрив забезпечило істотну прибавку урожайності насіння, порівняно з контролем – без добрив як без поливу, так і за краплинного зрошення.

Аналіз факторів, які впливали на урожайність насіння показав, що в середньому за роки досліджень значний вплив мав фактор «умови року» (44,2%) та фактор «краплинне зрошення» (42,4%). Фактор «добрива» мав незначний вплив – 2,3% (рис. 1).

За роками досліджень отримані аналогічні результати залежно від застосування мінеральних добрив як без поливу, так і в умовах краплинного зрошення за обох схем садіння коренеплодів. У контролі – без зрошення отримано істотну прибавку урожайності насіння за внесення азотних і калійних добрив з нормою витрати $N_{45}K_{70}$ як порівняно з абсолютним контролем – без добрив, так і з варіантами, де вносили окремо азотні або калійні добрива. Аналогічний приріст урожайності отримано за краплинного зрошення. За внесення азотних добрив з нормою витрати N_{45} урожайність насіння була вищою або однаковою з варіантом, де вносили калійні добрива з нормою витрати K_{70} . За роками досліджень спостерігалось варіювання урожайності насіння як в контролі – без зрошення, так і у варіантах, де застосовували краплинне зрошення, що зумовлено кліматичними умовами. Найвищу урожайність насіння було отримано в 2014 р., яка в середньому по досліді становила 0,56 т/га. За вегетаційний період цього року опадів випало на 31 мм більше від середнього багаторічного показника. У між фазний період росту та розвитку насінників «розвинута розетка – формування насіння та початок його дозрівання» випало 61% всіх опадів за вегетаційний період. Вегетаційний період 2012, 2013 та 2015 років характеризувалися дефіцитом вологи, що вплинуло на рівень урожайності насіння.

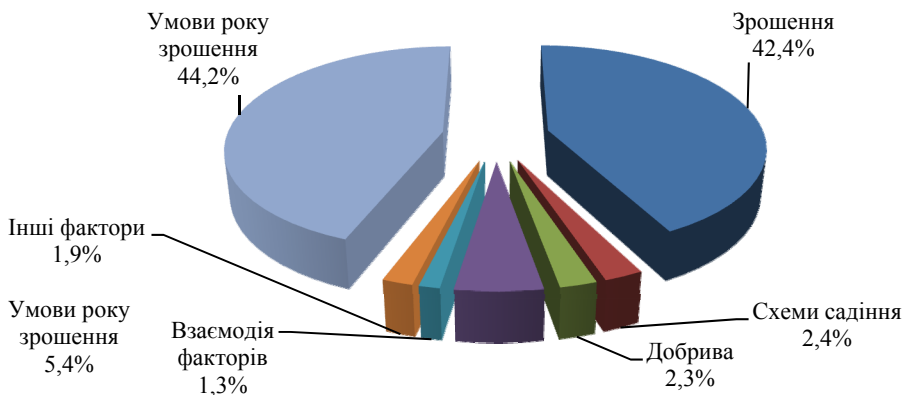


Рисунок 1. Частка впливу факторів на урожайність насіння цикорію коренеплідного (середнє за 2012 – 2015 рр.).

Тобто, в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу визначальним фактором формування урожайності насіння був фактор «краплинне зрошення». Фактор «схеми садіння», взаємодія факторів та інші не враховані фактори мали незначний вплив на урожайність насіння.

З'ясовано, що в середньому за чотири роки досліджень якість насіння залежала як від схем садіння висадків, застосування мінеральних добрив, так і від режимів краплинного зрошення (табл. 2).

Так, в контролі – без поливу за схеми садіння висадків 60×45 см енергія проростання та схожість за внесення азотних добрив з нормою витрати N₄₅ кг/га д.р. зростає на 2%, маса 1000 насінин – на 0,15 г, порівняно з варіантом, де мінеральні добрива не вносили. За схеми садіння 45×25 см отримані аналогічні результати.

Таблиця 2 - Якість насіння залежно від агротехнічних заходів їх вирощування (середнє за 2012 – 2015 рр.).

зрошення	Варіант		Маса 1000 насінин, г	Енергія проростання, %	Схожість, %
	схема садіння	добрива			
Контроль (без зрошення)	60×45	Без добрив	1,38	89	90
		N ₄₅	1,53	91	92
		K ₇₀	1,51	92	93
		N ₄₅ K ₇₀	1,52	93	94
	45×25	Без добрив	1,35	90	91
		N ₄₅	1,50	91	92
		K ₇₀	1,50	92	93
		N ₄₅ K ₇₀	1,50	92	93
Зрошення. Вологість ґрунту 60% від НВ упродовж вегетації	60×45	Без добрив	1,52	93	94
		N ₄₅	1,57	93	95
		K ₇₀	1,57	94	95
		N ₄₅ K ₇₀	1,58	94	96
	45×25	Без добрив	1,51	93	94
		N ₄₅	1,57	93	94
		K ₇₀	1,58	94	95
		N ₄₅ K ₇₀	1,59	94	95
Зрошення. Вологість ґрунту до фази цвітіння 60%, у фазу цвітіння до збирання 80% від НВ	60×45	Без добрив	1,54	93	94
		N ₄₅	1,58	94	95
		K ₇₀	1,58	95	96
		N ₄₅ K ₇₀	1,59	95	96
	45×25	Без добрив	1,56	94	95
		N ₄₅	1,58	95	96
		K ₇₀	1,59	95	96
		N ₄₅ K ₇₀	1,63	96	97
НІР ₀₅ загал			0,07	1,9	0,9
НІР ₀₅ зрошення			0,03	1,1	0,8
НІР ₀₅ схеми садіння			0,01	0,3	0,2
НІР ₀₅ добрива			0,02	0,8	0,6

Найвищі показники якості в контролі – без поливу за обох схем садіння висадків отримані за внесення азотних та калійних добрив з нормою витрати N₄₅K₇₀ кг/га д.р., енергія проростання та схожість збільшилися за схеми садіння 60×45 см на 4%, за схеми садіння 45×25 см – на 2%, порівняно з контролем – без засто-

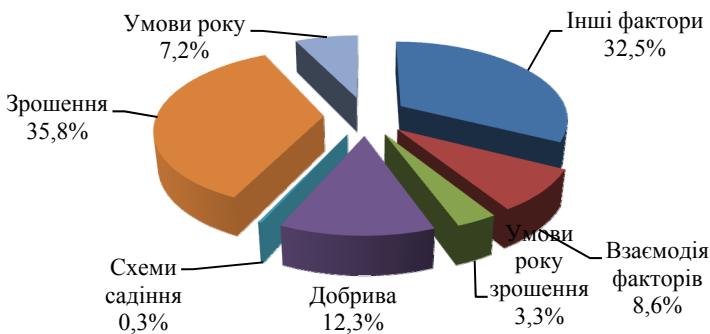
сування добрив. У цьому варіанті істотно збільшувалася маса 1000 насінин – на 0,14 та 0,15 г – відповідно. Внесення лише калійних добрив також забезпечило підвищення якості насіння, порівняно з контролем – без добрив та варіантом, де вносили лише азотні добрива.

Застосування краплинного зрошення сприяло не лише підвищенню рівня урожайності насіння, а і зростанню його енергії проростання, схожості та маси 1000 насінин. Навіть у варіантах без добрив за обох схем садіння коренеплодів ці показники істотно збільшувалися порівняно з контролем – без зрошення. За вологості ґрунту на рівні 60% від НВ упродовж всієї вегетації за схеми садіння висадків 60×45 см навіть у варіанта – без добрив енергія проростання та схожість збільшилися на 4%, маса 1000 насінин – на 0,14 г, порівняно з контролем. Застосування калійних та азотних добрив сприяло зростанню схожості насіння до 94-95%. При цьому показники якості насіння за використання азотних чи калійних добрив були майже однаковими. Найвищу схожість та масу 1000 насінин отримано за внесення в комплексі азотних і калійних добрив з нормою витрати $N_{45}K_{70}$ кг/га д.р.

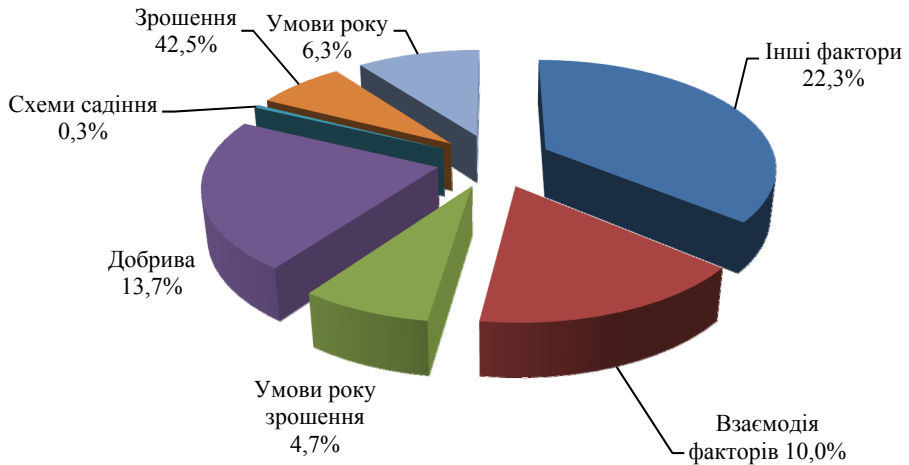
Найвищими показник якості за обох схем садіння висадків як без застосування мінеральних добрив, так і їх внесенням були за краплинного зрошення, коли вологість ґрунту підтримували до фази цвітіння на рівні 60% від НВ, а у між фазний період «цвітіння – дозрівання насіння» - 80% від НВ. Найвищі показники якості насіння отримані за сумісного внесення азотних і калійних добрив: енергія проростання становила 95-96% схожість – 96-97% залежно від схем садіння висадків. Застосування азотних або калійних добрив також сприяло підвищенню якості насіння, порівняно з контролем – без зрошення та без добрив. Застосування цього режиму зрошення, порівняно з режимом, де вологість ґрунту підтримували на рівні 60% від НВ упродовж всієї вегетації не забезпечило істотного збільшення показників якості насіння. За роками досліджень отримані аналогічні результати.

Аналіз факторів, що впливали на енергію проростання та схожість насіння показав, що найбільшим був вплив фактору «зрошення», який становив відповідно – 35,8 та 42,5% (рис. 3).

Вплив фактору «добрива» був меншим і становив 12,3 та 13,7%, ще меншим був вплив фактору «умови року». Взаємодія факторів та фактор «схеми садіння» мали незначний вплив на якість насіння.



а). на енергію проростання



б). на схожість

Рисунок 3. Частка впливу факторів на якість насіння цикорію коренеплідного (середнє за 2012 – 2015 рр.).

Аналогічні результати отримані з впливу факторів на масу 1000 насінин. Найбільшим був вплив фактору «зрошення» - 39,8% (рис. 4).

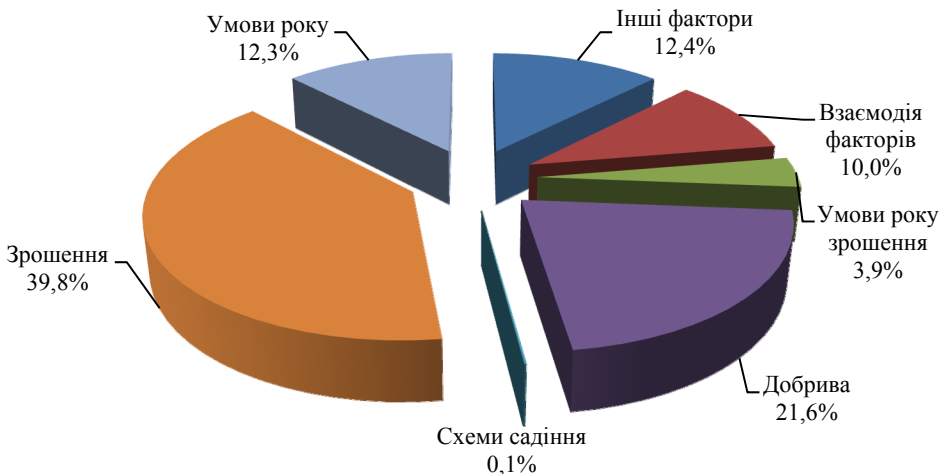


Рисунок 4. Частка впливу факторів на масу 1000 насінин цикорію коренеплідного (середнє за 2012 – 2015 рр.).

Більшим, ніж на енергію проростання та схожість насіння був вплив фактору «добрива», який становив 21,6%. Вплив інших факторів, їх взаємодії та умов року був меншим і знаходився в межах від 0,1 (фактор «схеми садіння») до 12,3% (фактор «умови року»).

Отже, якість насіння цикорію коренеплідного залежала як від схем садіння висадків, застосування мінеральних добрив, так і від режимів краплинного зро-

шення. Вплив фактору «краплинне зрошення» був найбільшим – 35,8-42,5%. Фактор «добрива» також був істотним, частка його становила 12,3-21,6%.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Оптимальна густина насінників разом з ґрунтово-кліматичними та агротехнічними умовами вирощування насіння цикорію коренеплідного забезпечили отримання високого його урожаю. Доведено, що за внесення азотних і калійних добрив з нормою витрати $N_{45}K_{70}$ прибавка урожайності насіння залежно від схем садіння висадків становила 0,06-0,08 т/га, порівняно з абсолютним контролем – без добрив та 0,04-0,05 т/га з варіантами, де вносили окремо азотні або калійні добрива. За краплинного зрошення прибавка урожайності була значно вищою і становила 0,22-0,27 т/га, порівняно з абсолютним контролем – без зрошення і без добрив.

З'ясовано, що якість насіння залежала як від схем садіння висадків, застосування мінеральних добрив, так і від режимів краплинного зрошення

За внесення азотних та калійних добрив з нормою витрати $N_{45}K_{70}$ кг/га д.р.: енергія проростання та схожість збільшилися на 2-4%, порівняно з контролем – без застосування добрив.

Найвищими показник якості за обох схем садіння висадків як без застосування мінеральних добрив, так і їх внесенням були за краплинного зрошення, коли вологість ґрунту підтримували до фази цвітіння на рівні 60%, а у між фазний період «цвітіння – дозрівання насіння» - 80% від НВ.

Встановлено, що за сумісного внесення азотних і калійних добрив: енергія проростання та схожість насіння були найвищими і становила відповідно – 95-96 та 96-97%. Застосування азотних або калійних добрив також сприяло підвищенню якості насіння, порівняно з контролем – без зрошення та без добрив. Найбільшим на енергію проростання та схожість насіння був вплив фактору «зрошення», який становив відповідно – 35,8 та 42,5% і добрива 12,3 та 13,7%. Аналогічні результати отримані з впливу факторів на масу 1000 насінин, але вплив фактору «добрива» був більшим і становив 21,6%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Прогрессивная технология возделывания цикория корнеплодного : рекомендации / Межправительств. координац. совет по вопр. семеноводства СНГ / А. А. Яценко [и др.]. – Рамонь, 2001. – 28 с.
2. Використання моделі продуктивності при оцінці генетичної цінності ЧС гібридів цукрових буряків / М. В. Роїк, М. О. Корнеєва, М. В. Власюк, І. В. Власюк // Наукові праці Інституту цукрових буряків : зб. наук. праць. – К., 2008. – Вип. 10. – С. 250–255.
3. Яценко А. А. Организация селекционного процесса цикория корнеплодного / А. А. Яценко, С. Д. Орлов // Цукрові буряки. – 1999. – № 5. – С. 18–19.
4. Яценко А. О. Проблемы вирощування насіння цикорію кореневого / А. О. Яценко // Цукрові буряки. – 2002. – № 2. – С. 20–21.
5. Лапа В.В. Влияние удобрений на урожайность и качество озимого трикале на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / В.В. Лапа, В.Н. Босак, Н.А. Близнюк // Агрехимия.-2005.-№7.- С. 25-28.
6. Вильчик В.А. Цикорий / В.А. Вильчик // Ярославль: Верх-Волж. кн. изд-во.-1982.-С. 38.
7. Авдонин, Н.С. Цикорий / Н.С. Авдонин. – Москва.-1935. – С. 34.

8. Лапа, В.В. Продуктивность зернового севооборота и плодородие дерново-подзолистой супесчаной почвы при различной системе применения удобрений / В.В. Лапа // Агрохимия. – 2003. – № 1. – С. 20–29.
9. Fisher R.A. Statistical methods for research workers / R.A. Fisher. – New Delhi: Cosmo Publikations, 2006. – 354 p.

УДК 631.528:575.22: 633.11

СПЕКТР ТА ЧАСТОТА МУТАЦІЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ, ВИКЛИКАНИХ ГАММА-ПРОМЕНЯМИ

Назаренко М.М. – к.б.н.,
Ізболдін О.О. – старший викладач,
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Сорти пшениці м'якої озимої були опромінені гама-променями у дозах 100–250 Гр. Досліджено спектр та частоту мутацій. Виділено мутантні лінії зі зміненими ознаками, перевірено їх успадкування. Всього ідентифіковано 36 ознак, по котрим проходили мутації. Створено чотири нові мутантні лінії з високою зерною продуктивністю. Для мутаційної селекції рекомендовано вживати дозу 100 Гр. для отримання господарсько-цінних та 200 Гр. для отримання генетично-цінних мутацій.

Ключові слова: пшениця озима, гама-промені, мутаційна селекція.

Назаренко Н.Н., Изболдин А.А. Спектр и частота мутаций пшеницы озимой, вызванных гамма-лучами

Сорта пшеницы мягкой озимой были облучены гамма-лучами в дозах 100–250 Гр. Исследован спектр и частота мутаций. Выделены мутантные линии с изменёнными признаками, проверено их наследование. Всего идентифицировано 36 признаков, по которым происходили мутации. Создано четыре новые мутантные линии с высокой зерновой продуктивностью. Для мутационной селекции рекомендовано использовать дозу 100 Гр. для получения хозяйственно-ценных и 200 Гр. для получения генетически-ценных мутаций.

Ключевые слова: пшеница озимая, гамма-лучи, мутационная селекция.

Nazarenko M., Izholdin O. Spectrum and rate of winter wheat mutations caused by gamma-rays

Winter wheat varieties were exposed to gamma-rays at 100–250 Gy doses. The spectrum and rate of mutation were investigated. We developed mutant lines with changed traits, and investigated their heredity. All in all, 36 mutation traits were identified. Four new lines with high grain productivity have been obtained. For mutation breeding, we recommend a 100 Gy dose for obtaining economically valuable mutations and a 200 Gy dose for getting genetically valuable mutations.

Keywords: winter wheat, gamma-rays, mutation breeding.

Постановка проблеми. Однією з актуальних задач в мутаційній селекції пшениці є розробка методів та пошук нових методичних засобів, що підвищують вихід практично-цінних мутацій. Дослідження ролі макро- та мікромутацій в зв'язку з вдосконаленням методів мутаційної селекції та розробкою ефективних прийомів генетичного поліпшення рослин, дослідження специфічності дії мутагенів при індукції макро- та мікромутантів на різних генотипах можуть сприяти прогресу у вирішенні питання спрямованого керування мутаційним процесом.

Нагальною є проблема визначення пріоритетів використання мікро- та макро- мутацій в практичній селекції, визначення оптимальних в індукції макро- та мікро- мутацій доз мутагенів, ідентифікація цих доз мутагенів за показниками росту та розвитку рослин M_1 , цитологічного аналізу, чому недостатньо приділялося уваги в попередніх дослідженнях.

Приклади досліджень з індукції та використання мікро- та макро- мутацій на пшениці нечисленні, зазвичай пов'язані з поліпшенням лише окремих параметрів, досить застаріли методично [2, 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На протязі останніх семидесяти років за допомогою експериментального мутагенезу було створено 2800 сортів культурних рослин, як прямим добром мутантних рослин, так і використанням їх у селекційних схрещуваннях. 60 % з них створені після 1985 року. Найбільша кількість мутантних сортів створена в Китаї (26,8 %), Індії (11,5 %), колишньому СРСР та Росії (9,3 %), Нідерландах, США, Японії. 1585 (70 %) сортів створені прямим добром мутантних форм. 667 сортів – з залученням мутантів до гібридизації. Найбільш частим є використання радіації (89% створених сортів). Гамма-проміння застосовувалось як мутаген при створенні 64 % сортів. 22 % – за допомогою мутагенної дії рентгенівського проміння. Мутантних сортів пшениці близько 260 [1, 9].

В Україні районовані 29 сортів м'якої і твердої пшениці, створених за участю спонтанних та індукованих мутацій, що становить 64,4 % загальної кількості районованих сортів; в їх числі сорти, що отримані лише за допомогою індукованих мутацій, складають 20,0 % [4].

Проблематика використання макро- та мікро- мутацій в практичній селекції має декілька методологічних аспектів. По-перше, це величини дози мутагену. В світі існує два напрямки – вітчизняна школа [4, 7], що надає перевагу низьким дозам, за яких індукуються переважно мікро- мутації, та закордонна, пріоритети якої в використанні високих напів- та сублетальних доз, що індукують переважно макро- мутації [10]. За статистикою районованих сортів високі дози фізичних мутагенів дійсно ефективні в індукції селекційно-цінних форм, особливо низькорослих. Ряд закордонних дослідників наполягають на застосуванні високих доз гамма-променів і, разом з тим, стверджують виняткову перспективність мікро- мутацій в практичній селекції [6].

По-друге, методична проблематика добору. В проведених дослідженнях по ретельному вивченню сімей в M_2 (за показниками структури врожайності, молекулярним маркерам, тощо), ми знаходимо, що, хоча такий підхід дозволяє виділити деякі оригінальні мікро- мутації і знайти більше можливих продуктивних форм, але такі дослідження не дають більшої кількості районованих сортів. Це виправдано лише при винятковому значенні об'єкта мутагенної дії [8].

По третє, це питання щодо ефективності та пріоритетності використання мікро- та макро- мутацій в генетичному поліпшенні сільськогосподарських культур. Існує низка досліджень, що доводять ефективність використання як макро- так і мікро- мутацій. Макро- мутації проявили себе, перш за все, при створенні низькорослих високопродуктивних форм, мікро- мутації – у створенні форм з корисними змінами у вмісті і якості важливих біохімічних речовин та продуктивних, посухостійких, резистентних до хвороб форм [5].

Постановка завдання. Метою нашого дослідження було встановити частоти виникнення окремих типів мутацій (перш за все – продуктивних мутантних форм) при дії окремих доз та концентрацій для використання в мутаційній селекції пшениці м'якої озимої, виділити дози оптимальні для індукції цих типів мутацій, встановити залежності між виникненням мутацій та генотипом вихідного селекційного матеріалу.

Матеріал і методика досліджень. В якості матеріалу для дослідження були використані наступні сорти – Фаворитка, Ласуня, Хуртовина – створені за допомогою дії гамма-променів, лінія 418, Колос Миронівщини – методом гібридизації, Сонечко (НДМС 0,005 %) і Калинова (ДАБ 0,1 %) – дією хімічних мутагенів, Волошкава – термомутагенез. Дози гама-променів – загальнозживані для відповідних досліджень з мутаційної селекції – 100, 150, 200 та 250 Гр.

Досліди проводились протягом 2011–2015 рр. в умовах ННЦ ДДАЕУ та МПП ім. В.М. Ремесло НААН України. У 2011–2012 роках в другому-третьому поколінні проводили визначення мутацій візуально та за врожайністю в ручних посівах по сім'ях (13 рядкові ділянки, міжряддя 0,15 м, довжина рядка 1,5 м), у 2013–2015 роках проводили дослідження успадкування, облік продуктивності, структурний аналіз дібраних мутантних ліній (площа ділянки 5–10 м², повторність 1–3-х кратна).

Рівень мінливості вираховувався за формулою:

$$P_v = \alpha * \gamma,$$

де P_v – рівень мінливості варіанту;

α – відношення кількості мутацій до загальної кількості сімей в варіанті;

γ – кількість типів змінених ознак в варіанті.

Математичну обробку одержаних результатів проводили за методикою дисперсійного аналізу, достовірність різниці між середніми дослідних варіантів і контролем оцінювали за критерієм Стьюдента [3].

Виклад основного матеріалу дослідження. Всього було досліджено 18100 сімей в M_2 – M_5 . Кількість по варіантах складала від 500 до 100 сімей та залежала від кількості матеріалу отриманого в першому поколінні. Переважна більшість варіантів мала 500 сімей. Найменше матеріалу було отримано при дії гамма променів у найвищих дозах. Найбільш чутливим виявився сорт Сонечко до дії гама-променів.

Як ми бачимо з таблиці 1 частота мутацій варіювала, досягала 30 % (Колос Миронівщини, 250 Гр.). Разом з тим, найбільш високу мінливість (кількість типів мутацій по відношенню до загальної частоти) показала доза 200 Гр. Щодо частоти корисних форм (продуктивних ліній), то вони були отримані при дії лише дози 100 Гр. Доза 200 Гр. оптимальна для отримання генетично-цінних ліній для подальшого формування колекцій.

Більшість сортів демонструє зниження частоти мутацій при максимальній дозі 250 Гр. та більш високу частоту при дозі 200 Гр. Також, ми спостерігали, що ця доза суттєво зменшує кількість типів мутацій. Сорти Фаворитка, Ласуня, Хуртовина (отримані за допомогою гамма-опромінення) демонструють суттєво нижчу частоту мутацій та їх різноманіття.

Таблиця 1 – Частота мутацій у пшениці озимої

Варіант	Кількість мутацій	Частота, %	Рівень мінливості
Колос Миронівщини, вода	2	0,4	0,01
Колос Миронівщини, 100 Гр	46	9,2*	1,10
Колос Миронівщини, 150 Гр	67	13,4*	3,22
Колос Миронівщини, 200 Гр	83	16,6*	4,48
Колос Миронівщини, 250 Гр	90	30,0*	7,50
Калинова, вода	6	1,2	0,05
Калинова, 100 Гр	39	7,8*	1,01
Калинова, 150 Гр	84	16,8*	3,53
Калинова, 200 Гр	83	23,7*	5,93
Калинова, 250 Гр	50	14,3*	2,43
Волошкова, вода	9	1,8	0,07
Волошкова, 100 Гр	32	6,4*	0,90
Волошкова, 150 Гр	51	10,2*	2,14
Волошкова, 200 Гр	79	15,8*	3,63
Волошкова, 250 Гр	104	20,8*	4,99
Сонечко, вода	4	0,8	0,02
Сонечко, 100 Гр	59	11,8*	1,89
Сонечко, 150 Гр	90	22,5*	4,28
Сонечко, 200 Гр	84	33,6*	6,38
Сонечко, 250 Гр	23	23,0*	3,68
Фаворитка, вода	3	0,6	0,01
Фаворитка, 100 Гр	28	5,6*	0,50
Фаворитка, 150 Гр	38	7,6*	1,06
Фаворитка, 200 Гр	43	9,6*	1,82
Фаворитка, 250 Гр	45	11,3*	2,03
Хуртовина, вода	4	0,8*	0,02
Хуртовина, 100 Гр	34	6,8*	1,09
Хуртовина, 150 Гр	40	8,0*	1,44
Хуртовина, 200 Гр	51	10,2*	2,14
Хуртовина, 250 Гр	50	12,5*	2,38
Ласуня, вода	7	1,4	0,07
Ласуня, 100 Гр	26	5,2*	0,57
Ласуня, 150 Гр	27	5,4*	0,86
Ласуня, 200 Гр	43	9,6*	1,73
Ласуня, 250 Гр	40	11,4*	1,94
Лінія 418, вода	4	0,8	0,02
Лінія 418, 100 Гр	57	11,4*	2,05
Лінія 418, 150 Гр	78	15,6*	3,28
Лінія 418, 200 Гр	102	25,5*	4,59
Лінія 418, 250 Гр	84	21,0*	4,20

* - різниця статистично достовірна при $t_{0,05}$

Mutations rate and variability increases linearly at doses of 100, 150 and 200 Gr., at a dose of 250 Gr. in most cases, on the contrary, there is a decrease to the level of 150 Gr. dose or lower. However, we can not say that the use of this dose does not make sense. For two varieties mutations rate was highest at this dose.

Було ідентифіковано загалом 36 типів змінених ознак, що були класифіковані за наступними групами: мутації по структурі стебла та листя (усі типи мутацій за висотою стебла, товщиною та наявністю воскової поволоки), мутації кольо-

ру та структурі зерна (крупне та дрібне зерно), мутації кольору та структури колосу (майже виключно за структурою колоса – довжина та щільність колосу, наявність остей, форма колосу), змінені фізіологічні ознаки росту та розвитку (строки стиглості, стерильність, стійкість до різних патогенів), системні мутації (спельтоїди, скверхеда, сферококкоїди та інші різновиди, що виходять за межі мінливості ботанічного виду), мутації по продуктивності та якості зерна (продуктивні та кущисті сім'ї).

Мутанти з високою зерною продуктивністю індукувались переважно після дози 100 Гр. Частота варіювала від 0 до 0,4 відсотка (друге – як виключення для сорту Хуртовина). Але, майже всі такі мутанти мали негативні риси, такі як високостебловість, пізньостиглість, погана стійкість до фітопатогенів.

Кращі лінії, відібрані в результаті трьохрічного випробування представлені в таблицях 2–4.

Таблиця 2 – Зернова продуктивність мутантних ліній пшениці м'якої озимої (2013–2015 рр.)

Лінія	2013	2014	2015	Середня врожайність	+/- до стандарту
	т/га				
Подольанка	5,772	10,878	9,761	8,804	--
130	8,436	11,766	11,39	10,531*	1,727
133	5,195	11,033	10,71	8,979*	0,176
157	6,078	17,316	10,27	11,221*	2,418
157-1	6,078	11,5	11,12	9,566*	0,762
НСР _{0,05}	0,14				

* - різниця статистично достовірна при $t_{0,05}$

Таблиця 3 – Основні компоненти структури врожайності мутантних ліній пшениці озимої

Лінія	Висота	Продуктивна кущистість	Кількість зерен з головного колосу	Вага зерна з колосу	Вага зерна з рослини	МТЗ
	см.					
Подольанка	106,2±4,3*	4,0±0,1	29,6±4,2	1,3±0,4	4,4±0,4	44,6±1,3
130	101,8±4,3*	4,8±0,4*	47,4±6,8*	2,3±0,1*	5,9±0,4*	47,8±0,9*
133	99,0±2,7*	4,0±0,7	31,8±2,4	1,3±0,2	4,2±0,2	46,2±1,0*
157	103,4±3,0	4,9±0,4*	46,4±2,1*	2,3±0,1*	5,8±0,2*	51,7±1,6*
157-1	111,0±3,7*	4,6±0,7*	34,4±8,3*	1,2±0,3	5,2±0,4*	47,8±1,0*

* - різниця статистично достовірна при $t_{0,05}$

Таблиця 4 – Походження та опис продуктивних мутантних ліній пшениці м'якої озимої

Лінія	Вихідний сорт	Мутаген	Воскова поволока	Ості	Висота	Додаткові позитивні властивості
Подольанка	-	-	+	безоста	середньоросла	
130	Калинова	100 Гр	+	остиста	високоросла	
133	Сонечко	100 Гр	+	безоста	низькооросла	ранньостигла
157	Сонечко	100 Гр	+	остиста	низькооросла	
157-1	Сонечко	100 Гр	+	безоста	низькооросла	

Всього було виділено випробуванням в M_3 – M_5 чотири продуктивних лінії (в порівнянні з національним стандартом сортом Подолянка). Три у сорту Сонечко, одна у сорту Калинова (усі отримані при використанні дози 100 Гр.). Одна з них, лінія 133, до того ж більш ранньостигла. Усі лінії мають більш високу МТЗ та більш високу вагу зерна з рослини або колосу. Три лінії з чотирьох віднесено до низькорослих.

В спектрі генетично-цінних мутацій (які можуть бути використанні як джерела цінних ознак при схрещуваннях) виявлені наступні типи цінних мутантів – короткостеблові, напівкарликові, карликові форми, рослини з крупним зерном, ранньостиглі, продуктивні мутанти. Взагалі, частота таких мутацій дуже невисока (0,2–0,6 відсотків) та більшість з них має додаткові негативні якості. В цілому, отримана наступна кількість генетично-цінних форм (включені до робочої колекції): короткостеблових форм – 35 (особливо багато таких форм отримано з сорту Волошкова), напівкарликових форм – 11, з крупним колосом – 41, з крупним зерном – 14, ранньостиглих – 40.

Висновки. Таким чином, найбільш оптимальною для індукції селекційно-цінних мутацій є доза 100 Гр., для генетично-цінних – 200 Гр. В цілому сорти Фаворитка, Ласуня, Хуртовина, отримані при дії гамма-променів показали саму низьку мутабільність під дією того ж чинника. До того ж використання їх в якості вихідного матеріалу не дало жодної продуктивної лінії. Таким чином, повторна дія гамма-променями на матеріал, що був створений при дії гамма-променів не доцільна та призводить до зниження частоти мутацій та збіднення спектра.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. База даних FAO/IAEA по сортам культурных растений полученных с помощью мутагенеза. – FAO, 2014. WEB: <http://www-mvd.iaea.org/MVD/default.htm> 3.
2. Кужир Т.Д. Антимутагены и химический мутагенез в системах высших эукариот / Т.Д. Кужир. – Минск, 1999. – 267 с.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия : Г.Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
4. Моргун В.В., Логвиненко В.Ф. Мутаційна селекція озимої пшениці / В.В. Моргун, В.Ф. Логвиненко // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К: Логос, 2001. – Т.2. – С. 175–186.
5. Badiganavar A.M., Murty M.S. Genetic enhancement of groundnut through gamma rays mutagenesis / A.M. Badiganavar, M.S. Murty // PMR. – 2007. — Vol.2, №1. – P. 16–21.
6. Boyd L.A., Smith P.H., Hart N. Mutants in wheat showing multipathogen resistance to biotrophic fungal pathogens / L.A. Boyd, P.H. Smith, N. Hart // Plant Pathology. – 2006. – Vol.55. – P. 475–484.
7. Nazarenko, M., 2015. Negativnyie posledstviya mutagenного vozdeystviya, Ecological Genetics, 4, 25–26.
8. Nazarenko M. Identification and characterization of mutants induced by gamma radiation in winter wheat (*Triticum aestivum* L.) / M. Nazarenko // Scientific Papers. Series A. Agronomy. – 2016. – Vol. LIX. – P. 350–353.
9. Shu, Q.Y., Forster B.P., Nakagava H., 2011 Plant Mutation breeding and Biotechnology, Vienna, CABI publishing.

10. Yilmaz A. The Effects of Cobalt-60 Applications on Yield and Yield Components of Cotton (*Gossipium barbadense* L.). A. Yilmaz, B. Erkan : Pakistan J. of Biol. Sci. – 2006. – № 15. – P. 2761–2769.

УДК 60:57.085.2:582.717.4

ДІЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РЕГЕНЕРАЦІЙНУ ЗДАТНІСТЬ ТКАНИН РОСЛИН *HYDRANGEA MACROPHYLLA* L. В УМОВАХ *IN VITRO*

Нестерова Н.Г. – к.с.-г.н., асистент, НУБіП України
Чорнобров О.Ю. – к.с.-г.н., науковий співробітник,
ВП НУБіП України «Боярська лісова дослідна станція»

У статті досліджено дію регуляторів росту цитокінінового та ауксинового типів дії на регенераційну здатність тканин рослин *Hydrangea macrophylla* L. в умовах *in vitro*. Підбрано компоненти живильного середовища на етапах власне мікроклонального розмноження та укорінення мікропагонів *in vitro*. Розроблено біотехнологію мікроклонального розмноження рослин *H. macrophylla*, використання якої дозволяє отримувати значну кількість рослин-регенерантів у стислі терміни.

Ключові слова: *Hydrangea macrophylla* L., культура *in vitro*, експлантати, регенераційна здатність, регулятори росту, живильне середовище, мікроклональне розмноження.

Нестерова Н.Г., Чорнобров О.Ю. Действие регуляторов роста на регенерационную способность тканей растений *Hydrangea macrophylla* L. в условиях *in vitro*

В статье исследовано действие регуляторов роста цитокининового и ауксинового типов воздействия на регенерационную способность тканей растений *Hydrangea macrophylla* L. в условиях *in vitro*. Подобрано компоненты питательной среды на этапах собственно микроклонального размножения и укоренения микропобегов *in vitro*. Разработана биотехнология микроклонального размножения растений *H. macrophylla*, использование которой позволяет получать значительное количество растений-регенерантов в сжатые сроки.

Ключевые слова: *Hydrangea macrophylla* L., культура *in vitro*, эксплантаты, регенерационная способность, регуляторы роста, питательная среда, микроклональное размножение.

Nesterova N.G., Chornobrov O.Yu. Growth regulator effect on the regenerative ability of plant tissues of *Hydrangea macrophylla* L. in *in vitro* conditions

The article explores the effect of growth regulators of cytokinin and auxin types of action on the regenerative ability of plant tissues of *Hydrangea macrophylla* L. in *in vitro* conditions. It specifies the components of the nutrient medium at the stages of actual microclonal propagation and rooting of microshoots *in vitro*. The study develops the biotechnology of microclonal propagation of plants *H. macrophylla*, using of which allows obtaining a significant number of plant regenerants within a limited period.

Keywords: *Hydrangea macrophylla* L., *in vitro* culture, explants, regenerative capacity, growth regulators, nutrient medium, microclonal propagation.

Постановка проблеми. Гортензія великолиста (*Hydrangea macrophylla* L.) – цінний представник родини Гортензієві (*Hydrangeaceae* Dumort.), розміри суцвіть якого суттєво перевершують дикорослі рослини. У якості декоративної рос-

лини широко використовується для оформлення міських парків, скверів, алей тощо [1, с. 125-144].

Однак, незважаючи на широку популярність досліджуваної рослини, ефективна технологія масового отримання садивного матеріалу фактично відсутня, оскільки розмноження відсадками є малоефективним, внаслідок низького коефіцієнту укорінення; а насінням – складним та трудомістким через незначні його розміри (до 1 мм) [2, с. 70]. Крім того, вегетативне розмноження зумовлює поширення вірусних та бактеріальних захворювань, що значно обмежує його використання [3, с. 105-107]. Тому застосування такого альтернативного методу розмноження як мікроклональне, є особливо актуальним [3, с. 159-201; 4, с. 301-412]. Для окремих генотипів декоративно-квітучих кущів технології мікроклонального розмноження розроблені достатньо добре і активно використовуються для отримання рослин-регенерантів [4, с. 500]. Водночас, дослідження зарубіжних авторів відносно техніки отримання рослин *H. macrophylla* у культурі *in vitro* є фрагментарними [5, с. 304-307; 6, с. 450-520; 7, с. 166; 8, с. 526], а на території України інформація про подібні дослідження – відсутня. У нашій попередній публікації було зазначено методику введення експлантатів рослин *H. macrophylla* у культуру *in vitro* [9, с. 66].

Мета роботи – дослідження регенераційної здатності тканин рослин *H. macrophylla in vitro* за дії регуляторів росту для масового мікроклонального розмноження з подальшим адаптуванням до умов відкритого ґрунту.

Матеріали і методи дослідження. Ефективна стерилізація (понад 80 %) експлантатів, ізольованих із 5-ти річних рослин-донорів *H. macrophylla* (форма суцвіття – махрова біла) у фенофазі розгортання листків досягалася шляхом витримування у 0,1 % розчині HgCl_2 упродовж 10 хв. Експлантати, ізольовані у фенофазі цвітіння доцільно витримувати упродовж 5 хв у 1 % AgNO_3 з наступним перенесенням у 2,5 % NaClO . Регенераційна здатність експлантатів, ізольованих із рослин-донорів у фенофазі розгортання листків, достовірно вища, ніж у фенофазі цвітіння [9, с. 67]. Введення експлантатів у культуру *in vitro* проводили на безгормональному живильному середовищі за прописом Мурасіге і Скуга (МС) [10, с. 115]. Регенераційну здатність тканин рослин визначали на живильному середовищі МС за дії регуляторів росту цитокінінового ($0,25 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ кінетину, $0,1 - 3,0 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ БАП, $1,0 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ 2-іп) та ауксинового ($1,0 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ ІОК, $0,5 - 2,0 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ ІМК) типів дії. Показник кислотності середовища (рН) доводили до рівня 5,8–5,9. Рослинний матеріал культивували за загальноприйнятою методикою [11, с. 105; 12, с. 201-217]. Морфометричні показники мікропагонів фіксували на 60 – 65 добу культивування. Статистичне опрацювання експериментальних даних виконували з використанням пакету аналізу *MS Excel*. У таблиці наведено середні арифметичні значення та їх стандартні похибки.

Результати дослідження. Функціонування коливального процесу диференціації і морфогенезу в культурі ізольованих тканин і органів рослин відбувається шляхом внесення екзогенних регуляторів росту – ауксинів, цитокінінів та гіберелінів [6, с. 138-140; 8, с. 525]. У наших дослідженнях використовували регулятори росту цитокінінового (БАП і кінетин, 2-іп) та ауксинового типів дії, і визначали їх дію на ріст та розвиток мікропагонів *H. macrophylla* (табл 1).

Таблиця 1 - Дія регуляторів росту на морфометричні показники мікропагонів рослин *H. macrophylla in vitro* (МС, 60–65 діб у культурі)

Варіант	Склад живильного середовища МС	Довжина мікропагона, см	Коефіцієнт розмноження	Інтенсивність регенерації кореневої системи ²	Пігментація мікропагона	Тип мікроклонального розмноження
К ¹	безгормональне	4,2±0,3	4±1	активна	зелена	а. р. м. е. ³
1	½ концентрації макросолей за МС, 50 мг·л ⁻¹ інозитулу й 15 г·л ⁻¹ глюкози, 1,0 мг·л ⁻¹ ІОК й 0,1 мг·л ⁻¹ БАП	5,5±0,6	5±1	-/-	-/-	-/-
2	2,0 мг·л ⁻¹ ІМК	4,6±0,2	4±1	середня	-/-	-/-
3	0,25 мг·л ⁻¹ кінетину	4,5±0,5	7±2	активна	-/-	-/-
4	0,25 мг·л ⁻¹ кінетину й 0,5 мг·л ⁻¹ ІМК	1,7±0,3	2±1	низька	світло-зелена	-/-
5	0,5 мг·л ⁻¹ БАП	3,6±0,4	5±2	-/-	-/-	-/-
6	0,5 мг·л ⁻¹ БАП й кінетину	2,0±0,2	7±2	-/-	зелена	п.м. ⁴
7	1,0 мг·л ⁻¹ БАП й 20 мг·л ⁻¹ аденіну	1,9±0,2	2±1	-/-	-/-	а. р. м. е. ³
8	3,0 мг·л ⁻¹ БАП й 20 мг·л ⁻¹ аденіну	1,1±0,2	2±1	низька	світло-зелена	-/-
9	1,0 мг·л ⁻¹ 2-ір й 20 мг·л ⁻¹ аденіну	2,1±0,4	2±1	активна	зелена	-/-

Примітки: 1. Контроль; 2. Інтенсивність регенерації кореневої системи: активна – більше, ніж 3 см; середня – 1,0–2,9 см; низька – менше, ніж 0,9 см; 3. Активація росту меристем експлантату (а. р. м. е.); 4. Прямий морфогенез (п. м.).

Рослини *H. macrophylla* були мікроклонально розмножені за використання різних типів індукованого морфогенезу *in vitro*: активації росту меристем експлантата й прямого морфогенезу. В усіх варіантах живильних середовищ (включно і контроль), окрім 6 варіанту (0,5 мг·л⁻¹ БАП й кінетину) регенерація мікропагонів рослин *H. macrophylla in vitro* відбувалася шляхом активації росту наявних меристем експлантатів. Використання двох цитокінінів (БАП і кінетину, варіант 6) викликало значне закладання адвентивних бруньок у тканинах експлантатів. Усі варіанти досліджуваних живильних середовищ індукували ризогенез у мікропагонів, однак із різною інтенсивністю. Найактивніше коренеутворення фіксували у варіантах 1, 3, 9 та контроль, де одночасно відбувалася регенерація як кореневої системи, так і мікропагона. Суттєві результати з регенерації мікропагонів було одержано на живильному середовищі з ½ концентрації макросолей за МС, 50 мг·л⁻¹ інозитулу й 15 г·л⁻¹ глюкози, 1,0 мг·л⁻¹ ІОК й 0,1 мг·л⁻¹ БАП (варіант 1, рис. 1, в); 2,0 мг·л⁻¹ ІМК (варіант 2); 0,5 мг·л⁻¹ БАП (варіант 5).

Наукоємний практичний результат із мікроклонального розмноження рослин нами було досягнуто на середовищі з 0,25 мг·л⁻¹ кінетину (варіант 3), що дозволяє одержувати мікропагони зі значним коефіцієнтом розмноження (7±2) й характерною пігментацією та активною регенерацією кореневої системи (рис. 1, б, г). Таким чином, у результаті проведених досліджень нами визначено регенераційну здатність тканин рослин *H. macrophylla in vitro* за дії регуляторів росту та розроблено біотехнологію мікроклонального розмноження.

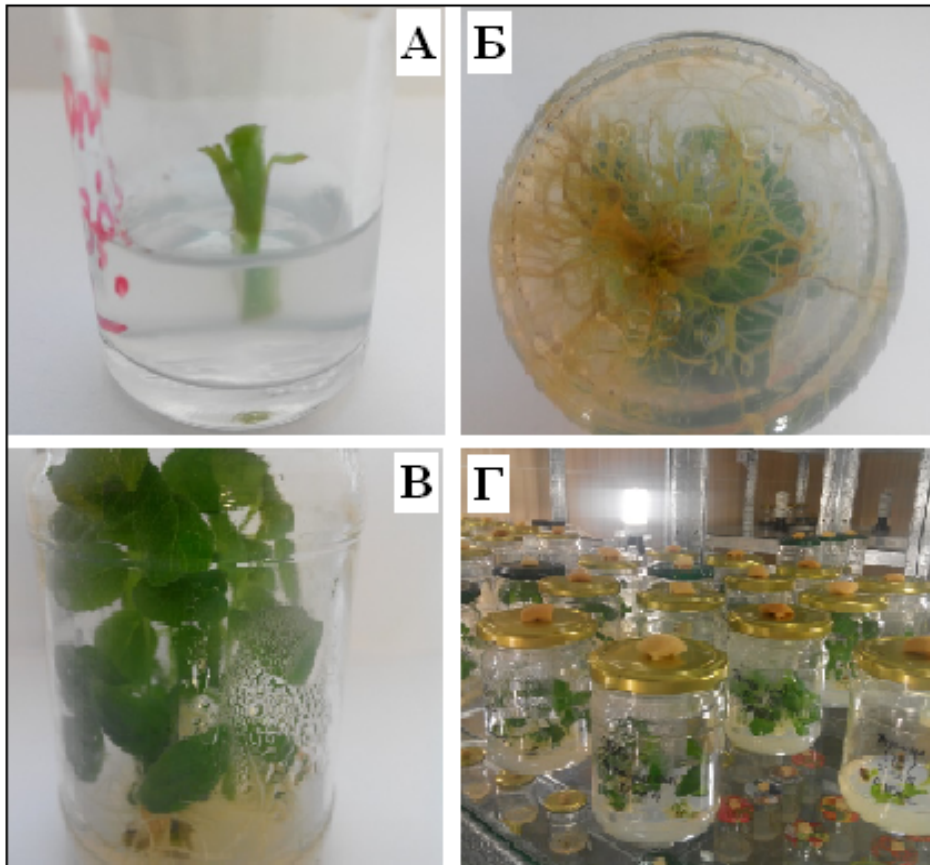


Рисунок 1 – Результат дії регуляторів росту на регенераційну здатність тканин рослин *H. macrophylla* у культурі *in vitro*: а) життєздатні експлантати на безгормональному МС; б) загальний вигляд кореневої системи рослин на МС з $0,25 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ кінетину, 60-та доба культивування; в) рослини-регенеранти на $\frac{1}{2}$ концентрації макросолей за МС, з інозитолом, глюкозою й $1,0 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ ІОК й $0,1 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ БАП; г) масове клонування рослин-регенерантів у культуральному приміщенні.

Висновки. 1. Розроблено біотехнологію мікроклонального розмноження рослин *H. macrophylla*, яка включає різні типи індукованого морфогенезу *in vitro* (активація росту наявних меристем експлантата та прямий морфогенез) та дозволяє одержувати значну кількість рослин-регенерантів.

2. Досліджено дію регуляторів росту ауксинового та цитокінінового типів дії на регенераційну здатність тканин рослин *H. macrophylla in vitro*.

3. Установлено, що найоптимальнішими умовами для індукції прямого морфогенезу в тканинах мікропагонів *H. macrophylla in vitro* є використання живильного середовища МС з додаванням $0,5 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ БАП й кінетину, яке дозволяє упродовж 60 – 65 діб отримувати мікропагони (коефіцієнт розмноження – 7 ± 2).

4. Для мікроклонального розмноження шляхом активації росту наявних меристем експлантата та активного розвитку кореневої системи, мікропагони

H. macrophylla доцільно культивувати на живильному середовищі МС з внесенням $0,25 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ кінетину.

5. Підібрано оптимальний склад живильного середовища та цикл культивування для мікроклонального розмноження, укорінення та одержання рослин-регенерантів *H. macrophylla* з подальшим адаптуванням до умов відкритого ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Колесников А.И. Декоративная дендрология [Издание второе, испр. и доп.] / А.И. Колесников – М.: Лесн. пром, 1974. – 704 с.
2. Hill L. *Hydrangea* / L. Hill, N. Hill // Country Journal, 1995. – V. 7 (8) – P. 70–71.
3. Кушнір Г.П. Мікроклональне розмноження рослин: теорія і практика [монографія] / Г.П. Кушнір, В.В. Сарнацька. – К.: Наук. думка, 2005. – 269 с.
4. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин [підручник для студ. агробіол. та біол. спец., наук., викл., асп.] / М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, В.А. Кунах – К.: Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.
5. Sebastian T.K. *In vitro* propagation of *Hydrangea quercifolia* Bartr / T.K. Sebastian, C.W. Heurser // Scientia Hort., 1987. – V. 31. – P. 303–309.
6. Preece E.P. The influence of Thidiazuron on *in vitro* shoot proliferation of Oak leaf *Hydrangea* (*Hydrangea quercifolia* Bartr.) / E.P. Preece, D.I. Ledbetter // Acta Hort., 2003. – V. 2. – P. 625.
7. Dahab Abou T.A.M. *In vitro* propagation of *Hydrangea macrophylla* Thunb / T.A.M. Dahab Abou // Arab J. Biotech., 2007. – V. 10. – №1. – 161–178.
8. Douglas A.B. *In vitro* propagation of Florists *Hydrangea* / A.B. Douglas, G.R. Seckinger, P.A. Hammer // HortScience, 1986. – V. 21. – №3. – P. 525–526.
9. Нестерова Н.Г. Регенераційна здатність експлантатів рослин *Hydrangea macrophylla* L. в умовах *in vitro* / Н.Г. Нестерова, О.Ю. Чорнобров // Біотехнологія: звершення та надії: IV всеукр. наук.-практ. конф. студ., асп. та мол. вчених, 21-22 травня 2015 року: тези доповідей. – Київ, 2015. – С. 66–67.
10. Murashige T. A revised medium for rapid, growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Scoog // Physiol. plantarum, 1962. – V.15. – №3. – P. 473.
11. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений [Учеб. пособ.] / Р.Г. Бутенко – М.: Наука, 1964. – 272 с.
12. Калинин Ф.Л. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений / Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. – К.: Наукова думка, 1980. – 488 с.

УДК 635.3/635.5

ВПЛИВ СТРОКІВ ВИСІВУ НАСІННЯ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ВАСИЛЬКІВ СПРАВЖНІХ (*OSIMUM BASILICUM L.*)

Прісс О.П. – к.с.-г.н., доцент
Бурдіна І.О. – аспірант, ТДАТУ

У статті досліджено вплив різних строків висіву насіння п'яти сортів базилику на фенологічні, біометричні показники та урожайність рослин. Зокрема, розглянуто вплив строків висіву насіння на настання і тривалість фенологічних фаз розвитку; вивчено біометричні параметри (висота, діаметр кореневої шийки, діаметр рослин, площа та кількість листків).

Встановлено, що при висіванні насіння у другій декаді березня досліджувані сорти базилику швидше проходили всі фенологічні фази розвитку: отримання готової розсади скорочувалось на 7 діб у сортів Бадьорій, Філософ, Пурпутова зоря та на 9 діб у сортів Рутан та Сяйво; отримання першого врожаю - на 10-12 діб раніше. Висівання насіння у більш пізні строки сприяло отриманню якісної розсади та формуванню краще розвинутої надземної маси у всіх сортів базилику.

Проаналізовано структуру врожаю всіх сортів васильків справжніх, та встановлено, що при висіванні насіння у ранні строки (3 декада лютого) зменшується маса 1 рослини та збільшується масова доля стебел.

Встановлено, що строки висіву насіння впливали також на відростання зеленої маси після зрізування, а отже і на урожайність в цілому. Коли насіння висівали у березні та квітні, базилік характеризувався швидшим відростанням зелені після зрізування врожаю, що дало можливість провести 5 зрізувань зеленої маси в усіх досліджуваних сортах. При висіванні насіння у лютому отримати 5 зрізувань зелені вдалося тільки у сортів з фіолетовим забарвленням Філософ та Пурпутова зоря. Найбільша урожайність усіх сортів спостерігалась за березневого строку висіву – 8,48 кг/м² при виході сухої маси - 0,90 кг/м².

Ключові слова: базилік, насіння, строки висіву, фенологічні фази, біометричні показники, урожайність

Прісс О.П., Бурдіна І.А. Влияние сроков посева семян на рост, развитие и формирования урожайности базилика (*Osimum basilicum L.*)

В статье исследовано влияние различных сроков посева семян пяти сортов базилика на фенологические, биометрические показатели и урожайность растений. В частности, рассмотрено влияние сроков посева семян на наступление и продолжительность фенологических фаз развития; изучено биометрические параметры (высота, диаметр корневой шейки, диаметр растений, площадь и количество листьев).

Установлено, что при посеве семян во второй декаде марта исследуемые сорта базилика быстрее проходили все фенологические фазы развития: получение готовой рассады сокращалось на 7 суток у сортов Бадёрий, Философ, Пурпурная зоря и на 9 суток у сортов Рутан и Сяйво; получение первого урожая - на 10-12 суток раньше. Посев семян в более поздние сроки способствовало получению качественной рассады и формированию более развитой надземной массы у всех сортов базилика.

Проанализирована структура урожая всех сортов базилика, и установлено, что при посеве семян в ранние сроки (3 декада февраля) уменьшается масса 1 растения и увеличивается массовая доля стеблей. Установлено, что сроки посева семян влияли также на отрастание зеленой массы после срезки, а следовательно и на урожайность в целом. Когда семена сеяли в марте и апреле, базилик характеризовался быстрым отрастанием зелени после срезки урожая, что позволило провести 5 срезок зеленой массы во всех исследуемых сортах. При посеве семян в феврале получить 5 срезок зелені удалось только у сортов с фиолетовой окраской Философ и Пурпурная зоря. Наибольшая урожайность всех

сортів наблюдалась при мартовском сроке сева - 8,48 кг/м² при выходе сухой массы - 0,90 кг/м².

Ключевые слова: базилик, семена, сроки посева, фенологические фазы, биометрические показатели, урожайность

Priss O.P., Burdina I.O. The influence of seed sowing times on the growth, development and yield formation of basil (*Ocimum basilicum* L.)

The effect of different dates of sowing the seeds of five basil cultivars on phenology, biometric parameters and productivity of plants was investigated in the article. In particular, the onset and duration of phenological phases of development, such biometric parameters as plant height, the diameter of the root collar, diameter of plants, leaf area and number of leaves were studied.

It was determined that seed sowing in the second ten-day period of March contributed to the rapid onset of phenological phases for all basil cultivars: finished seedlings of Badorvi cv., Filosoф cv. and Purpurova zoria were acquired 7 days earlier; and of Rutan cv. And Staivo cv.-9 days earlier; first harvest- 10-12 days earlier. Sowing the seeds in later terms contributed to higher quality of the seedlings and forming branched bushes of all basil cultivars.

The structure of the harvest of all basil cultivars was analyzed and it was established that sowing seeds in early terms (3rd ten-day period of February) reduced weight and increased percentage of stems.

Terms of seed sowing also affect the growth of green mass after cutting, and therefore the yield as a whole. When the seeds were sown in March and April, basil was characterized by faster regrowth after cutting of green harvest, which made it possible to have 5 cuttings of green mass in all cultivars. When the seeds were sown in February, 5 cuttings received only in basil with purple leaves (Filosoф and Purpurova zoria. The highest yield of all cultivars was observed under March sowing time - 8.48 kg/m² and an amount of dry mass of 0.90 kg/m².

Keywords: basil, seeds, sowing times, phenological phases, biometric parameters, productivity.

Постановка проблеми. Овочі займають одне з найважливіших місць у продовольчому балансі, оскільки вони є джерелом необхідних речовин для організму людини та основною сировиною для технічної переробки. Вони містять велику кількість вітамінів, мінеральних солей, мікроелементів та інших фітонутрієнтів, які визначають цінність овочевої продукції [12]. Тому, забезпечення населення країни достатньою кількістю високоякісних овочів та розширення їх асортименту є одним із важливих завдань овочівництва. Проте, кліматичні умови України зумовлюють сезонність виробництва овочевої продукції. Відтак, пріоритетна роль у забезпеченні населення свіжими овочами у міжсезонний період належить овочівництву закритого ґрунту. Тепличне виробництво має ряд переваг у порівнянні з традиційним вирощуванням: більший вихід зеленої маси з одиниці площі, висока товарна якість, контроль ураження хворобами і шкідниками, регулювання температурних умов, раціональне використання води та добрив [4, 6, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасне овочівництво вимагає від виробника постійного освоєння виробництва цінних, малопоширених, нетрадиційних для даної зони овочевих рослин, зокрема пряно-ароматичних [2]. Саме такою культурою є васильки справжні – однорічна пряно-ароматична трав'яниста рослина з родини губоцвітих (Lamiaceae) [8]. Великі площі займає в Франції, Угорщині, Болгарії, Німеччині, Італії, Ізраїлі, Єгипті, Мексиці, Індонезії та США [9, 17]. Привабливість цієї пряності в першу чергу полягає у різноманітності ароматів та забарвлення листків. Спектр використання васильків справжніх дуже широкий: свіжі або сухі квітки і листки використовують в кулінарії при виготовленні консервів, солінь, томатних соусів, у ковбасному виробництві та при виготовленні прянощів; в медицині та косметології в якості лікарської рослини [9, 16]

і, навіть, у ландшафтному дизайні, як декоративну культуру [13, 14]. Свої цілющі властивості васильки справжні мають завдяки високому вмісту ефірної олії, аскорбінової кислоти, поліфенольних сполук, каротину, цукрів, флавоноїдів [11, 18] та інших речовин, що розкривають їх антибактеріальну [10, 15], фунгіцидну [19] та антиоксидантну активність [21, 22]. Разом з цим, виробництво зелених культур, у тому числі і васильків справжніх, на промисловій основі обмежується рядом факторів. Одним з головних лімітуючих чинників ефективного вирощування базилика у міжсезонний період є відсутність обґрунтованих технологій вирощування в умовах захищеного ґрунту.

Постановка завдання. Особливої уваги у тепличному виробництві заслуговують елементи технології, які сприяють отриманню більш раннього товарного врожаю при найбільш повній віддачі коштів, вкладених у вирощування. Тому визначення оптимальних строків висіву насіння васильків справжніх в умовах захищеного ґрунту є важливим завданням.

Дослідження проводились у 2014 - 2016 роках в умовах плівкових теплиць з технічним опаленням, відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві» [1]. У дослідженнях використовували сорти васильків справжніх вітчизняної селекції, внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, а саме: Бадьорій (контроль) і Рутан, які мають зелене забарвлення листків, Філософ і Пурпурова зоря з фіолетовим забарвленням та Сяйво в якого основне забарвлення зелене з антоціановим вкрапленням. Визначення оптимальних строків висіву насіння васильків справжніх включало наступні варіанти дослідження: 1 – висівання насіння у III декаді лютого, 2 – висівання насіння у II декаді березня, 3 – висівання насіння у II декаді квітня.

Насіння висівали в ящики рядками з шириною міжрядь 5 см. Температурний режим під час проростання насіння підтримували на рівні 22 – 25 °С. При утворенні першої пари справжніх листків рослини пікірували в горшечки розміром 6×6 см. Розсаду висаджували після утворення 3 пар справжніх листків. Площа облікової ділянки 2 м², повторення п'ятиразове. В кожній обліковій ділянці маркували 5 дослідних рослин, за якими проводили фенологічні спостереження та біометричні вимірювання.

Фенологічні спостереження за рослинами проводили за методикою В. Ф. Мойсейченка [5]. Відмічали дату висіву насіння, настання фенофаз росту і розвитку рослин: з'явлення поодиноких (15 %) та масових сходів (75–80 %); утворення першого справжнього листка; початок бутонізації і цвітіння.

Біометричні вимірювання проводили на 5 облікових рослинах васильків справжніх у 5 повтореннях кожного варіанту дослідження. Вимірювали висоту рослин, діаметр їхньої кореневої шийки та всієї рослини; також визначали площу листків рослин за методикою З. М. Грицаєнко та ін. [3]. Облік урожаю проводили з кожної облікової ділянки окремо. Під час його збирання визначали масу однієї рослини та вагове співвідношення листків і стебел на одній рослині.

Виклад основного матеріалу дослідження. Підтримування оптимального температурного режиму під час проростання насіння васильків справжніх сприяло отриманню дружніх сходів в однакові терміни в усіх варіантах дослідження (табл. 1).

Таблиця 1 - Вплив строків висіву насіння на проходження фенофаз у сортів базилику (середнє за 2014–2016 рр.)

Сорти	Строки висіву насіння	Строки настання фенофаз (діб від висіву)				
		Поодинокі сходи	Масові сходи	Утворення першої пари листків	Утворення третьої пари листків	Бутонізація бокових суцвіть
Бадьорий	III дек. лютого	5	7	25	49	88
	II дек. березня	5	7	17	42	78
	II дек. квітня	5	7	16	40	74
Рутан	III дек. лютого	3	4	20	42	75
	II дек. березня	3	4	13	33	62
	II дек. квітня	3	4	11	30	60
Філософ	III дек. лютого	4	6	23	45	86
	II дек. березня	4	6	15	38	71
	II дек. квітня	4	6	13	35	70
Пурпурова зоря	III дек. лютого	4	6	23	45	88
	II дек. березня	4	6	16	38	73
	II дек. квітня	4	6	13	36	72
Сяйво	III дек. лютого	3	4	20	42	77
	II дек. березня	3	4	14	33	64
	II дек. квітня	3	4	11	30	62

Сорти Рутан та Сяйво вирізняються найшвидшою появою поодиноких сходів – 3 доби. Масові сходи цих сортів відмічались вже на 4 добу. У сортів фіолетового забарвлення Філософ та Пурпурова зоря поодинокі сходи з'являлись на 4 день, а масові - на 6 день. Найдовше очікували появу масових сходів у всіх варіантах досліду в зеленого сорту Бадьорий – 7 діб.

Досить важливою фазою розвитку васильків справжніх є формування першої та третьої пари листків. Швидкість формування першої пари листків свідчить про загальний стан молодих проростків, перехід їх на самостійне живлення, а формування третьої пари листків є ознакою готовності розсади базилику до висаджування у культивационні споруди. В цей період строки висіву насіння суттєво впливали на настання фенологічних фаз базилику. З табл. 1 видно, що утворення першої пари листків у рослин висіяних у III декаді лютого відбувається повільніше порівняно з висіяними у березні та квітні. Так, період «сходи - утворення першої пари справжніх листків» у всіх сортів лютого строку висіву подовжується на 6 - 8 днів порівняно з рослинами висіяними у березні, та на 9 - 10 днів у порівнянні з висіяними у квітні. Найдовший період формування третьої пари листків у всіх сортів спостерігали також при висіванні насіння у третій декаді лютого. Після висівання в такі строки утворення третьої пари листків спостерігається на 42 добу в сортів Рутан та Сяйво, на 45 добу в сортів Філософ та Пурпурова зоря та на 49 добу в сорту Бадьорий. Висівання насіння у другій декаді березня дозволяє скоротити період формування трьох пар листків на 7 діб у сортів Бадьорий, Філософ, Пурпурова зоря та на 9 діб у сортів Рутан та Сяйво.

Перше зрізування врожаю базилику проводять на початку фази бутонізації бокових суцвіть, тому швидкість настання цієї фази у різних сортів є важливим критерієм. Швидше вступали у фазу бутонізації васильки справжні, які були висіяні у другій декаді березня та третій декаді квітня. Строки вступання рослин у

фази бутонізації були близькими у сортів зеленого забарвлення Рутан та Сяйво (60 - 64 доби), а також у сортів з фіолетовим забарвленням Філософ та Пурпурова зоря (70 - 73 доби). Останнім, на 74-78 добу, вступав у фазу бутонізації сорт Бадьорий. Якщо вчасно не провести зрізування бази́ліку, то через 11-14 діб рослини всіх сортів васильків справжніх вступають у фазу цвітіння.

Строки висівання насіння впливали не тільки на швидкість проходження фенофаз рослинами, а й на біометричні показники бази́ліку. Висота рослин у фазі трьох пар листків – сортоспецифічна особливість. Найнижчу розсаду формують васильки справжні сорту Пурпурова зоря – 8,8 см. Розсада сортів Бадьорий та Філософ має висоту 9,1-9,3 см. Істотно відрізняються сорти Рутан та Сяйво, які формують розсаду висотою 13,5 – 13,7 см (табл.2).

Двофакторний аналіз показав, що визначальним фактором, який впливав на висоту рослин у фазі трьох пар листків був фактор сорту (частка впливу фактору – 82,9%). Проте, строки висіву насіння також впливали на формування висоти рослин (частка впливу фактору – 3,3 %). Особливо чітко цей вплив простежується на високорослих сортах Рутан та Сяйво. При висіванні насіння у III декаді лютого, через нестачу світла, розсаді цих сортів характерне витягування.

Таблиця 2 - Вплив строків висіву насіння на висоту бази́ліку (середнє за 2014–2016 рр.)

Сорти (А)	Строки висіву насіння (В)	Висота рослини, см	
		фаза трьох пар листків	фаза бутонізації
Бадьорий	III дек. лютого	9,2±0,12	34,5±0,32
	II дек. березня	9,4±0,14	45,9±0,38
	II дек. квітня	9,4±0,09	46,2±0,58
Середнє (А)		9,3	42,2
Рутан	III дек. лютого	15,8±0,09	42,2±0,41
	II дек. березня	12,6±0,21	54,9±0,19
	II дек. квітня	12,7±0,19	53,7±0,68
Середнє (А)		13,7	50,3
Філософ	III дек. лютого	8,9±0,07	37,0±0,56
	II дек. березня	9,2±0,08	50,7±0,53
	II дек. квітня	9,3±0,14	51,4±0,52
Середнє (А)		9,1	46,4
Пурпурова зоря	III дек. лютого	8,6±0,05	36,3±0,50
	II дек. березня	8,9±0,07	49,5±0,42
	II дек. квітня	8,8±0,04	51,2±0,19
Середнє (А)		8,8	45,7
Сяйво	III дек. лютого	15,5±0,04	44,5±0,60
	II дек. березня	12,5±0,07	59,8±0,60
	II дек. квітня	12,4±0,10	58,9±0,44
Середнє (А)		13,5	54,4
Середнє (В)	III дек. лютого	11,6	38,9
	II дек. березня	10,5	52,2
	II дек. квітня	10,5	52,3
НІР ₀₅ А		0,45	0,72
НІР ₀₅ В		0,35	0,44

У фазі бутонізації бокових суцвіть висота рослин різнилася залежно від сорту (частка впливу фактору – 26,6 %) та, в більшій мірі, від строків висіву насіння (частка

впливу фактору – 70,5%). З-поміж усіх сортів найвищі рослини формували Рутан та Сяйво – 50,3 та 54,4 см, що було більшим за контрольний сорт Бадьорий на 19,2% та 29,0% відповідно. Висота рослин сортів Філософ та Пурпура зоря істотно між собою не відрізнялася, та була більшою за контроль на 8,3-10%. Всі сорти формували найнижчі рослини при висіву насіння у 3 декаді лютого. У такому варіанті досліду висота базилику в середньому за сортами сягала 38,9 см, а після висіву насіння у 2 декаді березня та 2 декаді квітня цей показник збільшувався на 34,2%. Таку різницю між варіантами можна пояснити нестачею світла на початкових етапах розвитку, особливо у період формування першої-третьої пари справжніх листків. Тривале проходження початкових фенологічних фаз призвело до того, що рослини не встигали реалізувати свій біологічний потенціал. Висота рослин, насіння яких було висіяне у 2 декаді березня та 2 декаді квітня суттєво не відрізнялася.

Важливим показником, який в значній мірі характеризує силу росту васильків справжніх є діаметр кореневої шийки. У фазі трьох пар листків, не залежно від строків висіву насіння, найбільшу кореневу шийку формували рослини сортів Бадьорий – 0,26 см та Філософ – 0,25 см (табл.3).

Таблиця 3 - Вплив строків висіву насіння на діаметр кореневої шийки рослин базилику (середнє за 2014–2016 рр.)

Сорти (А)	Строки висіву насіння (В)	Діаметр кореневої шийки, см	
		фаза трьох пар листків	фаза бутонізації
Бадьорий	III дек. лютого	0,23±0,02	1,49±0,02
	II дек. березня	0,28±0,01	1,86±0,02
	II дек. квітня	0,27±0,01	1,92±0,03
Середнє (А)		0,26	1,76
Рутан	III дек. лютого	0,20±0,01	1,61±0,02
	II дек. березня	0,23±0,04	2,00±0,02
	II дек. квітня	0,25±0,05	2,03±0,02
Середнє (А)		0,23	1,88
Філософ	III дек. лютого	0,20±0,01	1,39±0,02
	II дек. березня	0,26±0,02	1,86±0,04
	II дек. квітня	0,29±0,02	1,85±0,02
Середнє (А)		0,25	1,70
Пурпура зоря	III дек. лютого	0,20±0,01	1,35±0,02
	II дек. березня	0,23±0,01	1,76±0,02
	II дек. квітня	0,25±0,02	1,80±0,02
Середнє (А)		0,23	1,64
Сяйво	III дек. лютого	0,20±0,01	1,61±0,02
	II дек. березня	0,23±0,02	2,04±0,02
	II дек. квітня	0,24±0,02	2,10±0,03
Середнє (А)		0,22	1,92
Середнє (В)	III дек. лютого	0,21	1,49
	II дек. березня	0,25	1,90
	II дек. квітня	0,26	1,94
НІР ₀₅ А		0,021	0,034
НІР ₀₅ В		0,017	0,022

У сортів Рутан та Пурпура зоря цей показник достовірно зменшувався на 11,5%, а у сорту Сяйво – на 15,4 % порівняно з контролем. Проведений дисперсійний аналіз показав, що частка впливу фактору сорту на величину діаметра кореневої шийки у фазі трьох пар листків дорівнює 10,8%. У більшій мірі впли-

вали на цей параметр строки висіву насіння – частка впливу фактору – 34%. З таблиці 3 видно, що незалежно від сорту, найменші кореневі шийки формували рослини після лютневого висівання. Березневий та квітневий строк висіву сприяв достовірному збільшенню діаметру кореневої шийки на 19% та 24% відповідно.

Надалі найбільші кореневі шийки, незалежно від строків висіву насіння, формували сильнорослі сорти Рутан та Сяйво. Величина даного показника у цих сортів достовірно більша за контроль на 7% та 9% відповідно. Сорти Філософ та Пурпурова зоря формували достовірно менші кореневі шийки – на 3,4% та 6,8% відповідно. Аналізуючи діаметр кореневої шийки залежно від строків висіву насіння видно, що у фазі бутонізації зберігається тенденція така ж, як у фазі трьох пар листків. Після висіву насіння у лютому, діаметр кореневої шийки в середньому за сортами сягає 1,49 см; рослини висіяні у березні формують кореневі шийки достовірно більші на 27,5 %, а рослини квітневого строку висіву – на 30,2 %. Визначальним фактором у формуванні діаметру кореневої шийки у фазі бутонізації був строк висіву – частка впливу фактору 76,9%.

Діаметр куща васильків справжніх, як на початкових етапах розвитку, так і в період сформованої густоти в значній мірі залежав від строків висіву насіння (частка впливу фактору у фазі трьох пар листків – 82,1%; у фазі бутонізації – 89,7%). На момент настання фази бутонізації всі сорти базилику формували найменш розвинений кущ за лютневого висівання. В середньому за сортами цей показник сягав 26 см (табл. 4).

Таблиця 4 - Вплив строків висіву насіння на діаметр рослин базилику (середнє за 2014–2016 рр.)

Сорти (А)	Строки висіву насіння (В)	Діаметр рослини, см	
		фаза трьох пар листків	фаза бутонізації
Бадьорий	III дек. лютого	8,31±0,01	27,33±0,51
	II дек. березня	10,24±0,12	35,16±0,34
	II дек. квітня	10,39±0,05	35,71±0,49
Середнє (А)		9,65	32,73
Рутан	III дек. лютого	7,50±0,04	24,76±0,30
	II дек. березня	9,29±0,04	35,16±0,33
	II дек. квітня	9,20±0,05	34,18±0,77
Середнє (А)		8,70	31,37
Філософ	III дек. лютого	8,21±0,06	26,60±0,60
	II дек. березня	10,21±0,10	34,37±0,61
	II дек. квітня	10,30±0,05	36,10±0,44
Середнє (А)		9,60	32,36
Пурпурова зоря	III дек. лютого	7,49±0,04	25,36±0,27
	II дек. березня	9,57±0,09	34,65±0,46
	II дек. квітня	9,76±0,12	36,41±0,82
Середнє (А)		8,94	32,14
Сяйво	III дек. лютого	7,29±0,03	25,83±0,60
	II дек. березня	9,36±0,02	36,88±0,36
	II дек. квітня	9,43±0,08	38,98±0,43
Середнє (А)		8,70	33,90
Середнє (В)	III дек. лютого	7,76	26,00
	II дек. березня	9,73	35,24
	II дек. квітня	9,82	36,28
НІР ₀₅ А		0,11	0,71
НІР ₀₅ В		0,09	0,68

Після висіванні насіння у II декаді березня діаметр рослин в середньому за сортами збільшується на 35,5%, а за квітневого строку висіву – на 39,5%.

Проходження основних фізіологічних процесів і формування врожайності зеленних культур в значній мірі залежить від сформованого листкового апарату. Добре розвинутий фотосинтетичний апарат є важливим критерієм високої продуктивності сучасних сортів.

На момент пересаджування рослин на постійне місце вирощування (у фазі сформованих трьох пар листків) найбільш розвинений фотосинтетичний апарат мала розсада васильків справжніх сорту Бадьорий – 0,011 м² при середній площі листка 19,1 см². Листковий апарат сортів Філософ та Пурпура зоря був меншим на 36,4 %, а сортів Рутан та Сяйво – на 45,5 % порівняно з контролем (табл. 5).

Таблиця 5 - Формування листкового апарату залежно від строків висіву насіння у фазі трьох пар справжніх листків (середнє за 2014–2016 рр.)

Сорти (А)	Строки висіву насіння (В)	Середня площа одного листка, см ²	Площа листків на 1 рослині, м ²
Бадьорий	III дек. лютого	16,7±0,17	0,010
	II дек. березня	20,2±0,36	0,012
	II дек. квітня	20,4±0,30	0,012
Середнє (А)		19,1	0,011
Рутан	III дек. лютого	6,7±0,31	0,004
	II дек. березня	10,0±0,25	0,006
	II дек. квітня	8,3±0,21	0,005
Середнє (А)		8,4	0,005
Філософ	III дек. лютого	10,0±0,12	0,006
	II дек. березня	13,3±0,17	0,008
	II дек. квітня	11,7±0,25	0,007
Середнє (А)		11,7	0,007
Пурпура зоря	III дек. лютого	9,6±0,30	0,006
	II дек. березня	12,8±0,16	0,008
	II дек. квітня	11,2±0,33	0,007
Середнє (А)		11,2	0,007
Сяйво	III дек. лютого	6,3±0,10	0,004
	II дек. березня	9,8±0,25	0,006
	II дек. квітня	7,9±0,10	0,005
Середнє (А)		8,0	0,005
Середнє (В)	III дек. лютого	9,9	0,006
	II дек. березня	13,2	0,008
	II дек. квітня	11,9	0,007
НІР ₀₅ А		0,31	0,002
НІР ₀₅ В		0,68	0,002

На цьому етапі розвитку визначальний вплив на формування фотосинтетичного апарату мав фактор сорту. Результати двофакторного аналізу показали, що частка впливу фактору сорту дорівнювала 87,7 %, в той час, як частка впливу фактору строків висіву насіння лише 10,3 %.

На момент настання фази бутонізації найбільш розвинений фотосинтетичний апарат формували рослини саме сорту Сяйво – 0,42 м² Незважаючи на те, що рослини цього сорту мали найменшу середню площу одного листа – 7,4 см², що менше ніж у контрольного сорту Бадьорий у 3,8 рази, кількість листків на рослині

сорту Сяйво в середньому по строках висіву коливалась у межах 557 шт., що більше за контроль у 4,8 рази (табл. 6).

Таблиця 6 - Формування листкового апарату залежно від строків висіву насіння у фазі бутонізації (середнє за 2014–2016 рр.)

Сорти (А)	Строки висіву насіння (В)	Середня кількість листків на 1 рослині, шт.	Середня площа одного листка, см ²	Площа листків на 1 рослині, м ²
Бадьорий	III дек. лютого	107,3±1,93	26,9±0,36	0,28±0,02
	II дек. березня	123,3±1,68	29,3±0,38	0,36±0,02
	II дек. квітня	115,0±2,43	27,8±0,41	0,32±0,02
Середнє (А)		115,2	28,0	0,33
Рутан	III дек. лютого	253,2±2,82	7,9±0,14	0,20±0,02
	II дек. березня	417,4±4,91	8,9±0,33	0,37±0,03
	II дек. квітня	387,1±3,05	8,0±0,12	0,31±0,02
Середнє (А)		382,1	8,1	0,31
Філософ	III дек. лютого	176,6±4,82	11,9±0,22	0,21±0,01
	II дек. березня	216,5±3,39	14,8±0,18	0,32±0,05
	II дек. квітня	192,0±5,41	14,1±0,18	0,27±0,02
Середнє (А)		181,4	13,6	0,26
Пурпурова зоря	III дек. лютого	155,7±2,33	12,8±0,16	0,20±0,02
	II дек. березня	184,3±1,22	16,3±0,29	0,30±0,02
	II дек. квітня	164,3±2,6	15,8±0,20	0,26±0,05
Середнє (А)		168,1	15,0	0,25
Сяйво	III дек. лютого	397,1±2,94	6,8±0,19	0,27±0,04
	II дек. березня	602,1±4,33	7,9±0,12	0,48±0,04
	II дек. квітня	543,2±2,75	7,5±0,22	0,41±0,02
Середнє (А)		557,4	7,4	0,42
Середнє (В)	III дек. лютого	262,6	13,3	0,26
	II дек. березня	308,4	15,4	0,37
	II дек. квітня	280,2	14,6	0,31
НІР ₀₅ А		10,0	0,7	0,04
НІР ₀₅ В		10,6	0,5	0,05

Сорт Рутан також формував досить облистяний куц з середньою кількістю листків більшою за контроль у 3,3 рази. При середній площі 1 листка 8,1 см² рослини сорту Рутан формували фотосинтетичний апарат площа якого була меншою ніж у Бадьорого на 6,5%, але ця різниця недостовірна. Площа листків однієї рослини була достовірно меншою у сортів Філософ та Пурпурова зоря порівняно з сортом Бадьорий на 22,2% та 24,2% відповідно. Проведений двофакторний аналіз показав, що кількість листків на рослини та середня площа одного листка – сортова особливість, оскільки частка впливу фактору сорту дорівнює 89,1% та 97,6% відповідно.

Разом з тим, двофакторний аналіз по встановленню впливу строків висіву насіння на площу листків з однієї рослини показав, що частка впливу фактору строків висіву насіння становить 30,4%. Найбільший фотосинтетичний апарат всі сорти формували при висіві насіння у березні – в середньому 0,37 м², що на 42,3% більше ніж при висіві у лютому, та на 19,4% при висіві у квітні.

У зеленних культур важливе значення має співвідношення листків і стебел, оскільки саме листя є продуктом споживання. Тож співвідношення маси листків та стебел допоможе встановити оптимальні строки висіву насіння. У таблиці 7

представлений структурний аналіз васильків справжніх досліджуваних сортів перед першим зрізуванням зелені.

Таблиця 7 - Структурний аналіз васильків справжніх перед першим зрізуванням зелені, середнє за 2014-2016 роки

Сорт	Схема садіння	Маса рослини, г	Маса органів рослини та їх співвідношення відповідно до загальної маси			
			Листки		Стебла	
			г	%	Г	%
Бадьорий	III дек. лютого	121,0±0,65	59,2	48,9	61,8	51,1
	II дек. березня	178,0±0,97	96,8	54,4	81,2	45,6
	II дек. квітня	133,4±0,74	66,8	50,1	66,6	49,9
Середнє (А)		144,1	74,3	51,1	68,9	48,9
Рутан	III дек. лютого	118,6±0,94	51,9	43,8	66,7	56,2
	II дек. березня	243,8±3,87	149,5	61,3	94,4	38,7
	II дек. квітня	196,1±1,59	112,9	57,6	83,2	42,4
Середнє (А)		186,2	104,8	54,2	81,4	45,8
Філософ	III дек. лютого	120,5±1,03	66,5	55,2	54,0	44,8
	II дек. березня	162,7±0,83	97,8	60,1	64,9	39,9
	II дек. квітня	133,1±0,65	77,7	58,4	55,4	41,6
Середнє (А)		138,8	80,67	57,9	58,1	42,1
Пурпурова зоря	III дек. лютого	117,4±0,26	57,9	49,3	59,5	50,7
	II дек. березня	159,2±0,74	91,2	57,3	68,0	42,7
	II дек. квітня	131,7±0,50	70,1	53,2	61,6	46,8
Середнє (А)		136,1	73,1	53,3	63,0	46,7
Сяйво	III дек. лютого	136,3±1,87	63,4	46,5	72,6	53,5
	II дек. березня	269,9±3,09	170,0	63,0	99,9	37,0
	II дек. квітня	207,6±2,64	127,3	61,3	80,3	38,7
Середнє (А)		204,6	120,2	56,9	84,4	43,1
Середнє (В)	III дек. лютого	122,8	59,8	48,7	63,0	51,3
	II дек. березня	202,7	121,1	59,7	81,6	40,3
	II дек. квітня	160,4	91,0	56,7	69,4	43,3
НІР ₀₅ (А)		4,3	5,7	-	3,9	-
НІР ₀₅ (В)		5,2	3,8	-	3,7	-

З представленої таблиці видно, що незалежно від строків висіву насіння, найбільшу масу однієї рослини мали рослини сорту Сяйво – 204,6 г, що більше за контроль на 42%, при цьому вихід листків становить 56,9% від загальної маси. Дещо меншу масу однієї рослини мав сорт Рутан – 186,2 г, вихід листків – 54,2%. Середня маса однієї рослини сортів Філософ та Пурпурова зоря знаходилась у межах 136,1 – 138,8 г, а частка листків у цих сортів – 57,9% та 53,3% відповідно. Аналізуючи структуру рослин залежно від строків висіву насіння можна зробити висновок, що найбільш оптимальним строком є саме березневий, оскільки саме за таких умов рослини базилику всіх сортів мали найбільшу середню масу – 202,7 г та найбільшу частку листя – 59,7%. Під час висіву насіння у лютому середня маса однієї рослини зменшувалась на 39,4%, а масова частка стебел збільшувалась на 11%. Особливо така закономірність простежується на сортах Рутан та Сяйво, коли лютовий висів насіння сприяв збільшенню масової частки стебел порівняно з березневим строком на 17,5% та 16,5% відповідно. Двофакторний

аналіз показав, що на масову частку листків у структурі рослини суттєво впливає, як фактор строків висіву насіння (51,4%), так і фактор сорту (28,7%).

Строки висіву насіння впливали також на відростання зеленої маси після зрізування, а отже і на врожайність в цілому. Висівання насіння у березні та квітні сприяло швидкому відростанню зелені та дало можливість провести 5 зрізувань зеленої маси в усіх сортах базиліку. Після висівання насіння у лютому отримати 5 зрізувань зелені вдалося тільки на сортах фіолетового забарвлення Філософ та Пурпурова зоря. У сорту Бадьорий провели 4 зрізування врожаю, а у сортах Рутан та Сяйво – лише 3, після чого відростання зелені припинялось, рослини дерев'яніли та зацвітали. Таку підвищену стійкість фіолетового базиліку до стресових умов, а саме до нестачі світла у період вегетації, можна пояснити наявністю антоціанів у поліфенольному комплексі рослин, які накопичуються та володіють найвищою антиоксидантною активністю саме в похмурі та прохолодні дні [20].

Середня за роками врожайність сортів васильків справжніх представлена у таблиці 8.

Таблиця 8 - Урожайність васильків справжніх в залежності від строків висіву насіння, кг/м²

Строки висіву насіння (В)	Сорт (А)					Середнє (В)
	Бадьорий (К)	Рутан	Філософ	Пурпурова зоря	Сяйво	
Зелена маса, кг/м ²						
ІІІ дек. лютого	4,04±0,05	3,05±0,05	5,10±0,07	4,68±0,07	2,90±0,08	3,95
ІІ дек. березня	7,58±0,07	9,08±0,05	8,24±0,12	7,59±0,08	9,90±0,07	8,48
ІІ дек. квітня	6,18±0,08	7,28±0,05	6,17±0,10	5,92±0,09	7,00±0,18	6,51
Середнє (А)	5,93	6,47	6,50	6,06	6,60	
НІР ₀₅ (А)	0,28					
НІР ₀₅ (В)	0,30					
Суха маса, кг/м ²						
ІІІ дек. лютого	0,44±0,01	0,36±0,01	0,55±0,01	0,50±0,01	0,35±0,01	0,44
ІІ дек. березня	0,78±0,01	1,03±0,02	0,80±0,01	0,74±0,02	1,14±0,01	0,90
ІІ дек. квітня	0,75±0,01	0,91±0,01	0,71±0,01	0,68±0,01	0,90±0,02	0,79
Середнє (В)	0,66	0,76	0,69	0,64	0,79	
НІР ₀₅ (А)	0,03					
НІР ₀₅ (В)	0,03					

В середньому за строками висіву насіння, врожайність васильків справжніх коливалась в межах 5,9 -6,6 кг/м² і була найбільшою у сорту Сяйво на 11,3% в порівнянні з контрольним сортом Бадьорий.

Проте, з таблиці видно, що строки висіву насіння суттєво впливали на врожайність всіх сортів (частка впливу фактору – 84,2%). Найнижчу врожайність всі сорти базиліку формували за лютого строку сівби – в середньому 3,95 кг/м², при цьому врожайність сортів Сяйво та Рутан не перевищувала – 2,9 -3,1 кг/м² через погане відростання зеленої маси після 3 зрізування врожаю. Найкращу врожайність за лютого строку насіння показав сорт Філософ – 5,1 кг/м².

Суттєво збільшувалась врожайність базиліку за квітневого – в 1,6 рази, а особливо, за березневого строку висіву насіння - в 2,1 рази. Найкращу врожайність формував сорт Сяйво березневого строку висіву насіння – 9,9 кг/м², що більше за контроль на 30,6%. Проведений двофакторний аналіз показує, що фактор сорту, фактор строків висіву насіння, а також взаємодія цих факторів мають сут-

тєвий вплив на формування врожайності зеленої маси васильків справжніх. Визначальний вплив має саме фактор строків висіву насіння – 84,2 %.

Вихід сухої маси коливався в межах від 0,64 кг/м² у сорту Пурпурова зоря до 0,79 кг/м² у сорту Сяйво. Найбільший вихід сухої маси всіх сортів спостерігався за березневого строку висіву – 0,90 кг/м². Так само, як і при формуванні врожайності зеленої маси, на вихід сухої маси суттєво впливали обидва фактори та їх взаємодія. Частка впливу фактору строків висіву насіння – 73,4 %, фактору сорту – 7,0 %, взаємодії факторів – 18,8%.

Висновки. Досліджено вплив різних строків висіву насіння п'яти сортів базилику на фенологічні та біометричні показники рослин. Встановлено, що під час висівання насіння у другій декаді березня сорти базилику швидше проходили всі фенологічні фази розвитку: отримання готової розсади скорочувалось на 7 діб у сортів Бадьорий, Філософ, Пурпурова зоря та на 9 діб у сортів Рутан та Сяйво; отримання першого врожаю - на 10-12 діб раніше.

Висівання насіння у більш пізні строки сприяло отриманню якісної розсади та формуванню більш розвиненої надземної маси у всіх сортів базилику.

Встановлено, що строки висіву насіння впливали також на відростання зеленої маси після зрізування, а отже і на врожайність в цілому. При висіві насіння у березні та квітні базилик характеризувався швидшим відростанням зелені після зрізування врожаю, що дало можливість провести 5 зрізувань зеленої маси в усіх сортах. При висіванні насіння у лютому отримати 5 зрізувань зелені вдалося тільки на сортах фіолетового забарвлення Філософ та Пурпурова зоря. Найбільша врожайність всіх сортів спостерігалась за березневого строку висіву – 8,48 кг/м² при виході сухої маси - 0,90 кг/м².

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. – Х: Основа, 2001. – 369 с.
2. Василенко О. В. Обґрунтування технологічних заходів вирощування васильків справжніх у Правобережному Лісостепу України [Текст] : автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.06 / Василенко Ольга Володимирівна ; Національний ун-т біоресурсів і природокористування України. - К., 2009. - 20 с.
3. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко. –К.: ЗАТ „НІЧ-ЛАВА“, 2003. – 316 с.
4. Котик П.С., Бурик Л.Ф. Ефективність вирощування овочевої продукції у закритому ґрунті // Зб. наук. праць Уманського державного аграрного університету. – 2007. – С. 215-221.
5. Мойсейченко В. Ф. Основы научных исследований в агрономии / [В. Ф. Мойсейченко, М. Ф. Трифонова, А. Х. Завірюха та ін.]. – М.: Колос, 1996. – 336 с.
6. Моторна Р. В. Ефективність вирощування овочевої продукції у закритому ґрунті у регіоні // Вісник аграрної науки Причорномор'я. - 2007– № 3(42). - С. 163-168
7. Трачова Д. М. Енергозбереження, як передумова ефективного функціонування тепличних підприємств. // Ринкові трансформації та розвиток продуктивних сил аграрного сектора / Вісник ХНАУ. – 2004. – № 9. – С. 217-221

8. Улянич О. І. Зеленні та пряносмакові овочеві культури / О.І. Улянич // К.: «ДІЯ», 2004. – 168 с.
 9. Golcz A. *Bazylija pospolita (Ocimum basilicum L.)* / A. Golcz, K. Seidler-Łożykowska // Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań. - 2008
 10. Jadczyk D. *Bazylija* / D. Jadczyk., M. Grzeszczuk // *Panacea* 2. – 2005. - P. 28–30.
 11. Javanmardi J. Chemical characterization of basil (*Ocimum basilicum L.*) found in local accessions and used in traditional medicines in Iran / J. Javanmardi, A. Khaleghi, A. Kashi, H. P. Bais, J. M. Vivanco // *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. - 2002. – 50. – P. 5878- 5883.
 12. Liu R.H. Dietary bioactive compounds and their health implications / R.H. Liu // *J. Food Sci.* – 2013. – Vol. 78(s1). – . 18-25.
 13. Makri O. *Ocimum sp. (basil): Botany, cultivation, pharmaceutical properties, and biotechnology* / O. Makri, S. Kintzios // *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants*. - 2007. – 13. – P.123–150
 14. Niederwieser J. G. *Guide to hydroponic vegetable production*. 2nd ed. Pretoria: Agricultural Research Council, Roodeplaat, Vegetable and Ornamental Plant Institute. - 2001. - p. 140
 15. Nour A. H. Antibacterial activity of the essential oils of Sudanese accessions of basil (*Ocimum basilicum L.*) / A. H. Nour, S. A. Elhussein, N. A. Osman, N. E. Ahmed, A. A. Abdulrahman, M. M. Yusoff // *J. Appl. Sci.* - 2009. - №9. – P. 4161–4167
 16. Nurzyńska-Wierdak R., *Bazylija pospolita (Ocimum basilicum L.)*, w: *Uprawa ziół*, B. Kołodziej (red.), PWRiL, Poznań. - 2010
 17. Nurzyńska-Wierdak, R., *Ocimum basilicum L.* – wartościowa roślina przyprawowa, lecznicza i olejkodajna. // *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska*. – 2012. - vol. 22. - P. 21–25
 18. Nurzyńska-Wierdak R. Growth response to nitrogen and potassium fertilization of common basil (*Ocimum basilicum L.*) plants / R. Nurzyńska-Wierdak, E. Rożek, K. Dzida, B. Borowski // *Acta Sci. Pol. Hortorum. Cultus.* – 2012. - vol. 11. – P.275–288.
 19. Oxenham S. K. Antifungal activity of the essential oil basil (*Ocimum basilicum L.*) / S. K. Oxenham, K. P. Svoboda, D. K. Walters // *J Phytopathol.* - 2005. - №153. – P.174–180
 20. Proestos C. RP-HPLC analysis of the phenolic compounds of plant extracts. Investigation of their antioxidant capacity and antimicrobial activity / C. Proestos, N. Chorianopoulos, G.-J.E. Nychas, M. Komaitis // *J. Agric. Food Chem.* - 2005. - №53(4). - P. 1190–1195, DOI: 10.1021/jf040083t
 21. Sekar K. Phytochemical constituent and antioxidant activity of extract from the leaves of *Ocimum basilicum* / K. Sekar, S. Thangaraj, B. S. Saravana, R. Harisaranraj, K. Suresh // *J Phytol.* – 2009. - №1. – P.408–413
 22. Taie H. A. Potential activity of basil plants as a source of antioxidants and anticancer agents as affected by organic and bio-organic fertilization / H. A. Taie, Z. Salama, S. Radwan // *Not Bot Hort Agrobot Cluj.* - 2010. - №38. – P.119–127.
-

УДК 633.12. 631.82

ФОТОСИНТЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПАРАМЕТРІВ СІВБИ

Рарок А.В. - к. с. - з. н.,

Подільський державний аграрно-технічний університет

В статті висвітлено вплив параметрів сівби на фотосинтетичний потенціал посівів гречки. Найбільша фотосинтезуюча поверхня рослин гречки сорту Малинка формувалася за широкорядного способу сівби на 45 см і норми висіву насіння 1,8 млн шт./га. За цих умов досягнуто максимуму площі листової поверхні посіву (43,6 тис. м²/га), при якій одержано найвищу урожайність зерна гречки.

Ключові слова: гречка, фотосинтетичний потенціал, фази розвитку, способи і норми висіву.

Рарок А.В. Фотосинтетический потенциал посевов гречихи в зависимости от параметров сева

В статье освещено влияние параметров сева на фотосинтетический потенциал посевов гречихи. Наибольшая фотосинтетическая поверхность растений гречихи сорта Малинка формировалась при ширококормном способе сева на 45 см и норме высева семян 1,8 млн. шт./га. При таких условиях достигнут максимум площади листовой поверхности посева (43,6 тыс. м²/га), при которой получена наивысшая урожайность зерна гречихи.

Ключевые слова: гречиха, фотосинтетический потенциал, фазы развития, способы и нормы высева.

Rarok A.V. Photosynthetic potential of buckwheat crops depending on sowing parameters

The article highlights the influence of sowing parameters on the photosynthetic potential of buckwheat crops. The largest photosynthetic surface of buckwheat plants of Malyinka variety was formed under wide-row sowing (interrow spacing of 45 cm) and a seeding rate of 1.8 million seeds/ha. Under these conditions, we observed the maximum leaf surface area of the crop (43.6 thousand m²/ha), which provided the highest yield of buckwheat.

Keywords: buckwheat, photosynthetic potential, development phases, seeding methods and rates.

Постановка проблеми. Рівень біологічної врожайності сільськогосподарських культур, у тому числі й гречки, визначається розмірами асиміляційної поверхні, інтенсивністю фотосинтезу, тривалістю роботи листків, співвідношенням між процесами асиміляції і дисиміляції. Вивчення процесу фотосинтезу за різних умов живлення дозволяє визначити характер обміну речовин і наближає до однієї з основних задач біологічної науки – можливості цілеспрямованого керування процесами росту і розвитку та кінцевою продуктивністю рослин [1, с.196; 4 с.38].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливе значення у створенні органічної речовини належить листку рослини. К. А. Тімірязєв [8 с.456] писав, що в житті листка виражається сама сутність рослинного організму, а рослина – це і є листок. Інтенсивність наростання листової поверхні, величина фотосинтетичного потенціалу листків, що визначає врожай, залежать від оптимізації елементів технології вирощування культури. Гречка досить чутлива до умов росту. У верхньому ярусі листків загущених посівів поглинається 60–70% сонячної радіації. Середній і нижній яруси отримують лише 1/3 або 1/4 частини загальної енергії світла, що надходить до посівів. У середньому ярусі зрідженого посіву проника-

юча радіація становить 60–80% від загальної її кількості, а в нижньому – 50–70%. Як і в інших сільськогосподарських рослин, у гречки спостерігаються значні коливання масштабів сформованої асиміляційної поверхні, яка залежить від генотипу і тривалості його вегетації, від фітоценотичних взаємовідносин, а також від гідрометеорологічних і екологічних умов росту [1, с.197; 2, с.23; 6 с.47].

В роботі І. А. Соболева [7 с.78], встановлена тісна кореляційна залежність між площею листової поверхні та врожаєм зерна. Г. Е. Наумовою [3 с.140] було відмічено, що зв'язок між величиною площі листків і врожаєм у гречки виявлявся в тих випадках, якщо він спостерігався між облистненістю на початку цвітіння і відносним приростом сухої речовини впродовж наступних 20 діб. На підставі досліджень з різними культурами встановлено, що отриманню максимальної продуктивності сприяє формування листового індексу на рівні $6 \text{ м}^2/\text{м}^2$.

Постановка завдання. Встановити продуктивність фотосинтезу посівів гречки залежно від оптимізації параметрів сівби та їх вплив на урожайність. Досліді закладались на дослідному полі Науково-дослідного інституту круп'яних культур ім. О.Алексєєвої ПДАТУ впродовж 2008-2016 рр. за методикою Державного сортовипробування. Вивчались три способи сівби: з шириною міжрядь 15 см (звичайний рядковий, контроль), 30 і 45 см (широкорядні); з кількістю висіяного насіння на метрі погонному: 100; 83; 71; 63; 56 шт., що відповідало відстані між рослинами в рядку 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8 см. Площа облікової ділянки 50 м^2 , повторень чотири, попередник пшениця озима, сорт гречки Малинка. Площу листків і фотосинтетичний потенціал посівів визначали за методикою А. А. Нечипоровича та інших вчених [5, с. 220].

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз формування фотосинтетичного потенціалу рослин гречки сорту Малинка показав, що найбільш інтенсивно наростання листового апарату відбувалося за широкорядного способу сівби у фазу початку побуріння плодів. Далі, з настанням фази дозрівання 75% плодів, відбувалося опадання нижніх листків, що призвело до зменшення їх кількості та загальної площі листків на рослині. За звичайної рядкової сівби кількість листків на рослині у цій фазі була на 4–6 меншою, що спричинило відповідне зменшення площі листків на рослині в 2–3 рази (табл. 1). Відмічена закономірність спостерігалася й упродовж наступних фаз розвитку рослин гречки.

На початку цвітіння площа листового апарату однієї рослини знаходилась в межах $64,3\text{--}217,3 \text{ см}^2$ і в більшості залежала від способу сівби.

Так, у звичайному рядковому посіві площа листків була найменшою – на рівні $64,3\text{--}94,6 \text{ см}^2$ /рослину. Це пов'язано з великим загущенням рослин на одиниці площі. Як наслідок – формувалася невелика кількість листків на рослині меншого розміру (середній розмір одного листка $7,0\text{--}8,1 \text{ см}^2$). Більш інтенсивне наростання листків у цій фазі проходило в широкорядних посівах (30 і 45 см) – 13,7 і 17,4 листків відповідно.

На початку фази побуріння плодів, фотосинтетичний потенціал залежав як від способу сівби, так і від кількісної норми висіву. Найбільш інтенсивне наростання листового апарату відбувалося на ділянках широкорядної сівби (45 і 30 см) за всіх варіантів норм висіву. При цьому за ширини міжрядь 30 см найбільшу облистненість забезпечила кількісна норма висіву 2,4 млн шт./га (71 шт. насінин/м.п. рядка) – відповідно 13,7 і 21,9 шт. листків на рослині у фазі початок цвітіння і початок побуріння плодів. За ширини міжрядь 45 см, в цьому

відношенні, в перелічені фази розвитку оптимальне розміщення рослин на одиниці площі забезпечила норма висіву 1,8 млн/га (83 шт./м.п. рядка) – відповідно 17,4 і 23,6 шт. листків/рослині. З наступним дозріванням зерна гречки відбувалося зменшення кількості та загальної площі листків на рослині в наслідок їхнього опадання з нижнього і частково середнього ярусів. Так, у фазі побуріння 75% плодів площа листового апарату зменшилась у всіх варіантах досліду і на ділянках звичайної рядкової сівби (15 см) становила 47,3–77,9 см²/рослину, а на широкорядних (30 і 45 см) – відповідно 96,8–133,0 см² і 148,5 – 177,0 см²/рослину.

Таблиця 1 - Динаміка формування листового апарату рослин гречки сорту Малинка залежно від способу сівби і норми висіву насіння, 2008–2016 рр.

Спосіб сівби, (фактор А)	Норма висіву насіння (фактор В), млн шт./га	Початок цвітіння		Початок побуріння плодів		Побуріння 75% плодів	
		кількість листків на рослині, шт.	площа листків однієї рослини, см ²	кількість листків на рослині, шт.	площа листків однієї рослини, см ²	кількість листків на рослині, шт.	площа листків однієї рослини, см ²
Звичайний рядковий (15 см)	6,7	8,3	64,3	12,7	74,2	7,0	47,3
	5,5	9,7	72,8	14,3	89,3	8,2	57,1
	4,7	10,0	84,5	15,2	102,3	9,0	66,7
	4,2	11,0	94,0	16,7	118,4	9,7	77,9
	3,7	11,3	94,6	16,9	118,3	9,5	77,8
Широко-рядний (30 см)	3,3	11,9	115,8	19,3	144,0	11,0	96,8
	2,8	12,4	140,5	21,0	175,9	11,7	118,1
	2,4	13,7	158,6	21,9	199,5	12,2	133,0
	2,1	13,3	150,2	20,0	200,0	12,0	129,7
	1,9	13,0	150,8	20,6	202,7	11,9	130,1
Широко-рядний (45 см)	2,2	15,0	182,5	21,3	220,1	13,0	148,5
	1,8	17,4	217,0	23,6	264,2	15,3	177,0
	1,6	17,1	217,3	22,0	282,0	14,7	158,3
	1,4	16,8	181,3	21,7	281,3	14,5	158,5
	1,2	16,7	181,5	21,5	282,4	14,3	159,3
\bar{x}		13,2	128,3	19,3	183,6	11,6	115,7
S		2,9	50,6	3,3	73,4	2,5	42,1
S _ж		0,75	13,05	0,85	18,94	0,65	10,87
V, %		22,10	39,41	16,77	39,94	21,79	36,38

Більш повне розуміння впливу досліджуваних параметрів сівби гречки на формування фотосинтезуючої поверхні дозволяє зробити розрахунок площі листової поверхні посіву.

Так, істотно більшу ПЛП на початок цвітіння в середньому по досліду забезпечили параметри сівби, коли ширина міжрядь була 45 см, а на одному метрі погонному рядка висівали 83 насінини (1,8 млн шт./га) – 35,8 тис. м²/га. Зміна параметрів сівби за рахунок кількості насіння в рядку в межах цієї ширини міжрядь спричиняло і зменшення фотосинтезуючої поверхні посіву. При цьому, зі зменшенням кількості рослин на одиниці площі і збільшенням індивідуальної площі живлення, рослин не в змозі були повністю компенсувати зменшення загальної ПЛП посіву за рахунок збільшення індивідуальної облиственості. Внаслідок цього порушувалася оптимальна морфоструктура як рослин, так і всього посіву.

Подібні закономірності були встановлені й стосовно інших варіантів ширини міжрядь. Так, за широкорядної сівби на 30 см і звичайної рядкової на 15 см найоптимальнішими нормами висіву були відповідно 2,4 і 4,2 млн шт. насінин/га – за яких посіви формували найбільшу фотосинтезуючу поверхню (34,1 і 33,2 тис.м²/га). Відхилення від цих норм висіву істотно зменшували ПЛП посівів у межах цих способів сівби.

Фотосинтетичний потенціал гречки у фазі початку побуріння плодів був найбільшим, так як у цей період інтенсивно проходили ростові процеси, що спричинило збільшення загальної маси рослин, кількості гілок і листків.

У середньому по досліді, порівняно з попередньою фазою ПЛП посіву в середньому збільшилася на 8,8 тис.м².

Із зав'язуванням і дозріванням перших плодів інтенсивний ріст рослин гречки сповільнився, проте кількість листків на рослині та їхня площа з розрахунку на 1 га посіву була найбільшою у варіантах: за широкорядної сівби на 45 см – 43,6 тис.м² (83 шт./м.п.), на 30 см – 42,9 тис.м² (71 шт./м.п.), за звичайної рядкової сівби (15 см) – 41,8 тис.м²/га (63 шт. рослин/м.п. рядка)(табл. 2.).

Таблиця 2 - Площа листкової поверхні (тис. м²/га) посівів гречки сорту Малинка на початку побуріння плодів залежно від способу сівби і норми висіву насіння, 2008–2016 рр.

Норма висіву насіння (фактор В), шт./м.п. рядка	Спосіб сівби (фактор А)					Середнє
	звичайний рядковий (15 см)	широкорядний (30 см)		широкорядний (45 см)		
	рівень показника	рівень показника	± до звичайного рядкового	рівень показника	± до звичайного рядкового	
100	39,2	40,9	+1,7	42,7	+3,5	40,9
83	40,0	41,7	+1,7	43,6	+3,6	41,8
71	40,9	42,9	+2,0	39,2	-1,7	41,0
63	41,8	37,0	-4,8	34,6	-7,2	37,8
56	38,0	34,3	-3,7	30,5	-7,5	32,9
Середнє	40,0	39,4	-0,6	38,1	-1,9	39,2

$$HIP_{05}(A) = 0,57; HIP_{05}(B) = 0,64; HIP_{05}(AB) = 1,28$$

У подальшому площа листкової поверхні гречки у фазі побуріння 75% плодів у середньому за способами сівби сформована площа листкової поверхні зменшилась на 14,6 тис.м² і становила на звичайних рядкових посівах (15 см) у середньому – 26,0 тис.м²/га, а в широкорядних з шириною міжрядь 30 см і 45 см – вона була меншою відповідно на 1,5 і 2,6 тис.м²/га, що обумовлено меншою густиною рослин (у 2–3 рази) на одиниці площі.

У середньому за роки досліджень встановлено, що оптимальним способом сівби гречки сорту Малинка для умов Лісостепу західного, який забезпечує оптимальний фотосинтетичний потенціал (43,6 тис.м²/га) і найвищу врожайність (1,68 т/га), є широкорядний з шириною міжрядь 45 см і кількісною нормою висіву насіння – 1,8 млн схожих насінин/га або 83 шт. насінин на м. п. рядка (рис. 1). За використання менших параметрів ширини міжрядь (30 і 15 см) оптимальний фотосинтетичний потенціал відповідно становив 42,9 і 41,8 тис.м²/га, що сприяв

одержанню найвищої врожайності 1,51 і 1,48 т/га за кількісної норми висіву відповідно 2,4 (71 шт./м. п.) і 4,2 млн шт. насінин/га (63 шт. насінин на м. п. рядка).

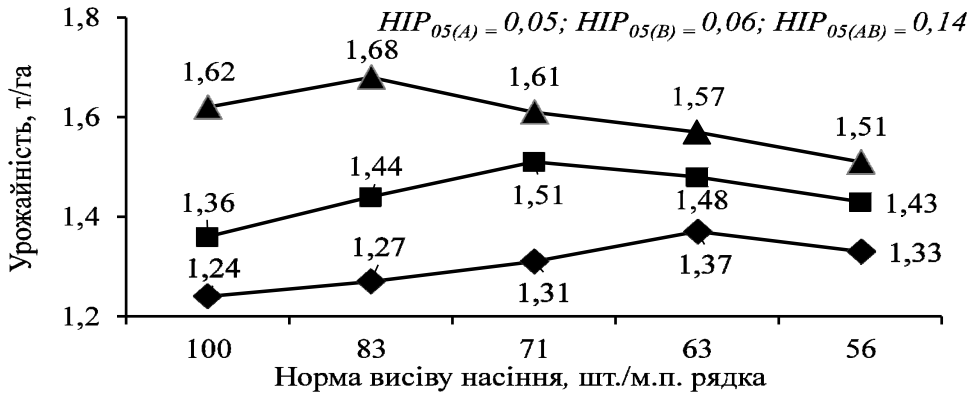


Рисунок 1. Урожайність гречки сорту Малинка залежно від параметрів сівби (2008 – 2016 рр.), т/га:

- ◆ – звичайний рядковий (15 см); ■ – широкорядний (30 см);
- ▲ – широкорядний (45 см) способи сівби.

Зменшення і збільшення норми висіву від оптимальної, в межах кожного способу сівби, призвело до істотного зниження рівня цих показників через відповідне зрідження і загушення посівів, що істотно вплинуло й на озерненість рослин. Відмічена закономірність простежувалася в усі роки досліджень.

Висновки. Фотосинтезуюча поверхня рослин гречки сорту Малинка найінтенсивніше формується в період від фази масового цвітіння до побуріння перших плодів з перевагою широкорядного способу сівби на 45 см і норми висіву насіння 1,8 млн шт./га. За цих умов досягнуто максимум площі листкової поверхні посіву (43,6 тис. м²/га) і найвищу врожайність зерна гречки (1,68 т/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Білоножко В. Я. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: монографія / В. Я. Білоножко, А. П. Березовський, С. П. Полторецький, Н. М. Полторецька. – Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. – 332 с.
2. Ещенко В. О. Алелопатичні властивості післяжнивних решток окремих культур в сівозміні / В. О. Ещенко, М. Г. Чабан // Вісник с. - г.науки. – 1982. – № 10 – С. 23- 25.
3. Наумова Г. Е. О связи некоторых показателей процесса формирования урожая с продуктивностью сортов гречихи / Г. Е. Наумова // Генетика, селекция, семеноводство и возделывание гречихи. – М.: Колос, 1976. – С. 138–141.
4. Ничипорович А. А. КПД зеленого листа / А. А. Ничипорович. – М.: Знание, 1964. – 46 с.
5. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник/В.О.Єщенко, П. Г. Копитко, В. П.Опришко, П. В.Костогриз; за ред. В.О. Єщенка.-К.:Дія, 2014.- 288с.
6. Полторецький С. П. Оптимізація способів сівби та норм висіву в насінни-

- цьких посівах проса / С. П. Полторецький // Зб. наук. пр. Уманського НУС. – Умань: УНУС, 2014. – Вип. 85. – Ч. 1: Агронімія. – С. 44–51.
7. Соболева Н. А. Влияние облиственности на урожай гречихи / Н. А. Соболева // В сб.: Селекция и агротехника гречихи. – Орел, 1970. – С. 73–82.

УДК: 635.757:631.5(292.485)(477)

ГУСТОТА СТЕБЛОСТОЮ РОСЛИН ФЕНХЕЛЮ ЗВИЧАЙНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

Строяновський В.С. - к.с.-г.н,
Подільський державний аграрно-технічний університет

В статті висвітлено результати досліджень впливу абіотичних та технологічних факторів на тривалість міжфазних і вегетаційного періодів фенхелю звичайного в умовах Лісостепу Західного. Наведено також залежність формування густоти стеблостою рослин фенхелю від строку сівби, ширини міжрядь і норми висіву насіння. Дослідженнями встановлено, що при збільшенні норми висіву до 2 млн.сх.н./га і збільшенні ширини міжрядь до 60 см знижується польова схожість насіння і виживання рослин, відповідно зростає відсоток загиблих рослин. В результаті досліджень встановлено, що кращою є сівба у першій декаді квітня (за РТР ґрунту 6–8⁰С).

Ключові слова: фенхель звичайний, строк сівби, норма висіву, ширина міжрядь, схожість насіння, виживання рослин.

Строяновский В.С. Плотность стеблостоя растений фенхеля обыкновенного в зависимости от технологических факторов в условиях Лесостепи Западной

В статье отражены результаты исследований влияния абиотических и технологических факторов на продолжительность межфазных и вегетационного периодов фенхеля обыкновенного в условиях Лесостепи Западной. Показана также зависимость формирования густоты стеблостоя растений фенхеля от срока сева, ширины междурядий и нормы высева семян. Исследованиями установлено, что при увеличении нормы высева до 2 млн.сх.с./га и увеличении ширины междурядий до 60 см снижается полевая всхожесть семян и выживаемость растений, соответственно возрастает процент погибших растений. В результате исследований установлено, что более эффективным является сев в первой декаде апреля (по РТР почвы 6–8⁰С).

Ключевые слова: фенхель обыкновенный, срок сева, норма высева, ширина междурядий, всхожесть семян, выживаемость растений.

Stroianovskyi V.S. Fennel stand density depending on technological factors under the conditions of the Western forest steppe

The article provides the results of research on the influence of abiotic and technological factors on the duration of interphase and vegetation periods of fennel under the conditions of the Western forest steppe. It also establishes a dependence of fennel stand density formation on sowing time, inter-row spacing and seeding rates. The findings show that increasing the seeding rate up to 2 mln s. / ha and inter-row spacings up to 60 cm reduces field germination and survival of plants and at the same time increases the percentage of dead plants. The study proves that the best time for sowing is early April.

Keywords: fennel, sowing dates, seeding rate, interrow spacing, seed germination, survival of plants.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день значно підвищується попит на ефірні масла. Проте, медицина, парфумерно-косметична, лікєро-горілчана, текстильна, кондитерська та інші галузі народного господарства значною мірою використовують для виробництва продукції закордонну сировину, в той час, як в нашій країні є всі умови для вирощування ефіроносів. Фенхель звичайний – є вихідною сировиною для отримання ряду пахучих речовин, що складають основу сучасної парфумерії та косметики та широко використовується в харчовій промисловості як ароматизатор або спеція, а також є основою для багатьох фармацевтичних препаратів [1].

В теперішній час, із зміною кліматичних умов, з'явилась можливість культивувати практично в усіх зонах нашої країни ті теплолюбні культури, які раніше вважались типово південними [2]. Таким чином, вивчення доцільності вирощування фенхелю звичайного в умовах зони Лісостепу є актуальним питанням.

Стан вивчення проблеми. Ефіроолійні культури, в т.ч. і фенхель звичайний в Україні займають незначні площі, однією із причин цього є недосконалі технології вирощування, або їх відсутність, а також нестача інформації щодо доцільності вирощування культури в умовах конкретної зони.

Питанням впливу строків сівби, ширини міжрядь та системи удобрення на продуктивність фенхелю звичайного займались в умовах Півдня України. Науковцями [3, 4] встановлено, що на темно-каштанових ґрунтах півдня України доцільно вносити азотні добрива дозою 60 кг д.р./га, проводити ранньовесняну сівбу широкорядним способом з міжряддям 45 см.

В умовах зони Лісостепу подібних досліджень не було, що і визначило напрямок наших досліджень.

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було визначити тривалість міжфазних і вегетаційного періодів та густоту стеблостою рослин фенхелю звичайного залежно від строку сівби, ширини міжрядь і норми висіву насіння. Дослідження виконувались у виробничих умовах ФОП Прудивус М.П.

Хмельницької області Кам'янець-Подільського району. Сівбу фенхелю звичайного сорту Мерцишор проводили в два строки: I декада квітня (за РТР ґрунту 6–8⁰С), II декада квітня (за РТР ґрунту 10–12⁰С) з шириною міжрядь: 15, 30, 45 і 60 см та нормами висіву: 1, 1,5 та 2 млн.сх.н./га. Площа облікової ділянки 50 м². Повторність чотириразова. Фенологічні спостереження, обліки та аналізи виконували відповідно до загальноприйнятих методик [5–8].

Виклад основного матеріалу дослідження. В окремих літературних джерелах вказано, що фенхель звичайний – це дворічна рослина, проте в сьогоднішніх погодно-кліматичних умовах Лісостепу такі висновки потребують підтвердження. За результатами наших досліджень, перебіг міжфазних та вегетаційного періодів фенхелю змінювались залежно від строків сівби та розміщення рослин на одиниці площі. Так, при збільшенні ширини міжрядь та норми висіву насіння спостерігалась тенденція до подовження періодів росту і розвитку рослин (табл.1).

Варіаційний аналіз дозволив виявити незначні коливання коефіцієнту варіації щодо тривалості періоду сходи-стеблування ($V = 2,5\%$). Тоді, як перебіг міжфазного періоду стеблування-цвітіння характеризувався більш суттєвою мінливістю ($V = 9,7\%$). При більшій площі живлення, рослини формують більшу кількість зонтиків і відповідно потребують більш тривалого періоду для цвітіння рослин.

Таблиця 1 – Тривалість міжфазних та вегетаційного періодів фенхелю звичайного залежно від строків сівби, ширини міжрядь та норми висіву насіння, діб (2016 р.)

Строк сівби (А)	Ширина міжрядь, см (В)	Норма висіву насіння, млн.сх.н./га (С)	Міжфазні періоди			Вегетаційний період
			сходи-стеблуння	стеблуння-цвітіння	цвітіння-дозрівання	
І-й (за РТР ґрунту 6-8 ⁰ С)	15	1	50	17	53	120
		1,5	50	18	55	123
		2	51	18	56	125
	30	1	49	17	54	120
		1,5	50	18	56	124
		2	51	18	56	125
	45	1	51	19	58	128
		1,5	51	20	60	131
		32	52	21	62	135
	60	1	51	20	59	130
		1,5	52	21	60	133
		2	52	22	63	137
ІІ-й (за РТР ґрунту 10-12 ⁰ С)	15	1	48	15	54	117
		1,5	49	16	54	119
		2	49	16	57	122
	30	1	48	16	54	118
		1,5	48	17	54	119
		2	49	17	57	123
	45	1	49	18	58	125
		1,5	49	18	60	127
		32	50	19	62	131
	60	1	50	18	59	127
		1,5	50	19	60	129
		2	51	20	61	132
V, %			2,5	9,7	5,2	4,4

Забезпеченість Лісостепу Західного тепловими ресурсами дозволяє гарантовано одержувати насіння фенхелю звичайного протягом одного вегетаційного року. Сума активних температур вище 10⁰С для формування насіння фенхелю звичайного становила в середньому 2665⁰С, ефективних – 2174⁰С.

В цілому, вегетаційний період тривав 117–137 діб. Найменш тривалим він був при сівбі у другій декаді квітня суцільним рядковим способом (ширина міжрядь 15 см) нормою висіву 1 млн.сх.н./га.

Найбільш тривалим 137 діб був вегетаційний період рослин фенхелю при сівбі у перший строк з шириною міжрядь 60 см нормою висіву 2 млн.сх.н./га.

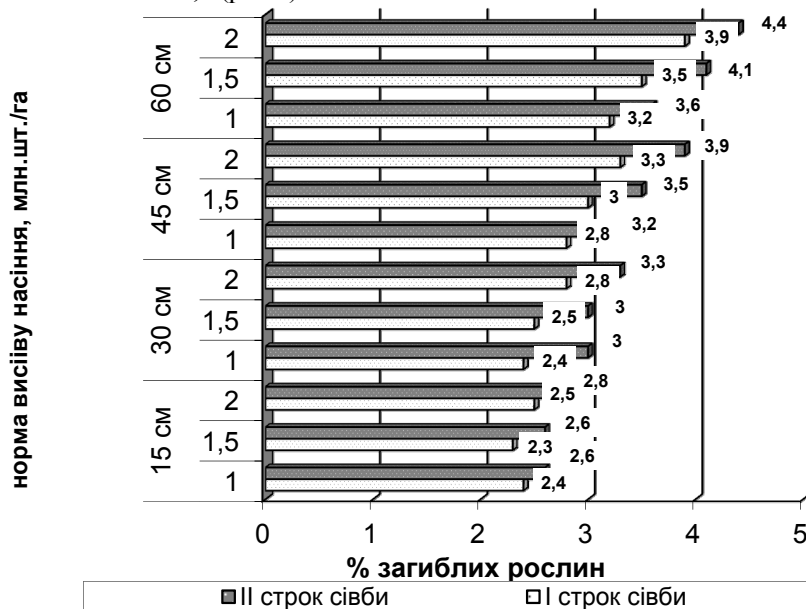
Тривалість кожної фази та міжфазного періоду залежить переважно від температурного режиму. Тому, розглядаючи тривалість проходження періодів росту і розвитку рослинами фенхелю звичайного залежно від строку сівби спостерігаємо закономірні зміни у скороченні міжфазних періодів та вегетаційного періоду в цілому при здійсненні більш пізньої сівби.

Щодо густоти стояння рослин фенхелю звичайного на початку та в кінці вегетації відмічено польову схожість в межах 87,5–91,0 % і виживання рослин від 83,6 до 88,8 % (табл.2).

Таблиця 2 – Густина стояння рослин фенхелю звичайного залежно від строку сівби і розміщення рослин на одиниці площі, % (2016 р.)

Ширина між-рядь, см (B)	Норма висіву насіння, млн.сх.нас./га (C)	I –й строк сівби (за РТР ґрунту 6–8 ⁰ C) (A)		II –й строк сівби (за РТР ґрунту 10–12 ⁰ C) (A)	
		схожість	виживання	схожість	виживання
15	1	91,0	88,8	90,1	87,7
	1,5	90,9	88,6	89,9	87,5
	2	91,0	88,7	89,8	87,2
30	1	91,0	88,8	90,0	87,3
	1,5	90,8	88,5	89,9	87,2
	2	90,9	88,3	88,8	85,8
45	1	90,8	88,2	89,9	87,0
	1,5	90,7	87,9	89,7	86,5
	2	90,0	87,0	89,1	85,6
60	1	89,9	87,0	89,5	86,2
	1,5	90,0	86,8	89,2	85,5
	2	88,3	84,8	87,5	83,6

На схожість досліджувані фактори практично не впливали, за виключенням варіанту з шириною міжрядь 60 см і нормою висіву 2 млн.сх.н./га, тобто при сівбі з густрою висіву насіння 125 штук на погонний метр рядка. Щодо виживання рослин, найменшим – 83,6 % воно було на варіантах другого строку сівби з шириною міжрядь 60 см і нормою висіву 2 млн.сх.н./га, тобто при заданій густоті рослин 125 штук на погонний метр рядка, що і спричинило конкуренцію рослин за вологу, освітлення та елементи живлення. На цьому варіанті відсоток загиблених рослин становив 4,4 (рис.1).



При збільшенні ширини міжрядь та норми висіву насіння при сівбі фенхелю звичайного спостерігалась тенденція до збільшення відсотку загиблених рослин,

показник при першому строкові сівби коливався в межах 2,3–3,9, при другому – 2,6–4,4. Тобто, при більш пізньому строкові сівби склалися гірші умови для проходження фаз росту і розвитку рослин. Слід відмітити, що в основному рослини гинули в початкові періоди росту – від сходів до початку стеблуння рослин, на що цілком могли впливати фактори навколишнього середовища.

Висновки. Дослідженнями встановлено, що фенхель звичайний в умовах Лісостепу Західного розвивається як однорічна рослина, тривалість вегетаційного періоду становить 117–137 днів.

Результати досліджень свідчать, що при збільшенні ширини міжрядь та норми висіву насіння спостерігалась тенденція до подовження періодів росту і розвитку рослин фенхелю звичайного. Найбільш тривалим 137 днів був вегетаційний період рослин фенхелю при сівбі у перший строк (I декада квітня) з шириною міжрядь 60 см нормою висіву 2 млн.сх.н./га.

На схожість досліджувані фактори практично не впливали, за виключенням варіанту з шириною міжрядь 60 см і нормою висіву 2 млн.сх.н./га, тобто при сівбі з густотою висіву насіння 125 штук на погонний метр рядка.

Найменше виживання рослин 83,6 % було на варіантах другого строку сівби (II декада квітня) з шириною міжрядь 60 см і нормою висіву 2 млн.сх.н./га, тобто при заданій густоті рослин 125 штук на погонний метр рядка, виживання в межах 88,2–88,8 % відмічено при сівбі з шириною міжрядь 15 та 30 см усіма досліджуваними нормами висіву та на варіанті з шириною міжрядь 45 см нормою висіву 1 млн.сх.н./га.

Перспективи подальших досліджень. Плануємо продовжити роботу в напрямку вивчення питань технології вирощування фенхелю звичайного із встановленням оптимального строку сівби, ширини міжрядь та норми висіву насіння фенхелю звичайного з метою отримання максимально можливої урожайності плодів і виходу ефірної олії в умовах Лісостепу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Горбунова Е.В. Технологические особенности комплексной переработки целых растений фенхеля обыкновенного / Е.В. Горбунова // Техника и технология пищевых производств. 2013. 3№. – С.9.
2. Хоміна В.Я. Обґрунтування елементів технології вирощування коріандрю посівного (*Coriandrum sativum*) в умовах Лісостепу Західного / В.Я. Хоміна // Науково-виробничий журнал «Техніка і технології АПК» – Біла Церква, 2014. – №3 (54). – С. 16-19.
3. Федорчук М.І. Біологічні особливості росту та розвитку фенхелю звичайного в посушливих умовах Херсонської області / М.І. Федорчук, О.В. Макуха // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2012. – Вип.80. – С.138-142.
4. Макуха О.В. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність фенхелю звичайного в умовах півдня України / Макуха О.В., Федорчук М.І. // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2013. – Вип.86. – С.6-65.
5. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур [за ред. В.В. Волгодава] – К.: 2001, – 69 с.
6. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. – М.: Агропромиздат, 1985– 315 с.

7. Ермантраут Е.Р. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. / Ермантраут Е.Р., Малиновський А.С., Дідора В.Г. [та ін.]. – Житомир: ЖНАЕУ, 2010. – 124 с.
8. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; за ред. В.О. Єщенка. – К.: Дія, 2005. – 288 с.

УДК: 631.6:635.25:631.8(477.72)

АГРОЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Федорчук М.І. – д.с.-г.н., професор
Свиридовський В.М. – аспірант,
ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

В статті відображено результати досліджень з вивчення продуктивності цибулі ріпчастої залежно від режимів зрошення та схем захисту рослин від збудників хвороб при вирощуванні культури в системі краплинного зрошення в умовах півдня України. За результатами досліджень встановлено, що найкращі результати забезпечує застосування краплинного способу поливу з дотриманням режиму зрошення 80% НВ в шарі ґрунту 0,5 м та проведення хімічного захисту рослин від шкідників та збудників хвороб за інтегрованою схемою. Економічним аналізом доведено, що максимальний чистий прибуток на рівні 37,7 тис. грн/га за рентабельності 129,3% отримано при вирощуванні цибулі ріпчастої з режимом зрошення з передполивним порогом 80% НВ на фоні хімічного захисту рослин.

Ключові слова: цибуля ріпчаста, краплинне зрошення, захист рослин, продуктивність, урожайність, якість цибулі

Федорчук М.И., Свиридовский В.Н. Агроэкономические аспекты оптимизации технологии выращивания лука репчатого в условиях юга Украины

В статье отражены результаты исследований по изучению продуктивности лука репчатого в зависимости от режимов орошения и схем защиты растений от возбудителей болезней при выращивании культуры в системе капельного орошения в условиях юга Украины. По результатам исследований установлено, что наилучшие результаты обеспечивает применение капельного способа полива с соблюдением режима орошения 80% НВ в слое 0,5 м и проведения химической защиты растений от вредителей и возбудителей болезней по интегрированной схеме. Экономическим анализом доказано, что максимальную чистую прибыль на уровне 37,7 тыс. грн/га при рентабельности 129,3% получено при выращивании лука репчатого с режимом орошения с предполивным порогом 80% НВ на фоне химической защиты растений.

Ключевые слова: лук репчатый, капельное орошение, защита растений, продуктивность, урожайность, качество лука

Fedorchuk M.I., Svyrydovskiy V.M. Agro-economic aspects of optimizing the technology of growing onions in the South of Ukraine

The article presents the results of studies on the productivity of onion depending on irrigation regimes and plant protection schemes against pathogens when growing the crop in the system of drip irrigation in Southern Ukraine. According to the research findings, the best results are provided by drip irrigation at 80% MH in the 0.5 m layer together with chemical protection of plants against pests and pathogens using the integrated system. Economic analysis proves that the maxi-

net profit of 37.7 thousand UAH/ha with a profitability of 129.3% is obtained when growing onions under irrigation at 80% MH against the background of chemical plant protection.

Keywords: onion, drip irrigation, crop protection, productivity, yield, onion quality

Постановка проблеми. Ріпчаста цибуля – одна з основних овочевих культур, що користується широким попитом у населення. У їжу цибуля використовують в свіжому, вареному, смаженому вигляді, він незамінний для приготування і ароматизації найрізноманітніших страв. Практичний досвід спеціалізованих господарств різних розмірів та форм власності на фоні стабільного підвищення закупівельних цін на цибулю [1, 2].

Вирішальним фактором для нарощування урожайності цибулі ріпчастої без збільшення площ посіву є застосування сучасної технології, складовими якої є елементи: способи сівби і схеми розміщення рослин, передпосівна підготовка насіння і сіянки, прийоми зниження забур'яненості посівів, застосування ефективних доз мінеральних добрив внесених врозкид і локально, раціонального використання фосфорних та рідких комплексних добрив при зрошенні і без нього. В умовах інтенсифікації овочівництва України у зв'язку з антропогенним навантаженням на ґрунт актуальними стали питання збереження та підвищення родючості ґрунту. Практичний досвід спеціалізованих господарств різних розмірів та форм власності на фоні стабільного підвищення закупівельних цін на цибулю, обумовлює збільшення виробництва цієї культури в південних областях України. Тому актуальним є дослідження з встановлення режимів зрошення та інтегрованої системи захисту рослин при вирощуванні цибулі ріпчастої в умовах півдня України [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз фактичного стану агропродуцції в Україні свідчить, що забезпеченість населення екологічно безпечними овочами, в тому числі та цибулею ріпчастою, недостатня і складає 80-85% до науково обґрунтованого раціону харчування. Вирішальним фактором для нарощування урожайності цибулі ріпчастої без збільшення площ посіву є застосування сучасної технології, складовими якої є елементи: способи сівби і схеми розміщення рослин, передпосівна підготовка насіння і сіянки, прийоми зниження забур'яненості посівів, застосування ефективних доз мінеральних добрив внесених врозкид і локально, раціонального використання фосфорних та рідких комплексних добрив при зрошенні і без нього. В умовах інтенсифікації овочівництва України у зв'язку з антропогенним навантаженням на ґрунт актуальними стали питання збереження та підвищення родючості ґрунту, раціонального використання землі, сівозмін. Практичний досвід спеціалізованих господарств, фермерів, орендаторів, на фоні стабільного підвищення закупівельних цін на цибулю, обумовлює збільшення виробництва цієї культури в південних областях України, що обумовлює необхідність розробки та вдосконалення технології вирощування, серед яких важливе місце займають режим зрошення та система інтегрованого захисту рослин [4].

Постановка завдання. Завданням досліджень було встановити продуктивність цибулі ріпчастої залежно від режимів зрошення та захисту рослин в умовах півдня України.

Польові та лабораторні дослідження проведені протягом 2014-2016 років на території дослідного господарства «Плодове» Інституту рису НААН України.

Схемою дослідів вивчали наступні фактори та їх варіанти:

Фактор А (режим зрошення) % НВ в шарі ґрунту 0,5 м: 70; 80; 90.

Фактор В (захист рослин):

- без захисту (контроль);
- біологічний захист проти шкідників і хвороб (інсектициди – Лепідоцид, Бітоксикацилін, Дендробацилін; фунгіциди – Різоплан, Агат-25);
- хімічний захист проти шкідників і хвороб (обробка цибулі інсектицидами Фастак, Нурел Д, Шарпай; фунгіцидами – Акробат, Квадрис).

Повторність у просторі і часі 4-х разова. Площа посівної ділянки 14 м², облікової – 10 м². При закладанні досліду, проведенні спостережень, обліку й аналізу використовували загальноновизнані методики [5, 6]. Економічну оцінку проводили згідно методичних рекомендацій [7].

Фенологічні спостереження: поява сходів, масові сходи, утворення цибулини, полягання листків, збирання врожаю. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом. Облік урожаю цибулі ріпчастої з розподілом на товарну та нетоварну фракції проводили згідно до вимог ДСТУ 3234-95.

Агротехніка в досліді була загальноновизнаною для умов за винятком факторів, що вивчалися. Попередник – пшениця озима. Поливи призначали при зниженні вологості до відповідного передполивного рівня вологості ґрунту, згідно схеми досліду. Цибулю починали збирати при виляганні пера у 75 % рослин. Збирання цибулі полягало в підкопуванні її з ґрунту, укладанню у валок для дозрівання і сушки протягом 1-2 тижнів, обрізанню і сортуванню.

Виклад основного матеріалу дослідження. В середньому за роки проведення досліджень для підтримання вологості ґрунту в розрахунковому шарі на рівні 70% НВ було проведено 3-4 поливи зрошувальною нормою 1381 м³/га.

Підвищення вологості ґрунту на 10 % НВ збільшило кількість і зрошувальну норму на 1-2 і 139 м³/га, відповідно. Подальше підвищення вологості ґрунту на 20 % НВ збільшує кількість поливів на 5-6, а зрошувальну норму на 456 м³/га. Проведення 21-22 поливів зрошувальною нормою 2231 м³/га дозволило підтримувати вологість ґрунту на рівні 90% НВ, що на 18 шт. і 850 м³/га більше, ніж у варіанті – 70 % НВ.

Аналіз середніх показників структури сумарного водоспоживання за роки проведення досліджень вказує на те, що вони істотно залежать і від заданого рівня вологості ґрунту перед поливом. Так, наприклад, при підтриманні вологості ґрунту на рівні 70 % НВ сумарне водоспоживання на 51,5% формується за рахунок атмосферних опадів, на 45,5% – поливів і лише на 3,5% – запасів вологи з ґрунту.

Підвищення вологості ґрунту перед поливом до 80 і 90% НВ призводить до перерозподілу між елементами водоспоживання таким чином, що частка опадів і ґрунтової вологи зменшується, а поливів, навпаки, збільшується. Особливо це наглядно проявляється при порівнянні між собою крайніх градацій режиму зрошення: 90% НВ, де спостерігається практично дзеркальний перерозподіл між структурними елементами сумарного водоспоживання. Так, при вологості ґрунту 70% НВ за рахунок опадів сумарне водоспоживання формується на 54%, поливів – на 38%, а у варіанті 90 % НВ, відповідно складає 45 % і 51%.

Аналогічна тенденція перерозподілу між елементами сумарного водоспоживання справедлива і для інших варіантів досліду.

Для оптимізації процесу водоспоживання дуже важливим є показник середньодобового випаровування, який показує витрати вологи за певні інтервали часу з одиниці площі і, відповідно, дає можливість прогнозувати витрати полив-

ної води за періодами вегетації.

Аналіз середньодобового випаровування в межах заданих рівнів вологості ґрунту свідчить, що на початку вегетації, в травні, коли рослини цибулі ріпчастої ростуть повільно, воно незначне, і навіть на самому напруженому за вологістю ґрунту варіанті – 90% НВ не перевищувало 22 м³/га. В червні середньодобові витрати вологи збільшуються до 28 - 47 м³/га і в липні досягають максимуму: 41-53 м³/га, а в серпні, перед збиранням врожаю, середньодобове випаровування істотно знижуються порівняно з періодами інтенсивного росту.

В середньому за роки досліджень, при підтриманні вологості ґрунту на рівні 70% НВ він коливався в межах від 60,4 до 97,2 м³/т. Підвищення вологості до 80% НВ зменшило коефіцієнт водоспоживання на 5,6-10,8 %.

Подальше підвищення вологості ґрунту на 10% НВ майже не змінило значення коефіцієнта водоспоживання і він становив 66,0 м³/т. Підтримання вологості ґрунту на рівні 90% НВ знижувало коефіцієнт водоспоживання за відношенням до варіанта з вологістю 70% НВ на 1,2-13,6.

За високої вологозабезпеченості та при біологічному та хімічному захисті рослин просліджується тенденція зниження коефіцієнта водоспоживання як за роками, так і в середньому за весь період досліджень. Підвищення вологості ґрунту до 90% НВ і хімічного захисту рослин зменшувало коефіцієнт водоспоживання до 77,2 м³/т. В 2014 році таке співвідношення було меншим і коливалось в межах від 0,7 до 3,9 м³/т.

В досліді відмічена позитивна дія застосування біологічних і хімічних засобів захисту рослин, застосування яких призвело до збільшення площі листової поверхні при всіх варіантах вологості ґрунту в середньому на 34,4%. За хімічної схеми захисту рослин площа листя була на 66,2% більшою, ніж у контрольному варіанті на всіх варіантах вологості ґрунту.

За роки досліджень просліджується тенденція зростання врожайності цибулі ріпчастої при використанні хімічного захисту рослин та при зростанні вологості ґрунту з 70 до 90% НВ. Найменша врожайність – 54,2 т/га відмічена при поливах з режимом зрошення 70% НВ та без захисту рослин (табл. 1).

Таблиця 1 - Урожайні та товарна якість цибулі ріпчастої залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2014-2016 рр.)

Режим зрошення (фактор А)	Захист рослин (фактор В)	Урожайність, т/га	Товарність, %	Середній діаметр цибулини, мм
70 % НВ	Без захисту	54,2	75,8	52,3
	Біологічний	68,9	78,5	58,2
	Хімічний	80,5	79,5	63,1
80 % НВ	Без захисту	56,9	77,1	57,2
	Біологічний	72,0	80,4	60,2
	Хімічний	83,5	83,5	61,7
90 % НВ	Без захисту	61,3	85,3	58,7
	Біологічний	71,8	87,9	59,7
	Хімічний	84,2	90,7	64,8
НІР ₀₅ , т/га для факторів: А – 4,29; В – 3,12				

Максимальна продуктивність відмічена у варіантах з поливами 80-90% НВ та при застосуванні хімічного захисту рослин, де вона становила 83,5-84,2 т/га.

Найбільша товарність в межах 85,3-90,7% відмічена у варіанті з поливами 90% НВ, а у варіантах з режимом зрошення 70-80% НВ цей показник знизився до 74,5-76,8%. Найвищий середній діаметр цибулини 64,8 мм був у варіанті з режимом зрошення 90% НВ та при хімічній системі захисту рослин.

Розрахунки економічної ефективності вирощування цибулі ріпчастої здійснювали по цінах, які сформувались восени 2016 року. При визначенні вартості валової продукції з 1 га в розрахунках використовували основний вид продукції. Аналіз розрахунків показав, що зміна вартості отриманої продукції при вирощуванні цибулі ріпчастої змінюються за такими ж закономірностями, як і урожайність культури (табл. 2).

Найбільша вартість валової продукції – 66800-69760 грн/га одержана при поливах з передполивним порогом 80 і 90% НВ та при використанні хімічного захисту рослин від шкідників та збудників хвороб. Слід зауважити, що на цих варіантах також були відмічені максимальні найбільші виробничі витрати.

Чистий прибуток 37663 грн/га і рівень рентабельності 129,3% серед досліджуваних варіантів вирощування цибулі ріпчастої отримано при поливах 80% НВ та за хімічного захисту рослин.

Таблиця 2 – Показники економічної ефективності вирощування цибулі ріпчастої при краплинному зрошенні (середнє за 2014-2016 рр.)

Режим зрошення (фактор А)	Захист рослин (фактор В)	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
70 % НВ	Без захисту	43360	26331	485,8	17029	64,7
	Біологічний	55120	28210	409,4	26910	95,4
	Хімічний	64400	29895	371,4	34505	115,4
80 % НВ	Без захисту	45520	26547	466,6	18973	71,5
	Біологічний	57600	28505	395,9	29095	102,1
	Хімічний	66800	29137	348,9	37663	129,3
90 % НВ	Без захисту	49040	27086	441,9	21954	81,1
	Біологічний	57440	28704	399,8	28736	100,1
	Хімічний	67360	32617	387,4	34743	106,5

Найбільша собівартість продукції (485,8 грн/т) та мінімальні значення чистого прибутку і рентабельності отримані при поливах з режимом зрошення 70% НВ та без використання захисту рослин.

Висновки. При вирощуванні цибулі ріпчастої в умовах півдня України найкращі результати забезпечує застосування краплинного способу поливу з дотриманням режиму зрошення 80% НВ в шарі ґрунту 0,5 м та проведення хімічного захисту рослин від шкідників та збудників хвороб за інтегрованою схемою. Використання таких елементів технології вирощування дозволяє отримати урожайність культури на рівні 83,5 т/га з високими показниками якості продукції. Економічним аналізом доведено, що максимальний чистий прибуток на рівні 37,7 тис. грн/га за рентабельності 129,3% отримано при вирощуванні цибулі ріпчастої з режимом зрошення з передполивним порогом 80% НВ на фоні хімічного захисту рослин. Найбільша собівартість продукції та найменші значення чистого прибутку й рентабельності отримано при поливах з режимом зрошення 70% НВ та

без використання захисту рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ефремова В.В. Изменение сортового состава лука / В.В. Ефремова, Ю.Т. Аистова, Н.И. Терпугова // Агроекологический мониторинг в овощеводстве Краснодарского края. Юбилейный выпуск к 75-летию КГАУ. - Краснодар, 1997. – С. 82-83.
2. Животков Л.О. Ресурсозберігаюча і екологічно чиста технологія вирощування лука / Л.О. Животков, О.К. Медведовський. – К.: Урожай, 1992. – 125 с.
3. Воробьева А.А. Репчатый лук / А.А. Воробьева. - М.: Росагропроиздат, 1989. – 46 с.
4. Кононков П.Ф. Производство семян и севка репчатого лука / П.Ф. Кононков, Н.В. Онищенко. – М.: Агропромиздат. 1985. – 79 с.
5. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель та ін.; за ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
6. Ушкаренко В.О. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навч. посіб. / Ушкаренко В.О., Нікіщенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
7. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – К.: Урожай, 1980. – 84 с.

УДК 633.11:551.5 (477.7)

ОСОБЛИВОСТІ ХОЛОДНОГО ПЕРІОДУ У ПІВДЕННО-СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Федорчук М.І. – д.с.-г.н., професор,
Федорчук В.Г. – к.с.-г.н., доцент, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»
Кіріяк Ю. - Херсонський обласний центр з гідрометеорології
Коваленко А. - Інститут зрошуваного землеробства НААН

Представлено аналіз зміни кліматичних умов холодного періоду в зоні Південного Степу України. Встановлено, що тривалість холодного періоду року за останні 100 років скоротилась з 131 дня до 59 днів, а за останні 10 років середня тривалість зими зменшилась до 40 днів і на даний час існують усі підстави стверджувати, що тенденція по зменшенню зимових днів буде продовжуватись і надалі. Наведено основні причини загибелі та пошкодження пшениці озимої в зимовий період. Доведено, що зміни клімату в зоні Південного Степу України забезпечують більш комфортні температурні умови для вирощування пшениці озимої.

Ключові слова: клімат, глобальне потепління, зима, холодний період року, пшениця озима, вегетація.

Федорчук М.И., Федорчук В., Кирияк Ю., Коваленко А. Особенности холодного периода в юго-степной зоне Украины и его влияние на выращивание пшеницы озимой

Представлен анализ изменения климатических условий холодного периода в зоне Южной Степи Украины. Установлено, что продолжительность холодного периода года за последние 100 лет сократилась с 131 дня до 59 дней, а за последние 10 лет средняя про-

должительность зимы уменьшилась до 40 дней и в настоящее время есть все основания утверждать, что тенденция по уменьшению зимних дней будет продолжаться и в дальнейшем. Приведены основные причины гибели и повреждения озимой пшеницы в зимний период. Доказано, что изменения климата в зоне Южной Степи Украины обеспечивают более комфортные температурные условия для выращивания озимой пшеницы.

Ключевые слова: климат, глобальное потепление, зима, холодный период года, пшеница озимая, вегетация.

Fedorchuk M.I., Fedorchuk V. H., Kiriiaak Yu., Kovalenko A. Peculiarities of the cold period in the southern steppe zone of Ukraine and its impact on winter wheat cultivation

The article presents the analysis of changes in the climate patterns of the cold period in the zone of the Southern Steppe of Ukraine. It finds that the duration of the cold period of the year has reduced from 131 days to 59 days over the past 100 years, and over the past 10 years, the average duration of the winter has reduced to 40 days; now we have every reason to believe that this trend will continue. The study features the main causes of death and damage to winter wheat in winter. It proves that climate change in the Southern Steppe Zone of Ukraine provides more comfortable temperature conditions for winter wheat cultivation.

Keywords: climate, global warming, winter, cold season, winter wheat, vegetation

Постановка проблеми. Зміни клімату, які спостерігаються в останні роки, привертають велику увагу суспільства, і тому постійно перебувають у центрі уваги. Особливо турбує фахівців питання залежності врожайності пшениці озимої, яка є основною продовольчою культурою нашого регіону, від кліматичних факторів. Враховуючи, що й надалі можуть спостерігатися зміни кліматичних умов, вивчення їх впливу на пшеницю сьогодні є запорукою продовольчої безпеки у майбутньому. Саме тому в попередніх роботах нами були досліджені такі важливі критерії змін клімату, як активна та ефективна температури повітря, запаси продуктивної вологи у ґрунті та їх використання. В ході проведених досліджень нами встановлено, що суми активних та ефективних температур мають стійку тенденцію до зростання. Так, у 2012 році сума активних температур $+15^{\circ}\text{C}$ була на 40% вища за багаторічну [1]. В свою чергу, опади мають не стабільний характер, значно коливаються із року в рік і не задовольняють потреб рослин пшениці озимої у волозі [2].

Враховуючи, що теплий період року, який зазнає значних кліматичних змін, нами вже детально висвітлений, то в даній роботі ми вирішили звернути увагу на не менш важливий період – зиму.

Для всіх живих організмів і рослин без виключення, зима є досить небезпечним періодом року. В цей період існує дуже велика кількість небезпечних природних явищ, які призводять до загибелі рослин, або ж їх пошкодження у тому числі і пшениці озимої.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пшениця озима належить до холодостійких культур. Насіння її здатне проростати при температурі посівного шару ґрунту всього $1-2^{\circ}\text{C}$, проте за такої температури сходи з'являються із запізненням і недружно. [3].

В осінньо-зимовий період пшениця озима пошкоджується та гине в наслідок впливу таких несприятливих погодних факторів, як низькі від'ємні температури повітря та на глибині залягання вузла кущіння, перезволоження ґрунту, сильні сухі вітри і т.п. Стійкість рослин до впливу несприятливих погодних факторів залежить від їх загального фізіологічного стану. Пшениця озима на протязі

зими перебуває в стані спокою, тобто зниженої життєдіяльності. Процес переходу в стан спокою вкрай важливий для підвищення зимостійкості рослини.

Закалювання рослин відбувається поступово, в певній послідовності - один процес змінюється іншим, і так до тих пір, поки не буде зведений до мінімуму обмін речовин. В результаті проходження процесу закалювання, рослини набувають здатності переносити низькі температури [4].

Виходячи з досліджень В.М. Личикаки та О.І. Носовського, найбільшу стійкість до низьких температур пшениця озима набуває в фазі кущіння при наявності 2-4 пагонів. В такому стані, в залежності від сортових особливостей, вона здатна переносити морози від 17°C до 22°C морозу [5, 6].

Але, якщо температура повітря і ґрунту восени знижується різко, то рослини не встигають повноцінно пройти етап закалювання і тому не набувають необхідної морозо- та зимостійкості. Також особливо велику шкоду рослинам завдають часті коливання температур.

Академік І.В. Якушкін на основі багаторічних експериментальних дослідів виділив чотири типи загибелі озимих культур: 1) вимерзання, обумовлене зниженням температури на глибині вузла кущіння до рівня критичної для рослини; 2) випрівання і вимокання, що відбувається при застої води або високому сніжному покриву; 3) випирання, обумовлене просіданням ґрунту і оголенням вузла кущіння; 4) снігова пліснява. П.І. Подгорний доповнив цю класифікацію п'ятим типом, а саме загибеллю рослин під час осінньої посухи, що найбільш характерно для південних районів. В.П. Мосолов вказує, що пшениця озима може загинути під впливом зимово-весняної посухи та видування посівів [4,6].

Більшість сортів пшениці озимої відносно стійкі до низьких температур у осінній, зимовий та ранньовесняний періоди. При доброму загартуванні восени рослини озимої м'якої пшениці витримують зниження температури до 15-18°C морозу на глибині вузла кушення, а рослини твердої пшениці - дещо менші від'ємні температури [7]. Високою морозо- та зимостійкістю відзначається пшениця, яка нагромаджує у вузлах кущіння до 33-35% цукру на суху речовину, що досягається при тривалості осінньої вегетації рослин 45-50 днів з сумою температур близько 520-670°C. Перерослі рослини, які утворили восени 5-6 пагонів, втрачають стійкість проти низьких температур, часто гинуть або сильно зріджуються і посіви доводиться пересівати або підсівати іншими культурами [8].

Шкідливі також перепади температури ранньою весною, коли вже почалося відростання рослин і температури в денні години підвищуються до +5-10°C, а вночі знижуються до 8-10°C морозу [7].

Велике значення для збереження рослин має наявність снігового покриву. Так, М.М. Яковлев за результатами багаторічних досліджень довів, що для безпечної зимівлі пшениці озимої при середній декадній температурі повітря 8°C морозу необхідно мати на посівах висоту снігу 5 см, при 10°C морозу - 7см, при 15°C морозу - 14см, при 20°C морозу - 20 см, при 25°C морозу - 27 см і т.п. Він відмічає, якщо при морозах не має необхідної висоти снігу і таке явище спостерігається більше трьох декад, то пшениця значно пошкоджується і до весни може загинути [5].

Таким чином, враховуючи вище викладене, ми бачимо, що вивчення кліматичних змін зимового періоду має дуже важливе значення.

Зима на території Південного Степу України за класифікацією Д.І. Шашко характеризується як помірно м'яка, тобто середня температура повітря найхолоднішого місяця зими, січня, коливається в межах від 0°C до 13°C морозу[9].

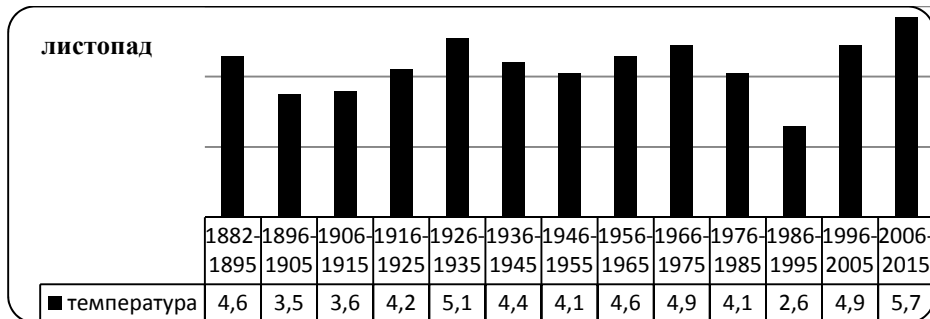
Виклід основного матеріалу досліджень. Для аналізу кліматичних змін холодного періоду року (листопад-березень) на території Південного Степу України нами були використані кліматичні дані агрометеорологічної станції Херсон за період 1882-2015 рр. Розрахунок проведено за такими параметрах, як середня температура повітря в холодні місяці та тривалість періоду з середньою температурою повітря нижче 0°C (метеорологічна зима).

У зв'язку з великим об'ємом досліджуваної інформації для аналізу температурного режиму базу даних було поділено на 10-річні періоди.

Результати аналізу зміни середньомісячних температур повітря представлені в таблицях 1-5.

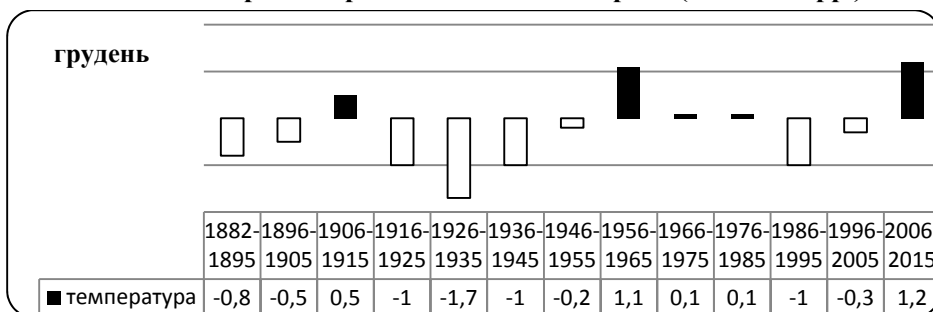
Дані, наведені в таблиці 1 свідчать, що в листопаді місяці середня температура повітря за 133 роки спостережень коливалася від +2,6°C в період 1986-1995 рр. до +5,7°C в період 2006-2015 рр. При цьому слід відмітити, що температура має тенденцію до коливання з періодом 40-50 років, з поступовим збільшенням амплітуди коливань та пікових значень.

Таблиця 1 - Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у листопаді за даними агрометеорологічної станції Херсон (1882-2015 рр.)



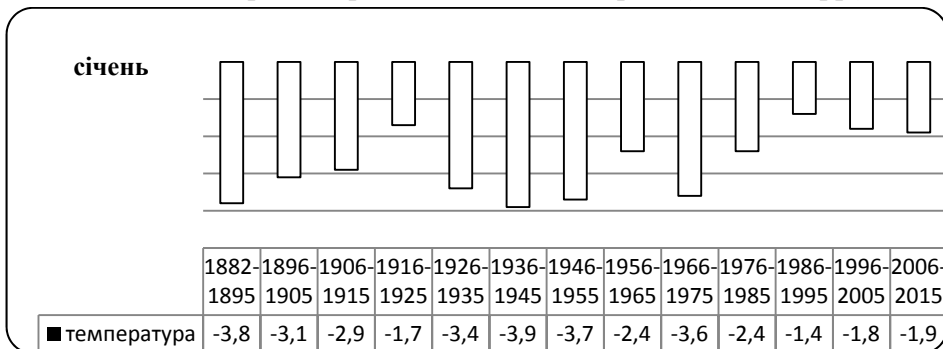
В цілому, листопад доволі комфортний місяць для вирощування пшениці озимої. Єдиним фактором, який може призвести до загибелі посівів пшениці озимої в листопаді, є ґрунтова засуха.

Таблиця 2 - Динаміка зміни середньомісячної температури повітря грудні за даними агрометеорологічної станції Херсон (1882-2015 рр.)



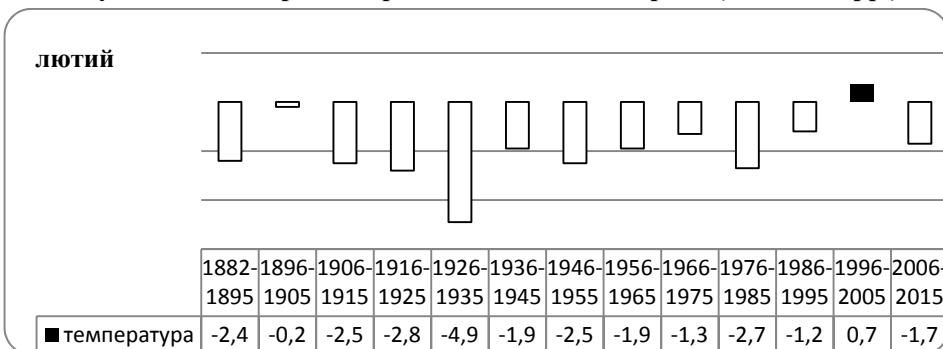
Грудень місяць на нашій території має також тенденцію до коливань середньомісячних температур з мінімумом $1,7^{\circ}\text{C}$ морозу в період 1926-1935 рр. При цьому аналіз коливань температур у грудні дозволяє зробити висновок, що як і в листопаді останнє десятиріччя є найтеплішим за 133 роки спостережень, але воно лише на $0,1^{\circ}\text{C}$ перевищує температуру періоду 1956-1965 років.

Таблиця 3 - Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у січні за даними агрометеорологічної станції Херсон (1882-2015 рр.)



Аналіз даних таблиці 3 свідчить, що січень є найбільш небезпечним місяцем для озимих культур. Середньомісячна температура повітря коливається в межах від $3,9^{\circ}\text{C}$ морозу (1936-1945 рр.) до $1,4^{\circ}\text{C}$ морозу (1986-1995 рр.). Окремо слід відмітити, що температура в січні має дещо інші тенденції, ніж в листопаді та грудні і в останні два десятиріччя вона має тенденцію до зниження. В той же час, температура за останні 30 років дає підстави стверджувати, що загибель пшениці озимої в січні місяці можлива лише за умов осінньої або зимової засухи. Вимерзання добре розвинених посівів при таких температурних параметрах мало ймовірне.

Таблиця 4 - Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у лютому за даними агрометеорологічної станції Херсон (1882-2015 рр.)

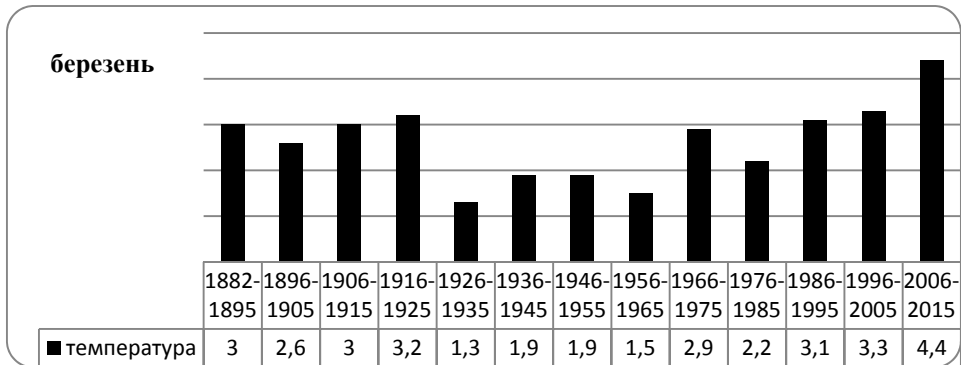


Наступним, досить небезпечним місяцем є лютий. Дані таблиці 4 свідчать, що мінімальна середньомісячна температура повітря мала місце в період 1926-1935 рр. становила $4,9^{\circ}\text{C}$ морозу, а максимальна становила $+0,7^{\circ}\text{C}$ в період 1996-2005 рр. Лютий дещо повторює тенденцію січня, а саме з 1985 по 2005 рр. температура під-

вищувалась, а в останні 10 років дещо знизилась. В цілому, аналізуючи наведені дані, можемо стверджувати, що останні 30 років за температурними параметрами лютий є досить комфортним місяцем для вирощування пшениці озимої.

Березень не входить до зимових місяців, але є досить важливим періодом переходу від зимового спокою до активної вегетації і саме тому ми вирішили включити його в нашу роботу та проаналізувати.

Таблиця 5 - Динаміка зміни середньомісячної температури повітря у березні за даними агрометеорологічної станції Херсон (1882-2015 рр.)



Мінімальна середньомісячна температура у березні (+1,3°C) мала місце в період 1926-1935 рр., а максимальна (+4,4°C) в період 2006-2015 рр. Також з таблиці 5 чітко видно, що в останні 30 років середньомісячна температура повітря має стійку тенденцію до підвищення.

Під час оцінювання впливу від'ємних температур на перезимівлю пшениці озимої слід враховувати не лише середньомісячні температури повітря, а також періоди, протягом яких вони впливають на рослини. За аналізом декадних середніх температур повітря можна стверджувати, що температура нижче 10°C морозу в середньому на нашій території тримається не більше 20 днів. При цьому зафіксований мінімум становить 16,0-16,5°C морозу протягом 20 днів у 1911 році, а максимальна тривалість з температурою 10°C морозу протягом 50 днів - у 1954 році.

На підставі аналізу тривалості зимового періоду в попередні роки, нами було встановлено, що 100 років тому, а саме в період з 1882 по 1931 рік, середня тривалість зимового періоду, тобто часу від стійкого переходу середньої температури повітря через 0°C в бік зниження до стійкого переходу через 0°C в бік підвищення, становила 133 дні [10].

За даними дослідження з 1981 по 2014 рік середня тривалість зимового періоду складає 59 днів, тобто на 74 дні менше, ніж 100 років тому. З метою більш детального аналізу тривалості зимового періоду у таблиці 6 наведено зміни тривалості зимового періоду з 1981 по 2014 роки.

Аналіз даних таблиці бсвідчить, що тривалість зимового періоду має тенденцію до скорочення. Так, максимальна тривалість зими становила 121 день у 1995 році, 114 днів у 2002 та від 107 до 109 днів у 1984-1986 та 1993 роках. Разом з тим, двічі метеорологічна зима взагалі не наступала, це мало місце у 2000 та 2004 роках, що за всі роки спостережень, починаючи з 1882 року, жодного разу не було зафіксовано.

Таблиця 6 - Зміна тривалості зимового періоду за даними агрометеорологічної станції Херсон (1981-2014рр.)



Більш того, за останні 10 років середня тривалість зими зменшилась до 40 днів і на даний час існують усі підстави стверджувати, що тенденція по зменшенню зимових днів буде продовжуватись і надалі.

Безумовно, підвищення температури повітря у холодний період посприяло тому, що тривалість активного росту пшениці озимої восени також збільшилась. За середніми багаторічними даними у зоні Південного Степу припинення активної вегетації у пшениці озимої відмічається 22 листопада, а весняне відновлення - 13 березня.

Таблиця 7 - Дати припинення та відновлення вегетації пшениці озимої за даними агрометеорологічної станції Херсон (1995-2015 рр.)

Роки	Дата припинення вегетації	Дата відновлення вегетації	Тривалість зимового спокою рослин (дні)
1995-1996	20.11.95	26.03.96	127
1996-1997	17.12.96	29.03.97	102
1997-1998	26.10.97	31.03.98	156
1998-1999	09.11.98	23.02.99	106
1999-2000	22.12.99	24.03.00	93
2000-2001	24.11.00	04.03.01	100
2001-2002	02.12.01	28.01.02	57
2002-2003	01.12.02	29.03.03	118
2003-2004	02.12.03	08.03.04	97
2004-2005	23.01.05	26.03.05	62
2005-2006	11.12.05	14.03.06	83
2006-2007	21.12.06	03.03.07	72
2007-2008	11.12.07	23.02.08	74
2008-2009	12.12.08	06.03.09	84
2009-2010	08.12.09	19.03.10	101
2010-2011	27.12.10	16.03.11	79
2011-2012	11.01.12	22.03.12	71
2012-2013	07.12.12	07.03.13	90
2013-2014	27.11.13	03.03.14	96
2014-2015	27.11.14	24.02.15	94

Згідно даних, наведених у таблиці 7, остаточне припинення ростових процесів у рослин із 20 наведених років у 12-ти відбувалось у грудні, а в двох випадках навіть у січні наступного року. В середньому за дослідні 20 років період осінньої вегетації пшениці озимої збільшився на 12 днів.

У той же час, внаслідок раннього наростання активного тепла, пробудження рослин від зимового спокою відбувається набагато раніше звичайних строків, а саме в кінці лютого-на початку березня.

Тривалість зимового спокою рослин пшениці озимої за багаторічними даними складає в середньому 112 днів. Але дані, наведені у таблиці 7, свідчать про те, що останнім часом рослини припиняють та відновлюють вегетацію як в строки близькі до звичайних, так із значним відхиленням від них. Так, за останні 20 роки період зимового спокою рослин скоротився в середньому до 93 днів, або майже на три тижні. Найкоротший період спостерігався у 2001-2002 рр. та склав 57 днів, а найтриваліший - у 1997-1998 рр. – 156 днів.

Головним чином, скорочення тривалості зимового спокою у рослин безумовно пов'язано як з підвищенням температури у холодний період так і зі скороченням зимового періоду та тривалістю самої зими.

Висновки. Середньомісячна температура повітря в холодний період на території Південного Степу України у листопаді, грудні, лютому та березні має стійку тенденцію до збільшення. У січні, на фоні загального підвищення температури повітря, в останні 20 років простежується незначне її зниження.

Погодні умови зони Південного Степу України за своїми температурними параметрами є доволі сприятливими для вирощування пшениці озимої. Єдиним негативним фактором, який може призвести до загибелі врожаю пшениці озимої на території регіону є осіння, зимова або весняна посуха.

За останні 100 років зимовий період у Південному Степу в середньому скоротився з 133 днів (1882-1930 рр.) до 59 днів (1981-2015 рр.). Більш того, у 2000 та 2006 роках метеорологічна зима взагалі не наступала, а за останні 10 років середня тривалість зими зменшилась до 40 днів і на даний час існують усі підстави стверджувати, що тенденція по зменшенню зимових днів буде продовжуватись і надалі.

Внаслідок підвищення температурного режиму у холодний період, тривалість осінньої вегетації пшениці озимою збільшилась на 12 днів. Період зимового спокою скоротився з 112 днів до 93 днів, або на три тижні.

Подальші зміни клімату в бік його потепління будуть створювати більш комфортні умови для вирощування пшениці озимої за умови забезпечення її необхідною кількістю вологи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кіріяк Ю.П. Зміни та коливання клімату в південно-степовій зоні України та його можливі наслідки для зерновиробництва / Ю.П. Кіріяк, А.М. Коваленко // Зрошуване землеробство. Херсон: - 2015. - Вип. 63. - С. 86-89.
2. Кіріяк Ю.П. Водний режим ґрунту в посівах пшениці озимої за умов різного розміщення її в сівзміні та обробітку ґрунту зерновиробництва / Ю.П. Кіріяк, А.М. Коваленко // Зрошуване землеробство. Херсон: - 2015. - Вип. 64. - С. 61 - 64.

3. Махальчевский В. Резервы повышения урожайности озимой пшеницы при орошении / В. Махальчевский, Н. Конькова, М. Мартя // Сельскохозяйственное Молдовы. – 1991. – № 3.- С. 16-18.
4. Яковлев Н.Н. Климат и зимостойкость озимой пшеницы в СССР. Яковлев Н.Н.// Москва:Гидрометеорологическое издательство, 1966 – 420 с.
5. Личикаки В.М. Перезимовка озимих культур/В.М.Личикаки// Москва: «Колос», 1974. -207 с.
6. Губанов Я.В. Озимаяпшеница/ Я.В. Губанов, Н.Н. Иванов// Москва: ВО "Агропромиздат", 1988- С.22-42.
7. Митрополенко А.И. Влажностьпочвы, всхожесть и зимостойкость озимой пшеницы / А.И. Митрополенко // Зерновые культуры. – 1989. –№ 5. – С. 42-43.
8. [Вожегова Р.А. Вплив агроекологічних чинників на продуктивність пшениці озимої в умовах зрошення півдня України / Р.А. Вожегова, С.В. Коковіхін, П.В. Писаренко, П.В. Грабовський // Таврійський науковий вісник. – 2010. – Вип. 71. – Ч. 3. – С. 252-260.
9. Шашко Д.И. Агроклиматическое районирование СССР. Москва, «Колос», 1967, - 333с.
10. Воцелка Г.Ф. Клімат Херсона. «Наддніпряньська Правда», Херсон. 1932. – 25с.

УДК 633.85:631.5(292.485)(1-15)

УРОЖАЙНІСТЬ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ТА БІОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

Хомина В.Я. - д.с.-г.н, професор,
Солоненко С.В. - аспірант,
Подільський державний аграрно-технічний університет

Наведено результати досліджень залежності урожайності різних сортів сафлору красивого від способів сівби та застосування регулятора росту регоплант в умовах Лісостепу Західного. Дослідженнями встановлено, що кращий спосіб сівби досліджуваних сортів сафлору красивого – за типом Twin row (19x38x19см), з перевищенням урожайності контрольного варіанту (ширина міжрядь 45 см) на 2,6–3,2 ц/га. Застосування регулятора росту регоплант у фазі стеблування рослин забезпечило перевищення урожайності сортів сафлору: Сонячний – на 1,0–1,3, Лагідний – на 1,4 ц/га.

Ключові слова: сафлор красивий, спосіб сівби, регулятор росту, площа листкового апарату, урожайність.

Хомина В.Я., Солоненко С.В. Урожайность сафлора красивого в зависимости от технологических приемов и биологических факторов в условиях Лесостепи Западной

Приведены результаты исследований зависимости урожайности различных сортов сафлора красивого от способов посева и применения регулятора роста регоплант в условиях Лесостепи Западной. Исследованиями установлено, что лучший способ сева исследуемых сортов сафлора красивого – по типу Twin row (19x38x19см), с превышением

урожайності контрольного варіанта (ширина міжрядий 45 см) на 2,6–3,2 ц/га. Применення регулятора росту регоплант в фазі стеблення рослин забезпечило превьюшення урожайності сортів сафлора: Сонечний – на 1,0–1,3, Лагідний – на 1,4 ц/га.

Ключевые слова: сафлор красильний, спосіб посева, регулятор росту, площа листового апарата, урожайність.

Homina V.Ya., Solonenko S.V. Productivity of safflower depending on technological practices and biological factors under the conditions of Western Forest-Steppes

The article presents the results of research on the dependence of productivity of different safflower varieties on seeding methods and application of growth regulator rehoplant under the conditions of Western Forest-Steppes. The research has found that the best method of sowing safflower varieties under study is a twin row pattern (19×38×19 cm); in this case, the yield of the control variant (45 cm interrow spacing) is exceeded by 2.6-3.2 c/ha. The use of growth regulator rehoplant in the phase of stemming has provided higher yields of safflower varieties: Soniachnyi – by 1.0-1.3, Lahidnyi – by 1.4 c/ha.

Keywords: safflower, seeding method, growth regulator, leaf surface area, productivity.

Постановка проблеми. Сафлор красильний – рослина, яка слідувала в ногу з людським співтовариством на протязі всієї історії його розвитку. Це олійна та лікарська культура. Олія сафлору насичена лінолевою кислотою (близько 90 %), яка не синтезується в організмі людини. Лінолева кислота надає еластичності кровоносним судинам, регулює важливі процеси життєдіяльності організму, має зволожуючий ефект, високу проникаючу здатність. Олію сафлору використовують при виробництві маргарину, квітки – як компоненти чаїв. Діючі речовини використовуються офіційною медициною як проносний, сечогінний та жовчогінний засоби. У кулінарії застосовуються квітки, пелюстки та олію з насіння цієї унікальної рослини. Сафлорова олія ідеально підходить для заправки салатів і приготування холодних закусок, так як не застигає навіть при значному охолодженні. Висока температура димлення робить її оптимально придатною для готування страв у фритюрі. Це далеко не всі позитивні сторони застосування сафлору у галузях народного господарства. Проте, обсяги реального виробництва сафлору в Україні становлять близько 5000 га. Звісно, це небагато, але враховуючи, що сафлор росте на тих землях, де інші культури рости не зможуть, це дуже важлива ніша для України, а з урахуванням тенденцій до зміни клімату – сафлор може в майбутньому стати базовою олійною культурою в умовах недостатнього зволоження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сафлор красильний – унікальна культура, насамперед через те, що найбільші врожаї вона дає у справді посушливих умовах. Вирощування сафлору в зоні, де в період його цвітіння бувають дощі (кінець червня-липень) недоцільне, оскільки велика кількість вологи у цей період не дозволить рослинам зав'язати достатню кількість насіння. А ось коли посуха зведе нанівець урожай більшості культур, тоді сафлор покаже найкращу врожайність. Наукова спільнота сьогодні цікавиться цією культурою. Так, за даними Ф.Ф. Адаменя, І.О. Прошиної, максимальну урожайність 1,17 т/га забезпечує застосування у фазу стеблення добрива Acseleator – Zn. Підживлення забезпечує найбільший енергетичний коефіцієнт 1,91 та найменшу енергоємність 10,79 Дж/га [1]. Іншим досліджуваним фактором в незрошуваних умовах півдня України при вирощуванні сафлору було застосування гербіцидів. Науковці стверджують, що найвищу урожайність сафлору красильного отримано на варіантах із застосуванням гербіцидів Гоал 2Е – 1,5 т/га, Стомп 330 – 1,48 т/га, та Гезагард 500 – 1,46 т/га [2]. М.І. Федорчук, І.М. Рябуха, Є.Г. Філіпов доводять ефективність використання

оранки на глибину 20–22 см при вирощуванні сафлору з міжряддям 30 см за умов раннього строку сівби та внесення мінеральний добрив дозою $N_{60}P_{60}$. [3, 4]. Еськова О.В., Еськов С.В. вивчали питання норм висіву сафлору красильного в умовах передгірського Криму. Науковцями встановлено, що при збільшенні кількості висіяних насінин польова схожість знижувалась. Так, у варіанті з висівом 150 тис. шт./га схожість становила 52,9 %, тоді як у варіанті з висівом 300 тис.шт/га схожість становила 46,6 % [5]. В умовах Лісостепу Західного вивчався вплив ширини міжрядь та норми висіву на метр погонний рядка на урожайність сафлору красильного сорту Сонячний. Кращою виявилась сівба сафлору красильного з шириною міжрядь 45 см при нормі висіву 10 штук на метр погонного рядка, в середньому за роки досліджень урожайність становила 2,11 т/га [6, 7].

Сафлор красильний недостатньо вивчений в умовах Лісостепу Західного, тому дослідження сортової агротехніки вирощування цієї культури є актуальними.

Постановка завдання. Встановити вплив способу сівби та регулятора росту регоплант при вирощуванні різних сортів сафлору красильного на урожайність і якість насіння в умовах Лісостепу Західного. Дослідження виконувались впродовж 2016 року в умовах філії кафедри рослинництва, селекції та насінництва Подільського ДАТУ на базі СФГ «Оберіг». Облікова площа дослідної ділянки – 50 м². Розміщення ділянок: рендомізоване, повторність – чотириразова. Дослідженнями передбачено виконання двох дослідів: *дослід 1* включає вивчення факторів: А – сорт (Сонячний, Лагідний), В – спосіб сівби (суцільний рядковий (19 см); широкорядний (45 см (контроль)), за типом Twin row (19x38x19 см); *дослід 2* включає вивчення факторів: А – сорт (Сонячний, Лагідний), В – спосіб застосування регулятора росту (без регулятора – (контроль), обробка насіння+протруйник, обприскування вегетуючих рослин у фазі стеблуння). Перед сівбою насіння протруювали препаратом Метакса (0,8 л/т). Сівбу контрольного варіанту проводили сівалкою СЗ-3,6, варіантів суцільної сівби та за типом Twin row – сівалкою СЗМ-3,6. Передпосівний обробіток проводили на глибину загортання насіння до 4 см, досліді висівалися при температурі ґрунту 3,8–4⁰С, мінеральні добрива вносились одночасно при сівбі з нормою $N_{16}P_{16}K_{16}$ (100 кг фізичної ваги). Облік насіння сафлору красильного з дослідних ділянок проводили у фазу повної стиглості прямим комбайнуванням, комбайном Claas Dominator 85.

Виклад основного матеріалу дослідження. З огляду на сучасні досягнення науки про живлення рослин і синтез органічних речовин, варто зазначити, що листок і корінь – основа рослини, тому що в них зосереджені дві синтетичні лабораторії, які взаємно доповнюють і обумовлюють роботу один одного. Врожай рослин, визначається розмірами і продуктивністю роботи фотосинтетичного апарату. За даними А.О. Ничипоровича [8], добре сформований фотосинтетичний апарат є важливим критерієм високої продуктивності сучасних сортів будь-якої сільськогосподарської культури. Він повинен забезпечувати найкращу роботу за інтенсивністю і якістю в усі фази росту і розвитку рослин.

Відповідно до робочої гіпотези, фактори, які вивчалися у наших дослідженнях, повинні здійснювати суттєвий вплив на фотосинтетичну продуктивність посівів сафлору красильного, яка залежала від площі листового апарату рослин. Так, максимальну площу листового апарату сафлору красильного 140,5 см²/рослину отримано на варіанті способу сівби за типом Twin row у фазі стеблуння рослин сорту Сонячний (табл.1). У сафлору красильного сорту Лагідний

також максимальний показник площі асиміляційної поверхні – 123,0 см²/рослину отримано за сівби за типом Twin row.

Таблиця 1 – Площа листової поверхні сафлору красильного залежно від способів сівби, см²/рослину

Спосіб сівби	Фаза розвитку рослини			
	розетка листків		стеблунання	
	сорт			
	Лагідний	Сонячний	Лагідний	Сонячний
Широкорядний (45 см) – контроль	10,1	9,2	94,9	116,5
Суцільний рядковий (19 см)	10,3	9,1	85,6	98,2
Twin row (19x38x19см)	10,9	9,4	123,0	140,5
НІР ₀₅ :	А – 0,17; В – 0,21		А – 1,73; В – 2,12	

Деяке збільшення площі листового апарату відмічалось при застосуванні регулятора росту регоплант. До складу препарату входять: фітогормони, що здатні регулювати процеси життєдіяльності рослин за несприятливих факторів оточуючого середовища; ряд амінокислот, які сприяють проникненню до рослини елементів живлення; жирні кислоти, що підвищують імунітет рослин; хелатний комплекс мікроелементів та біологічний інсектицид аверсектин С. Такий хімічний склад регулятора росту позитивно впливає на ріст і розвиток рослин, зокрема і наростання площі асиміляційного апарату, що в кінцевому результаті приводить до підвищення продуктивності рослин. Максимальне збільшення площі листового апарату рослин сафлору красильного відмічено у сорту Сонячний – 7,7 %, хоч показник був меншим, ніж у сорту Лагідний (рис.1).

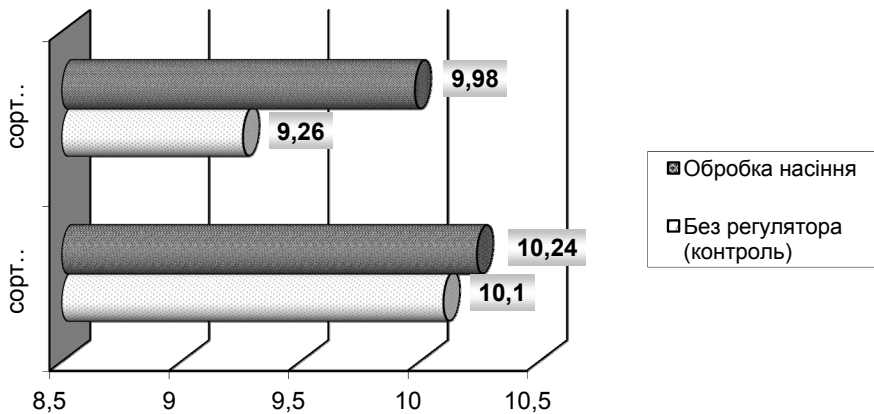


Рисунок 1. Площа листового апарату сафлору красильного у фазі розетки листків залежно від застосування регулятора росту регоплант, см²/рослину

Облік урожайності показав, що різниця встановлена насамперед у розрізі сортів. Так, урожайність сафлору красильного сорту Лагідний знаходилась в межах 8,23–11,3 ц/га, тоді як у сорту Сонячний показник коливався від 11,7 до 14,3 ц/га (рис.2).

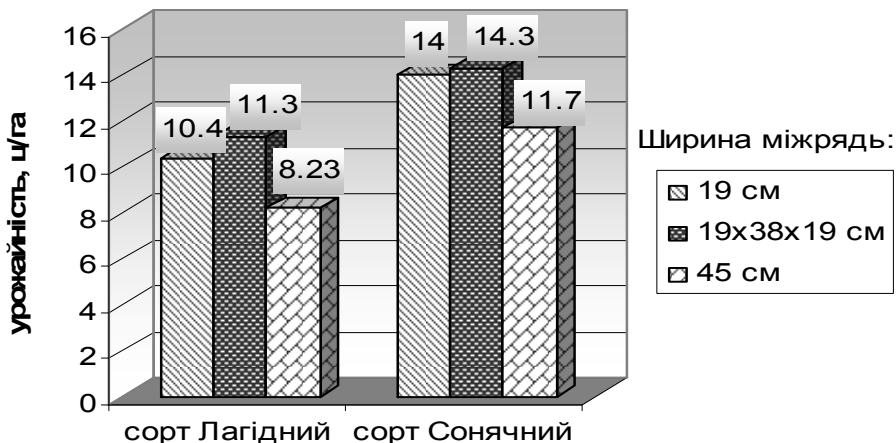


Рисунок 2. Урожайність сафлору красильного залежно від способів сівби, ц/га

Щодо способів сівби, при вирощуванні обох сортів спостерігалась аналогічна тенденція формування урожайності, тобто оптимальною була сівба за типом Twin row (19x38x19 см) (рис. 3).



Рисунок 3. Дослідна ділянка (сорт Лагідний, сівба за типом Twin row (19x38x19 см))

Двострічковий спосіб сівби з використанням сівалок Twin вже успішно використовується на інших культурах. Так, прибавку урожаю соняшнику від 17,5 до 42,8 % при контрольній врожайності 18,5 ц/га отримано в Бобринецькому районі Кіровоградської області, прибавку сої від 28,6 до 39,08 % при контрольній урожайності 16,53 ц/га отримано в Олександрівському районі Кіровоградської області. Такий результат, очевидно є наслідком оптимального розміщення рослин на полі, зменшення конкуренції за джерела енергії, через що збільшується ефектив-

ність використання ресурсів росту – світла, води, поживних речовин як ґрунтовою частиною рослини – коренями, так і її наземною частиною.

Дослід 2 показав, що регулятор росту регоплант сприяв підвищенню урожайності насіння сафлору красильного сорту Лагідний – на 13–28,7 %, а сорту Сонячний – на 11,9–21,3 %, тобто на фоні вищої урожайності сорт Сонячний дещо слабше реагував на застосування препарату (табл.2).

Таблиця 2 – Урожайність сафлору красильного залежно від застосування регулятора росту регоплант, ц/га

Варіант	Сорт Лагідний		Сорт Сонячний	
	фактично	± до контролю, %	фактично	± до контролю, %
Без регулятора (контроль)	8,23	-	11,7	-
Обробка насіння	9,30	13	13,1	11,9
Обприскування посівів	10,6	28,7	14,2	21,3
НІР ₀₅ :	А – 0,13; В – 0,16			

Висновки. Максимальну площу листкового апарату сафлору красильного 140,5 см²/рослину отримано на варіанті способу сівби за типом Twin row у фазі стеблуння рослин сорту Сонячний. Застосування регулятора росту регоплант для обробки насіння перед сівбою сприяло підвищенню площі листкового апарату сортів сафлору красильного на 0,14–0,72 см²/рослину.

Найбільш ефективним виявився спосіб сівби за типом Twin row (19x38x19 см) для обох досліджуваних сортів сафлору красильного, прибавка урожайності сафлору сорту Сонячний становила – 2,6 ц/га, сорту Лагідний – 3,07 ц/га.

Регулятор росту регоплант сприяв підвищенню урожайності насіння сафлору красильного сорту Лагідний – на 13–28,7 %, а сорту Сонячний – на 11,9–21,3 %, більш ефективним було обприскування вегетуючих рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Адамень Ф.Ф. Застосування мікродобрива, як захід ресурсозбереження в технології вирощування сафлору красильного на півдні України / Ф.Ф. Адамень, І.О. Прошина // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 140-річчю створення ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» (22 травня 2014 року), – Херсон, 2014. – С.289–293.
2. Адамень Ф.Ф. Вплив застосування гербіцидів на ріст, розвиток та врожайність сафлору красильного в незрошуваних умовах півдня України / Ф. Адамень, І. Прошина // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Грінв Д.С., 2013. – Вип. 83. – С. 19–23.
3. Федорчук І.М. Фотосинтетична діяльність посівів сафлору красильного в умовах зрошення півдня України / І.М. Федорчук, І.М. Рябуха, Є.Г. Філіпов // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Вип. 3(27). – 2014. – С.134–136.
4. Федорчук М.І. Вплив строків сівби на продуктивність рослин сафлору красильного в умовах зрошення півдня України / М.І. Федорчук, Є.Г. Філіпов // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Грінв Д.С., 2013. – Вип. 83. – С. 137–141.
5. Еськова О.В. Влияние нормы высева на полевую всхожесть семян сафлора

- красильного в умовах предгорного Крима / О.В. Еськова, С.В. Еськов // Наукові праці південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет» – Вип. 154. – Сімферополь, 2013. – С.87–90.
6. Хоміна В.Я. Оптимізація елементів технології вирощування сафлору красильного в умовах Лісостепу Західного / В.Я. Хоміна, В.А. Тарасюк // Вісник Сумського національного аграрного університету, – Вип.9 (30), 2015. – С. 162– 166.
 7. Хоміна В.Я. Агротехнічні аспекти вирощування сафлору красильного (*Carthamus tinctorius* L.) в умовах південної частини Лісостепу Західного / В.Я. Хоміна // Науково-виробничий журнал «Техніка і технології АПК» – Біла Церква, 2013. – №10 (49). – С. 30–32.
 8. Ничипорович А.А. Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве / А.А. Ничипорович. – М: Колос, 1990. – С. 318.
-

ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

УДК 636.32/06

ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВИРОБНИЦТВА ВІВЧАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Вовченко Б.О. – д. с.-г. н., професор, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

Результати довготривалих досліджень у виробничих умовах Степу Херсонщини вказали на використання принципів еволюційної селекції для підвищення репродуктивних якостей овець і розробки способів добору індивідів найбільш пристосованих до прийнятих технологічних систем виробництва продукції вівчарства. Обґрунтована необхідність проведення в стадах розподілу тварин на класи по мірних ознаках на основі визначення індексу пристосованості.

Ключові слова: стабілізуючий відбір, модальний клас, плодючість, життєздатність, направлений відбір.

Вовченко Б.Е. Организация системы производства овцеводческой продукции

Результаты долгосрочных исследований в производственных условиях Степи Херсонщины указали на использование принципов эволюционной селекции по увеличению репродуктивных качеств овец и разработки способов подбора особей, наиболее приспособленных к принятым технологическим системам производства продукции овцеводства. Обоснована необходимость проведения в стадах разделения животных на классы по мерным признакам на основе определения индекса приспособленности.

Ключевые слова: стабилизирующий отбор, модальный класс, плодовитость, жизнеспособность, направленный отбор.

Vovchenko B.O. Organization of the sheep production system

The paper deals with the results of long-term research in the field of evolutionary selection of sheep in the conditions of Kherson steppe. Methods for selection of individuals best adapted to accepted technological production systems of sheep production have been developed. This makes it possible to increase the reproductive characteristics of sheep under production conditions. The study substantiates the necessity of the distribution of animals in herds into classes according to their dimensional characteristics based on of the adaptability index.

Keywords: stabilizing selection, modal class, fertility, viability, directional selection.

Постановка проблеми. Історичний опит свідчить, що з кожною зміною соціально-економічних умов в Україні міняються і відношення до галузі вівчарства.

На зміну екстенсивної системи ведення галузі вівчарства прийшла нова технологія виробництва вівчарства, яка вимагає високі вимоги до біологічних і продуктивних якостей овець. В зв'язку з цим успіх масового ведення галузі в

більшості залежить від якісного складу материнських отар і систематичного ремонту високопродуктивним молодняком: раціонального використання високопродуктивних баранів-плідників; вибору методу розведення; створення оптимальних умов годівлі і утримання тварин.

Практика показала, що на товарних репродуктивних формах більшості господарств система ротаційної схеми баранів громіздка і складна.

Зокрема, немає точних планів зміни баранів. Баранів в господарства завозять не тих, які потрібні, а тих, які є в продажі, що практично неможливо організувати вірно селекційно-племінну роботу з метою удосконалення спадкових якостей овець, так як вона вимагає систематичної оцінки великої кількості тварин із покоління цілеспрямованого підбору і т.п.

Для покращення племінної роботи з урахуванням специфіки ведення цієї галузі бажано декілька змінити і конкретизувати її в стадах різного призначення за слідуєчим принципом.

На базі існуючих господарств визначають три типи підприємств: племінні ферми (держплемзаводи), племінні репродуктори і товарні ферми. Така диференціація господарств потребує різних форм і рівнів племінної роботи. Основним в цій роботі являється якісне оновлення маточного поголів'я і баранів генетично однорідних та висококласним ремонтним молодняком, який поступає в господарства по слідуєчій системі в такій послідовності: племзаводи племінні репродуктори товарні ферми.

Така система комплектації і ремонту передбачає наявності відповідної кількості вівцематок в господарствах кожного рівня спеціалізації.

Розрахунки показали, що на племзаводах і племінних фермах було в наявності до 10% загальної кількості середньорічних вівцематок області, в племінних репродукторах – 20 і на товарних фермах - до 70% маток.

В держплемзаводах і племінних господарствах основним методом відтворення стада являється чистопородне розведення. Тут проводять досконалу селекційно-племінну роботу по удосконаленню овець планової породи, виведенню нових ліній і типів. Їх завдання – відтворення поголів'я для ремонту свого стада, вирощування ремонтних ярок для племінних репродукторів, а також ремонтних баранчиків для всіх категорій господарств, в тому числі і для станцій і пунктів штучного осіменіння.

В племінних репродукторах, які повинні входити до складу спеціалізованих господарств і крупних промислових вівцекомплексів, одержують чистопородних тварин. Методи племінної роботи в племінних господарствах і племінних фермах господарств в основному такі, які і в племзаводах. По плану племінної ферми допускається крос тварин різних ліній, вирощування високопродуктивних кросірованих ярок для товарних ферм. В деяких випадках для удосконалення окремих ознак на ряду з чистопородним розведенням допускається примінення ввідного схрещування з баранами поліпшуючої породи аналогічного направлення продуктивності.

Основна задача товарних ферм - максимальне виробництво продукції вівчарства при мінімальних витратах коштів праці.

У практичній роботі зі стадом селекціонеру необхідно визначитися з головним напрямом селекції. Відомо, що оптимізація селекційного процесу у вівчарстві з метою удосконалення і створення нових порід, типів овець, пристосованих

до сучасних технологій, розглядаються промислові лінії овець як популяції, що складаються з особин здебільшого однорідних за конституційними, фізіологічними і продуктивними ознаками [1]. В зв'язку з цим ставиться завдання - визначити середній (модальний) тип особин за мірними ознаками і встановити їх зв'язок з пристосованістю до умов технології виробництва продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В дійсності процес відбору в популяціях здійснюється декількома методами, які відрізняються один від одного в залежності від поставлених завдань. Взагалі можна приймати до уваги тільки три з них:

- стабілізуючий відбір;
- дізруптивний відбір;
- направлений відбір.

Графічно вони пояснюються на рисунку 1.

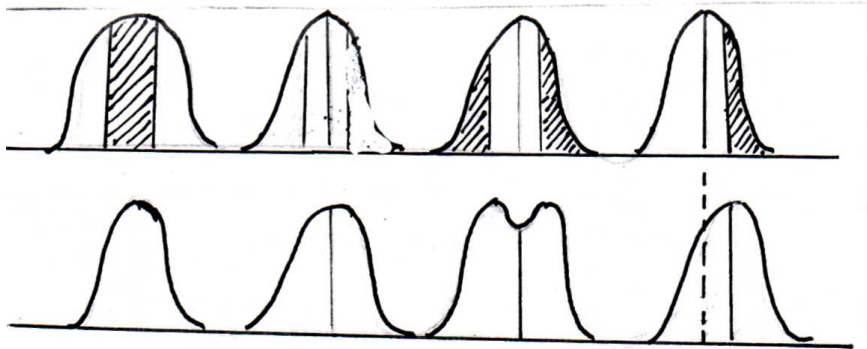


Рисунок 1. Основні форми відбору (перші дві криві ілюструють стабілізуючий відбір, третя – дізруптивний і четвертий - направлений направлений)

Стабілізуючий відбір веде до консолідації ознак, по яким ведеться відбір. Це один із основних методів відбору. В дійсності цьому типу більше всього відповідає природний відбір.

Для розведення або для одержання наступного покоління відбираються середні особини або близькі до осередньої популяції, тоді як особини, у яких даний ознак виражений значно вище або нижче середнього рівня, належить негативно-му відбору.

Такий відбір веде до стабілізації даної ознаки, і це виражається в тому, що середня популяція не змінюється, але при цьому зростає мінливість даної ознаки, але не дуже сильно.

Направлений добір для нас найбільш важливий і застосовується як в селекції рослин, так і в племінній роботі з тваринами. Його результат – зміщення середньої в поколінні нащадків в напрямку, який задається селекційним тиском. В той же час зменшується мінливість ознаки, що ми спробували передати на графіку. Це бажаний спосіб покращення будь-якої популяції тварин. Тому, як відмічає Л.А.Животовський [2], можна поставити питання про критерії селекційної оцінки особин за оптимальним поєднанням відбору спрямованого (за одними ознаками) і відбору стабілізуючого (за іншими ознаками). Або спрямований відбір повинен

базуватися на основі лінійних або нелінійних селекційних індексів (переважно за ознаками продуктивності), а стабілізуючий – на основі відбору «середніх» фенотипів і значно впливати на морфологічні і фізіологічні ознаки, безпосередньо не пов'язані з продуктивністю.

Показники живої маси ремонтного молодняку в різні вікові періоди характеризують їх енергію росту і у кінцевому підсумку визначають ефективність виробництва племінної продукції. Тому значний інтерес мають дослідження закономірностей росту тварин і прогнозування фінальних показників продуктивності, отриманих у ранньому онтогенезі (1-4 місяці вирощування).

Останнім часом у тваринництві використовуються прийоми вирощування молодняку, каліброваного за живою масою, лінійними вимірами в ранньому віці, коли спостерігається інтенсивний ріст. Цей прийом витікає з методів стабілізуючого відбору, який передбачає розподіл молодняку за живою масою, при якому виділяється модальний клас (M^0) і класи плюс (M^+) і мінус (M^-) варіант за відношенням до середніх значень.

Даний метод знайшов своє розповсюдження при вирощуванні рівноважних групх птиці і тварин (вівці, свині), при цьому підвищується збереженість і продуктивні якості.

Завдання і методика досліджень. Дослідження проведені протягом 1980-1995 рр. на вівцях асканійської тонкорунної породи в господарствах Скадовського району Херсонської області.

Згідно методики досліджень молодняк при народженні розподілявся по живій масі і лінійних промірах на класи відповідно суми нормованих відхилень:

$$I = \frac{\sum n \frac{x_1 - \bar{x}}{\sigma} + 5}{n}$$

де: I – індекс пристосованості;

x_1 – індивідуальне значення ознаки;

\bar{x} – середнє значення показники для популяції;

σ – дисперсія сучасної різноманітності;

n – кількість ознак.

Розподіл тварин на класи проводили, виходячи з середніх значень живої маси молодняку овець за формулою: $M^0 = \bar{x} \pm 0,67 \sigma$; $M^- = \bar{x} \pm 0,67 \sigma$ і менше;

$M^+ = \bar{x} \pm 0,67 \sigma$ і більше; M^0 – модальний клас, M^- – мінус варіант і M^+ – плюс варіант.

Для більш глибокої і детальної оцінки продуктивних якостей овець проводились дослідження по вивченню вовнової і м'ясної продуктивності, відтворювальної здатності і деяких біологічних особливостей у тварин різних класів розподілу та залежності продуктивності при різних умовах годівлі і технології утримання.

Виклад основного матеріалу досліджень. Відомо, що в підвищенні продуктивності овець основним лімітуючим фактором виступає взаємодія «генотип x

середовище», без врахування якого важко одержати адитивний ефект покращення вовнової продуктивності у поколіннях. Враховуючи, що ця взаємодія посилюється з підвищенням інтенсивності добору, потрібно в ряді випадків вести добір індивідів модального класу, які в меншій мірі реагують на зміни умов середовища. В зв'язку з цим при виявленні кращих класів розподілу доцільно вести добір найбільш пристосованих груп, які мають високу адаптаційну здатність, і, таким чином, формувати стада овець промислового типу.

З метою закріплення бажаних наслідків при удосконаленні організаційних форм племінної роботи нами проведено вивчення ефективності однотипного і різнотипного підбору баранів і маток на основі їх розподілу за мірними ознаками (табл. 1).

Таблиця 2 - Плодючість маток різних класів розподілу

Показники	Класи розподілу		
	M ⁻	M ⁰	M ⁺
Окотилось маток, гол	273	153	286
Родилось ягнят, гол.	339	201	363
із них мертворождалих, гол	5	-	3
Вихід ягнят на 100 маток:			
- при окоті, гол.	124,2±1,99	131,4±1,45	126,3±1,96
- при відлученні, гол.	102,6±1,40	112,6±0,80	108,7±1,55
Збереження ягнят, %	78,47	93,04	86,96

Найбільш високі репродуктивні якості одержані при підборі до маток модального класу (M⁰) баранів класів M⁰ і M⁺ (плюс варіант). При цьому одержано більший вихід ягнят і краща їх збереженість. На цій основі запропонована система підбору батьківських пар у вівчарстві в господарствах різного типу (рис. 2).

Таблиця 1 - Ефективність різнотипного і однотипного добору баранів і маток (n = 50)

Тип підбору		Жива маса ягнят, кг		Одержано ягнят, %	Збереженість ягнят, %	Продуктивність молодняка в річному віці		
♂	♀	при народженні	при відлученні			жива маса, кг	настриг немитої вовни, кг	настриг митої вовни, кг
M ⁻	M ⁻	1,8±0,19	18,8±0,19	94	76,0	36±0,23	3,6±0,19	1,44±0,02
	M ⁰	2,2±0,21	20,3±0,23	99	81,0	38±0,19	3,8±0,23	1,52±0,03
	M ⁺	2,5±0,20	22,5±0,20	94	78,0	40±0,21	3,8 ±0,20	1,51±0,03
Середнє	-	2,17±0,21	20,53±0,23	95	78,3	38,0±0,22	3,73±0,22	1,49±0,03
M ⁰	M ⁻	2,6±0,18	21,3±0,27	85	86,4	40±0,24	4,0±0,19	1,68±0,06
	M ⁰	3,4±0,20	25,4±0,20	103	96,5	44±0,20	4,5±0,29	1,89±0,08
	M ⁺	3,8±0,24	27,2±0,19	98	95,7	46±0,22	4,9±0,20	2,01±0,09
Середнє	-	3,26±0,24	24,63±0,18	96	92,8	43,0±0,23	4,43±0,21	1,88±0,08
M ⁺	M ⁻	2,8±0,31	23,1±0,25	90	81,2	41±0,23	3,9±0,17	1,67±0,01
	M ⁰	4,1±0,29	26,6±0,24	103	93,6	47±0,24	5,1±0,22	2,19±0,02
	M ⁺	4,5±0,27	28,3±0,23	97	88,3	49±0,22	5,3±0,20	2,28±0,02
Середнє	-	3,80±0,31	26,0±0,24	97	87,6	45,4±0,24	4,76±0,19	2,04±0,02

Дослідження впливу різних класів розподілу на мінливість відтворювальних якостей проведені на матках, вирощених в умовах репродуктора до 4,5-місячного віку з подальшою експлуатацією в умовах вівцекомплексу.

Репродуктивні якості вівцематок всіх класів розподілу були досить високими. Кількість ягнят, одержаних в розрахунку на 100 маток при окоті, коливалась в межах 124,2...131,4 гол., а при відлученні – 102,6...112,6 гол. (табл. 2).

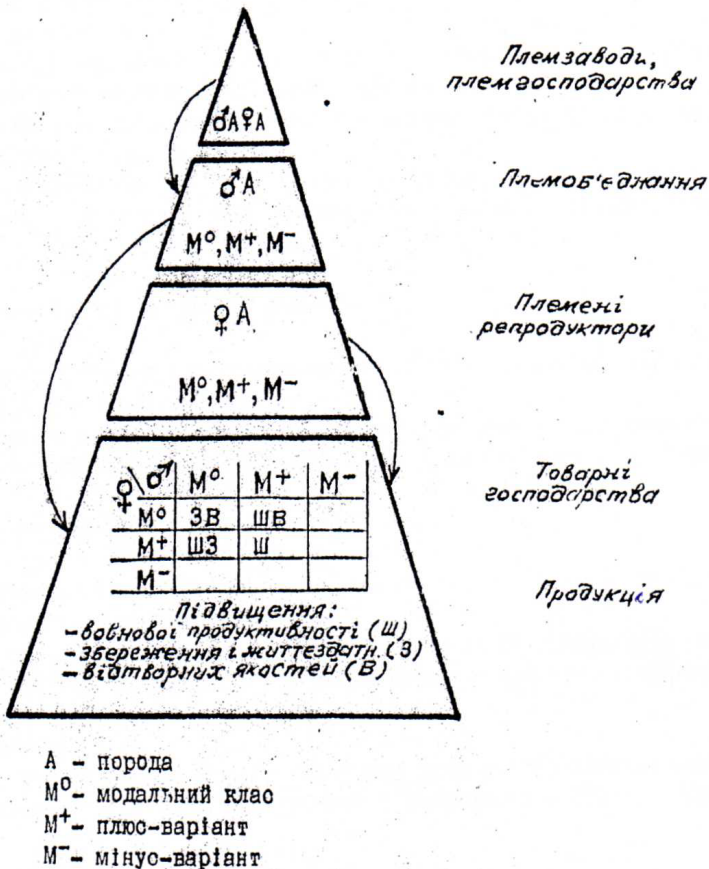


Рисунок 2. Схема організації системи розведення овець у спеціалізованих господарствах на прикладі радгоспу «Скадовський-90» Херсонської області

Кращі результати одержані від маток модального класу. Плодючість у них була вищою на 5,5...7,2, гол., а збереженість на 6,08...14,57% в порівнянні з іншими класами розподілу ($P < 0,001$ і $0,05$). Отже, по плодючості та збереженню ягнят в умовах промислової технології кращі результати одержали від вівцематок модального класу.

При вивченні впливу стабілізуючого і спрямованого добору на плодючість та збереження потомства встановлено, що матки вихідного покоління (F_0) спрямованого добору мали більш високу плодючість порівняно зі стабілізуючою формою добору (табл.3).

Таблиця 3 - Плодючість маток, діловий вихід і збереженість ягнят до 4-місячного віку

Показник		Осіменено маток, гол.	Одержано ягнят на 100 маток			Вихід ягнят на 100 маток			Збереженість, %
			які окотилися, гол.	Cv	осіменених гол.	які окотилися, гол.	Cv	осіменених, гол.	
Вихідне покоління (F ₀ спрямований добір)		1016	126,6±0,67	18,83	122,1±1,09	108,6±0,96	28,11	108,2±0,65	94,98
F ₀ з добором	M ⁻	217	125,1±1,81	20,81	119,3±1,65	109,9±1,12	15,07	96,3±1,45	87,40
	M ⁰	678	122,8±0,95	19,97	120,8±0,80	110,2±0,81	18,97	108,4±0,75	96,33
	M ⁺	109	123,8±1,88	15,24	114,7±1,47	107,9±1,03	9,59	100,0±1,10	93,16
Перше покоління (спрямований добір)		986	117,2±0,89	23,75	116,3±0,99	105,2±0,87	25,87	104,4±1,50	95,46
F ₁ з добором	M ⁻	155	120,1±1,10	10,99	111,6±1,2	93,0±1,70	21,92	86,4±1,50	84,81
	M ⁰	653	124,5±1,98	18,36	123,1±1,91	112,7±0,81	18,26	111,5±0,96	97,45
	M ⁺	179	118,9±1,98	20,98	112,3±1,40	102,4±1,59	19,58	96,6±1,44	92,02
Друге покоління (спрямований добір)		1380	122,5±0,75	21,95	114,9±0,98	111,9±0,68	24,54	105,0±0,65	95,99
F ₂ з добором	M ⁻	306	120,4±1,30	18,51	118,7±1,6	96,5±1,20	21,28	92,81±1,61	86,58
	M ⁰	584	125,6±1,01	19,12	121,7±1,18	112,4±0,96	20,31	108,9±0,52	97,25
	M ⁺	488	121,2±1,65	29,56	119,7±1,56	101,5±0,70	14,97	100,6±1,20	91,80

В першому (F₁) та другому (F₂) поколіннях по плодючості і збереженню ягнят переважали вівцематки модального класу (P < 0,01). Слід відмітити, що плодючість і збереження ягнят у цих маток були найбільш стабільними, що підтверджується і коефіцієнтом спадковості (табл. 4).

Таблиця 4 - Спадковість у вівцематок різних класів розподілу

Показники	Класи розподілу	Коефіцієнт спадковості (b ²)
Кількість ягнят при відлученні від числа запліднених вівцематок	M ⁻	0,03
	M ⁰	0,15
	M ⁺	0,22
По кількості ягнят при народженні від числа вівцематок, що йшли в злучку	M ⁻	0,09
	M ⁰	0,17
	M ⁺	0,30
По кількості ягнят при народженні від числа вівцематок, які окотились	M ⁻	0,06
	M ⁰	0,14
	M ⁺	0,12

Висновки. Таким чином з метою консолідації типу овець, поліпшення їх відтворювальних якостей і життєздатності молодняку доцільно використовувати метод стабілізуючого добору з використанням тварин модального класу, так як матки цього класу мають перевагу по плодючості на 9...19% в порівнянні із середніми показниками по стаду при застосуванні прийнятих методів добору і життєздатність молодняку, одержаного від них, підвищується на 3,7...11,2%.

З метою формування стад овець з оптимальним поєднанням репродуктивних і продуктивних якостей пропонуємо проводити підбір батьківських пар з урахуванням класів їх розподілу згідно схеми (рис. 2):

- для підвищення настригу вовни підбирати ярк і баранців, що належать до класів ♂(M⁺) до ♀(M⁰ і M⁺) або ♂(M⁰) до ♀(M⁺);
- з метою підвищення збереження молодняку ♂(M⁰) до ♀(M⁰) і ♂(M⁺) до ♀(M⁰);
- для поліпшення відтворювальних якостей маток ♂(M⁰) до ♀(M⁰) і ♂(M⁺) до ♀(M⁰).

Крім того біологічною передумовою розподілу овець за мірними ознаками є зниження ступеня ієрархії серед особин близьких за живою масою і показником розвитку, а також можливості оптимальної умови відгодівлі для тварин різних класів розподілу по мірним ознакам.

Це створює передумови для одержання програмованої продуктивності, різко спрощує технологію племінної роботи, дозволяє уникнути інбредної дигресії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Горин В., Копыловская Г., Мерсен С., Коновалов Б. О возможности использования стабилизирующего отбора в птицеводстве // Птицеводство. – 1978. – № 11. – С.28-31.
2. Животовский Л.А. Интеграция полигенных систем в популяциях // Проблемы анализа комплекса признаков. – М.: Наука. – 1984. – 183 с.
3. Животовский Л.А. Обобщение показателей популяционной изменчивости по совокупности количественных признаков // ДАН СССР. – 1980. – Т.250. – № 6. – С. 1459-1462.
4. Зеликман А.Л. Экспериментальное изучение стабилизирующего отбора // Общая биология. – Вып. VII. - № 4. – 1946. – С.16-21.
5. Сурженко М.В. Показники росту молодняку курей при спрямованому і стабілізуючому відборі за живою масою // Проблеми індивідуального розвитку сільськогосподарських тварин. Зб. наукових праць. – Київ. – 1997. – С.73
6. Смирнов В.С. Селекция свиноматок на приспособленность к промышленной технологии // Зоотехния. – 2006. - № 6. – С.25-27.

УДК 636.4:636.082

ВІДТВОРЮВАЛЬНІ ЯКОСТІ СВИНЕЙ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ В УМОВАХ ТОВ «ФРІДОМ ФАРМ БЕКОН»

Кушнеренко В.Г. – к.с.-г.н., доцент,
Шугасєва М.В. – магістрант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

Розглянуто стадо свиней різних генотипів у розрізі порівняння основних показників їх відтворювальних якостей, які впливають на рівень продуктивності всього господарства у цілому. Виявлені кращі варіанти для розведення і отримання молодняку.

Ключові слова: молодняк, свині, відтворення, свинарство, розведення.

Кушнеренко В.Г., Шугаєва М.В. Воспроизводительные качества свиней различных генотипов в условиях ООО «Фридом Фарм Бекон»

Рассмотрены стадо свиней различных генотипов в разрезе сравнения основных показателей их воспроизводственных качеств, влияющих на уровень производительности всего хозяйства в целом. Выявлены лучшие варианты для разведения и получения молодняка.

Ключевые слова: молодняк, свиньи, воспроизведение, свиноводство, разведение.

Kushnerenko V.G., Shugaieva M.V. Reproductive traits of pigs of different genotypes under the conditions of Freedom Farm Bacon LLC

The article studies a herd of pigs of different genotypes in the context of the comparison of basic indicators of their reproductive traits that affect the level of productivity of the entire farm as a whole. It reveals the best variants for breeding and raising young pigs.

Keywords: young generation, pigs, reproduction, pig breeding.

Постановка проблеми. Рівень відтворювальних якостей свиней значно обумовлює ефективність ведення галузі свинарства, оскільки вони зумовлюють обсяги вирощування та відгодівлі молодняка, тому підвищення відтворювальних ознак є одним із актуальних завдань на сучасному етапі селекційної роботи у свинарстві.

Використання перспективного генофонду тварин з високим генетичним потенціалом продуктивності – запорука підвищення ефективності ведення тваринництва. Зміни у тваринництві відбуваються під впливом природних і зумовлених діяльністю людини факторів [1]. Саме у вивченні селекційних змін тварин, оцінюванні їх фактичного стану, прогнозуванні розвитку полягає сутність моніторингу. Ефективно організований селекційний процес, поряд з основною практичною задачею селекції – створення нових ліній і типів тварин, повинен надавати наукову інформацію для системного аналізу, узагальнень і висновків, які забезпечують оптимізацію селекційних програм. Тому, не випадково, що свиней розводять і споживають як високоцінний продукт майже в усіх регіонах світу [2,3].

Постановка завдання. Успадкування репродуктивних ознак в основному відбувається за неадитивним типом, що ускладнює оцінку племінної цінності тварин, але вказує на можливість підвищення багатоплідності, материнських якостей свиноматок, шляхом контрольованої гетерозиготності і створення тваринам належних умов зовнішнього середовища. Більшість проведених дослідів вказує на ефективність міжпородних схрещувань, породно-лінійної гібридизації, що призводить, в першу чергу, до збільшення багатоплідності, маси поросят і гнізда в цілому порівняно з чистопородним розведенням [4].

До особливостей відтворювальних ознак слід також віднести їх високу чутливість до спорідненого розведення, що викликає погіршення плодючості вихідних форм проте забезпечує суттєве її зростання при гібридизації і схрещуванні.

Методика досліджень. Досліди проводились згідно з рекомендаціями про постанову і проведення зоотехнічних дослідів.

Для виконання роботи було використано дві породи свиней: ландрас (Л) і велика біла (ВБ), а також їх помісі.

Експериментальну частину досліджень проводили так, щоб спочатку вивчити відтворювальні якості батьків породи ландрас та великої білої породи – перша серія досліджень, а потім з одержаного приплоду відібрати поголів'я для

контрольної відгодівлі, для вивчення відгодівельних і м'ясних якостей піддослідного молодняка – друга серія досліджень.

Групи свиноматок вибиралися за принципом аналогів, з врахуванням віку, живої ваги та походження. Відібрані для досліду свиноматки були розділені на 4 групи.

Для осіменіння свиноматок 2 і 4 дослідної групи використовували сперму кнурів породи ландрас, а для свиноматок 1 і 3 груп сперму кнурів великої білої. Запліднення свиноматок проводили згідно інструкції із штучного осіменіння свиней.

Виклад основного матеріалу досліджень. Розглядаючи схрещування та породно-лінійну гібридизацію як головний фактор підвищення репродуктивних якостей свиней, слід зазначити, що їх ефективність обумовлена комбінаційною здатністю (поєднаністю) вихідних батьківських порід, типів, ліній, тому актуальною задачею є порівняльна оцінка відтворювальних якостей свиноматок спеціалізованих м'ясних генотипів як при чистопородному розведенні так і схрещуванні.

Показники продуктивності свиноматок та розвитку поросят до 2-х місячного віку наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 - Відтворювальні якості свиноматок (n=14), $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показники	Група			
	I	II	III	IV
Багатоплідність, всього голів	12,52 ±0,47	10,77 ±0,37**	11,61 ±0,49	11,19 ±0,45**
у тому числі живих	11,90 ±0,48	9,50 ±0,28***	10,44 ±0,35*	10,57 ±0,35*
Великоплідність, кг	1,23 ±0,02	1,31 ±0,02***	1,34 ±0,03***	1,26 ±0,02***
Молочність, кг	51,24 ±1,59	41,57 ±1,40*	44,94 ±2,50	46,16 ±3,17
Кількість поросят при відлученні у 28 днів, гол.	10,48 ±0,44	8,46 ±0,27***	9,22 ±0,39***	10,00 ±0,36
Жива маса 1 поросяти при відлученні у 28 днів, кг	5,82 ±0,26	5,81 ±0,29	5,91 ±0,27	5,76 ±0,28
Збереженість поросят, %	88,06 ±2,65	89,05 ±1,89	88,31 ±2,71	94,60 ±1,96
Кількість поросят у 2 місяця, гол.	9,81 ±0,35	8,12 ±0,24***	8,94 ±0,34	9,48 ±0,30
Жива маса 1 поросяти в 2 місяця, кг	18,88 ±0,29	20,28 ±0,26***	19,39 ±0,29**	20,77 ±0,27***
Збереженість поросят, %	82,44 ±2,58	85,47 ±2,09	85,63 ±2,63	89,69 ±2,25
КПВЯ, балів	125,35 ±1,73	107,72 ±1,16***	110,50 ±1,48***	125,72 ±1,85

* - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001

Як свідчать дані таблиці усі свиноматки характеризувалися високими відтворювальними якостями, що пояснюється високим рівнем годівлі тварин і створенням належних умов утримання. Але більш високими показниками багатоплідності характеризувалися матки великої білої породи при чистопородному розведенні – 11,90 голів та у поєднанні їх з кнурами породи ландрас – 10,57 голів.

Схрещування свиноматок породи ландрас з кнурами великої білої породи сприяло підвищенню їх багатоплідності на 0,94 голови (9%), при $P > 0,95$, в порівнянні з показником – 9,50 голів маток породи ландрас при чистопородному розведенні.

За показниками великоплідності встановлено суттєву різницю між тваринами піддослідних груп. Жива маса новонароджених поросят має важливе значення як вихідна величина маси тіла, від якої продовжується ріст тварин в постембріональний період онтогенезу. Великі при народженні поросята життєздатніші, активніше вступають у взаємодію із зовнішнім середовищем; вони характеризуються підвищеним обміном речовин, краще ростуть, розвиваються і зберігаються до відлучення, ніж малі, це дуже важливо при ранньому відлученні.

Найвищу великоплідність мали свиноматки III дослідної групи, де материнською формою була порода ландрас, а батьківською велика біла – 1,34 кг, що на 0,11 кг (8,2 %) більше ніж I контрольної групи, при $P > 0,999$.

Вірогідність різниці між показниками великоплідності чистопородних маток великої білої породи та II і IV піддослідними групами на користь дослідних генотипів досить висока $P > 0,999$.

Молочність свиноматок є однією з важливих селекційних ознак, яка значною мірою визначає нормальний ріст і розвиток поросят-сисунів, їх збереження та отримання більш високої живої маси поросят при відлученні.

Найвищі показники молочності мали свиноматки великої білої породи при чистопородному розведенні – 51,24 кг, вони перевищували за цим показником свиноматок II, III, IV групи на 9,67 кг ($P > 0,95$); 6,3 кг (різниця не вірогідна); 5,08 кг (різниця не вірогідна) відповідно.

Вірогідної різниці між контрольною і дослідними групами щодо показнику жива маса поросяти при відлученні у 30 днів не встановлено. Коливання значень цього показнику було в межах – 5,76...5,91 кг.

За кількістю поросят при відлученні найвищим показником характеризувалися тварини I групи, яка є контрольною – 10,48 голів і мали вірогідну різницю з чистопородними тваринами породи ландрас (II), III дослідною групою, різниця становила 19,3% і 12,0% відповідно. Вірогідної різниці за цим показником між тваринами I і IV групи не встановлено.

За результатами відлучення визначили процент збереження поросят, більш високий показник збереженості був у тварин IV дослідної групи – 94,60%, де материнською основою була – велика біла порода, а батьківською – ландрас, вірогідної різниці за цим показником по відношенню до контрольної групи і II, III дослідних груп не виявлено.

Порівнюючи показники живої маси поросят у 60 днів в розрізі контрольної і дослідних груп, находимо, що найбільшою живою масою відзначалися підсвинки породи ландрас (II) і помісі, де батьківською формою була порода ландрас (IV), жива маса яких була 20,28 кг і 20,77 кг, і вони перевищували аналогів великої білої породи (I) на 1,40 кг ($P > 0,999$); 1,89 кг ($P > 0,999$) відповідно. Жива маса однієї голови у 60-денному віці є одним із факторів прогнозу живої маси в майбутньому, в інші вікові періоди досліді, це твердження підтвердили результати і наших досліджень.

За кількістю поросят у 60 днів вище значення показнику характеризувалися тварини контрольної групи – 9,81 голів. Значення цього показнику у дослідних груп коливалось в межах 8,12...9,48 голів.

Аналізуючи показники збереженості поросят до 2-х місячного віку встановлено, що найбільший процент збереженості поголів'я мали матки IV дослідної групи – 89,69%, найменше значення цього показнику було у свиноматок контрольної групи – 82,44 %. Свиноматки II і III групи мали подібний відсоток збереженості поросят – 85,47% і 85,63 % відповідно.

Для узагальнення наведених вище результатів досліджень та визначення найбільш продуктивних за комплексом показників відтворювальних якостей представлених для дослідження поєднань провели визначення комплексного показнику відтворювальних якостей (КПВЯ) маток.

Хоча відлучення поросят відбувалося у віці 30 днів, нами був використаний даний показник, який в достатній мірі характеризує відтворювальні якості свиноматок піддослідних груп (в розрахунках використовували фактичну живу масу поросят у віці 60 днів).

Збільшення багатоплідності, молочності, кількості поросят та маси гнізда у 60-денному віці у свиноматок IV дослідної групи, де материнською формою була велика біла порода, а батьківською – порода ландрас дозволило отримати більш високий комплексний показник відтворювальних якостей – 125,72 балів, але достовірність різниці отриманого результату невірогідна по відношенню до контрольної I групи. Серед піддослідних маток найменше значення КПВЯ мали тварини II дослідної групи – 107,72 балів.

Висновки. Результати проведеного аналізу свідчать про те, що відтворювальні якості маток всіх поєднань задовільні і відповідають вимогам класу еліта і I класу.

Проте за основними показниками відтворних якостей свиноматок – кращими були матки великої білої породи при чистопородному розведенні і матки цієї ж породи але в поєднанні з кнурами породи ландрас.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Генетико-селекционные параметры продуктивности свиней и их использование при организации племенной работы. / [Коваленко В.А., Ладан П.Е., Степанов В.И., Кононенко О.И.] – Персиановка, 1981. – 91 с.
2. Гетья А.А. Організація селекційного процесу в сучасному свинарстві. / А.А. Гетья – Полтава: Полтавський літератор, 2009. – 192 с.
3. Коваленко В.П. Методи оцінки генетичного потенціалу і контролю селекційних процесів в тваринництві / В.П. Коваленко, Т.І. Нежлукченко // Таврійський науковий вісник. – Херсон. – 2009. – Вип.64. – С.143–149.
4. Коваленко В.П. Сучасні концепції підвищення відтворювальної здатності свиней / В.П. Коваленко, В.Г. Пелих / Вісник Полтавського державного с.-г. інституту. - 2000. - №2. - С.39-40.

УДК:636.5:6.37.513

ПЕРЕВАГИ УПАКОВКИ М'ЯСА КУРЕЙ-БРОЙЛЕРІВ В МОДИФІКОВАНОМУ ГАЗОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ, ТА ВПЛИВ НА ЙОГО ЗБЕРІГАННЯ

Новікова Н.В. – к.с.-г.н., асистент, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

У статті наведено практичні переваги використання поглиначів кисню, при упаковці м'яса в модифікованому газовому середовищі, які є новим підходом, і можуть мати велике значення для зберігання деяких продуктів із птиці.

Ключові слова: вакуум, модифіковане газове середовище (МГС), пакувальні матеріали.

Новікова Н.В. Преимущества упаковки мяса курей-бройлеров в модифицированной газовой среде, и влияние на его хранение

В статье приведены практические преимущества использования поглотителей кислорода, при упаковке мяса в модифицированной газовой среде, которые являются новым подходом, и могут иметь большое значение для хранения некоторых продуктов из птицы.

Ключевые слова: Вакуум, модифицированная газовая среда (МГС), упаковочные материалы.

Novikova N.V. Advantages of packaging broiler chicken meat in modified gas atmosphere, and its impact on storage

The article presents practical advantages of using oxygen scavengers in the packaging of meat in modified atmosphere, which is a new approach, and may be important for the storage of certain poultry products.

Creating a vacuum or gaseous medium modified (SCI) is used to increase the period of storage of products to several months.

Keywords: vacuum, modified atmosphere (MAP), packing materials.

Постановка проблеми. Активний науково-технічний прогрес минулого століття привів до збільшення товарообігу між країнами. Це стимулювало розвиток технологій продовження термінів придатності продуктів харчування [5, с.8; 7]. На певному етапі розвитку глобального ринку революційними розробками стали технології консервування і заморожування. Проте завдання збереження свіжості продуктів і максимальної можливої кількості природних вітамінів у них, привело до створення модифікованої газової атмосфери всередині упаковки [2; 4].

М'ясо птиці, крім жирних видів, належить до дієтичного, і переважно через відсутність або малу кількість підшкірного жиру перші ознаки псування проявляються дуже швидко: відбувається потемніння тушки, позеленіння, загар (запах сірководню). Крім того, під час неякісного проведення патрання, у разі неповного видалення згустків крові, стійкість до зберігання значно знижується. У пошуках оптимального способу збереження свіжості м'яса необхідно враховувати ряд важливих чинників, починаючи з етапу дозрівання парного м'яса. Оскільки спочатку парне м'ясо дозріває під дією власних ферментів, глікоген розпадається з утворенням молочної кислоти. Зокрема, внаслідок ряду хімічних перетворень м'ясо стає ніжним, соковитим, у ньому утворюються азотисті екстрактивні та ароматичні речовини. Основне завдання полягає в тому, щоб зупинити цей процес у потрібний момент – і зберегти продукт у свіжому стані якомога довше, без втрат його якостей [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Основна проблема, яка вини-

кає під час пакування свіжого м'яса птиці – це псування мікроорганізмами, особливо тих, що належать до родів *Pseudomonas* і *Achromobacter*. Розмноження та життєдіяльність цих аеробних бактерій ефективно пригнічується вуглекислим газом, який у складі газової суміші для пакування, наприклад, свіжої курятини, становить звичайно від 20 до 100 % (необхідна кількість CO₂ визначається залежно від типу і розміру пакування).

Першими в Україну перевагами створення модифікованої газової атмосфери всередині упаковки скористалися провідні м'ясокомбінати, які відразу оцінили новий тренд і почали впровадження нової технології. Але динаміка появи м'ясопереробних підприємств випереджала темпи впровадження технології газового пакування. Навіть на даний момент найбільші м'ясокомбінати використовують упаковку з модифікованого газового середовища (МГС) максимум для 70% своєї продукції, решта обсягів реалізуються в упакованому вигляді або в упаковці під вакуумом [2; 4; 5].

Якість харчової газової суміші суттєво впливає на термін зберігання і споживчі властивості продуктів. На даний момент багато компаній не дотримуються необхідних стандартів у приготуванні харчових сумішей, не мають лабораторій для контролю якості, що може негативно вплинути на терміни зберігання харчової продукції та, як наслідок, на репутацію виробника та його бренду[3;4].

Постановка завдання. Одним із способів упаковки продукції в модифікованому газовому середовищі, є обладнання Skan Brine. Таке обладнання дозволяє досягати продуктивності вже до 15 циклів у хвилину, причому втручання з боку оператора при упаковці харчових продуктів мінімально. Обладнання забезпечує вакуумну упаковку і упаковку в модифікованому середовищі в бар'єрні термозварювальні плівки, як з використанням контейнерів, так і без них.

Створення в упаковці вакууму, або модифікованого газового середовища(МГС) використовують для збільшення строку зберігання продуктів до декількох місяців. Існує декілька систем пакування свіжого м'яса птахів в МГС: м'які лотки з вакуумуванням, або заповнення внутрішнього середовища газом, жосткі лотки з кришками, заповнені газом, запаяні пакети з вакуумом, або газовим середовищем. При утворенні МГС критичними для контролю росту аеробних бактерій показником являється вміст двоокису вуглецю. На птахом'ясокомбінаті використовуються машини для вакуумної (Power Pak) і газової (Skan Brine) упаковки, її характеристика представлена у табл.1

Таблиця 1 - Характеристика машин для газової упаковки птахів

Назва машини	Продукція	Виробництво за 1 год/шт	Одиниці вимірювання(кг)
Skan Brine	Філе,стегно,крило0,6кг	1200	720
	Філе,стегно,крило,1кг	800	800
Power Pak	Філе,стегно,крило0,5кг	1000	500
	Філе,стегно,крило,1кг	560	500
	Філе,стегно,крило,4кг	267	1030
	Філе,стегно,крило	158	1264

Суміші газів для упаковки м'яса в МГС:

- 1) 80%азоту і 20% двоокис вуглецю
- 2) 80% кисню і 20% двоокис вуглецю

З метою визначення ефективності використання модифікованої газової атмосфери всередині упаковки м'яса курей - бройлерів і продовження термінів придатності продуктів харчування вивчалися :

- концентрація і питома вага складових частин суміші харчових газів - це важливий чинник, що впливає на адекватність модифікованої газового середовища певного виду харчового продукту.
- використання поглиначів кисню які являються новим підходом, який може мати велике значення для зберігання деяких продуктів із птахів.
- визначення мікробіологічних показників напівфабрикатів при різних способах упаковки

Виклад основного матеріалу досліджень. У процесі зберігання продуктів з ними відбуваються різні хімічні і мікробіологічні зміни, важливу роль в яких грає кисень. Для усунення шкідливого впливу кисню на ці продукти використовують різні прийоми. Найбільш поширений з них - видалення кисню з упаковки, створення вакууму. У цьому випадку термін зберігання продуктів збільшується в середньому в 1,5-2 рази.

При дослідженнях було встановлено, що при вакуумній упаковці заморожених птахів, відбувається ріст головним чином молочнокислих бактерій, а в деяких випадках, холодостійких бактерій групи кишкової палички. При концентрації CO₂ у вільному просторі над продуктом не менше 20% срок зберігання значно збільшується. В процесі зберігання свіжих циплят при температурі 1,1⁰C ріст патогенних мікроорганізмів повністю інгібується при підвищенні концентрації CO₂, однак ріст молочнокислих бактерій, не зменшується, це пов'язано з факультативно – анаеробними властивостями. Інші дослідження підтвердили, що насичення CO₂ (внутрішня середа упаковки) зменшує ріст бактерій в м'ясі птахів у порівнянні, з упаковкою в звичаному середовищі табл. 2.

Таблиця 2 - Мікробіологічні показники для субпродуктів

Назва показника	Допустимий рівень
Патогенні мікроорганізми, в.т.ч бактерії роду Сальмонелла в 25гр	Не допускається
Кількість мезофільних і факультативно – анаеробних мікроорганізмів, КОЕ в 1 гр	1*10 ⁶
L.monocytogenes в 25 гр	Не допускається

Свіже рублене м'ясо птахів, або частини туші без шкіри, упаковані в середовищі з підвищенням до 70 -80% вмістом кисню, зберегло колір, при цьому знизилась швидкість росту бактерій, які викликають псування продукту. При використанні цієї системи срок зберігання замороженого м'яса складає 14 днів, і збільшується в сполученні з глибоким охолодженням. В цілях збереження кольору, без добавки кисню для створення внутрішнього середовища часто використовуються азот.

Підкладку з продукцією заповнюють газом створюючи таким чином газове середовище, після чого контейнер герметизується. Використання такої системи дозволяє збільшити строк зберігання приблизно на 5 днів, в порівнянні з пакуванням в не модифікованому середовищі, використання матеріалів з високою проникністю кисню, таких як поліетилен високої щільності та поліетилен низької щільності (ПЕВП/ПЕНП) сприяє видаленню з упаковки запахів, які утворилися в процесі, зберігання. В результаті появи цих запахів, бар'єрні матеріали викорис-

товують в птахопереробній промисловості досить обмежено. Лише біля 1-2% м'яса птахів, включаючи готову продукцію, потребують упаковки з високими бар'єрними властивостями по кисню. Інші необхідні умови для упаковки свіжих і заморожених продуктів із птахів – відсутність конденсату і зморшок, висока чистота та герметизація.

Підкладка складається з гігроскопічного матеріалу типу целюлози, між прошарками неадсорбуючого вологу пластику. Зовнішня плівка, обтягуюча упаковку, має відносно високу проникність кисню, що дозволяє протікати реакціям утворення кольору з участю пігментів сирого м'яса. Пакувальні матеріали для свіжого м'яса спрiч – плівки з ПВХ разом з лотками, створені з пінополістеролу.

Проникність плівки здійснює вплив на ріст бактерій в свіжому м'ясі. Як правило знижений вміст кисню в пакеті, зупиняє ріст більшості мікроорганізмів, які викликають псування м'яса. В цілях вивчення плівок з високою та низькою проникністю по кисню, були проведені досліді охолоджених птахів, упаковкою в тару з ПЕ, сополімеру полівеніхлорид та полівеніленхлорид (ПВХ/ПВДХ) і модифікованого ПЕ. Сополімер з високою проникністю кисню, затримав появу запахів, і сприяв підвищенню концентрації кисню у вільному просторі над продуктом.

Активні системи упаковки можна описати, як системи взаємодії з навколишнім середовищем, або безпосередньо з продуктом. Активні системи упаковки включають в себе матеріали, які поглинають кисень, адсорбують вологу, мають вибіркуву газопроникність, або змінюють проникність при зміні температури.

Таблиця 3 - Харартеристика пакувального матеріалу

Назва матеріалу	Паропроникність при t 38 ⁰ C, I вологості 90%	Проникність по кисню при t 25 ⁰ C, I вологості 0 %	Температура плавлення
ПЕВП	6,2	1550-3100	135-155
ПЕНП	15,5-31,0	7750	120-175
ЛПЕНП	15,5-31,0	7000-9300	105-170
ЕВА	31,0-46,5	11000-14000	65-150
Іономер	23,3-31,0	4700-7000	105-150
ПЕТ	15,5-23,3	45-95	135-175
ПВХ	31-465	450-9300	140-170
ПВДХ	0,8-4,7	1,5-15,5	120-150
EVON	45-95	0,15-0,30	175-205
ПК	186	2800-4700	205-215
Поліамід	341	40	205-290
ПС	110-170	5400	-
ПП	170-185	-	125-145

Умовні позначення: ПЕВП – поліетилен високої щільності, ПЕНВ- поліетилен низької щільності, ЛПЕНП – лінійний поліїний поліетилен низької щільності, ЕВА-етилвенілацетат, ПЕТ – поліефір, ПВХ – полівеніхлорид, ПВДХ - полівеніленхлорид, EVON –етилвініловий спирт, ПК – полікарбонат, ПС – полістерол, ПП-поліпропілен

Використання поглиначів кисню являється новим підходом, який може мати велике значення для зберігання деяких продуктів із птахів. Розміщення в середині упаковки речовин, які поглинають кисень поряд із звичайними фізичними бар'єрами АВДХ і етилвініловий спирт(EVON) – може забезпечити зниження кисню практично до 0%. Існує система, яка використовує суміш порошку заліза

та гідрооксиду кальцію, які поглинають як кисень, так і диоксид вуглецю. Використання упаковки, яка знижує кількість кисню, приводить до зниження росту аеробних бактерій, але може утворювати благополучне середовище для патогенних анаеробів.

Оскільки мийка тушок, під душем призводить до збільшення росту мікроорганізмів, поглиначі вологи які знаходяться в упаковці, або введені в склад плівки, зменшує ріст бактерій. Гігроскопічна підкладка, розміщена під свіжою тушкою, покращує її товарний вигляд, поглинаючи виділений сік. Плівки які містять поліпропіленгліколь, адсорбують вологу з поверхні м'яса при дотику до нього, і можуть застосовуватись при тривалому зберіганні свіжих птахів.

Висновки. Технологія пакування в модифікованому газовому середовищі дозволяє збільшити термін зберігання свіжих продуктів. Життя продукту в штучно створеної атмосфері нагадує стан анабіозу. МГС на час уповільнює біологічні процеси, що дає можливість зберегти органолептичні показники та показники безпеки продукту на більш тривалий час.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бородай В.П. Технологія виробництва продукції птахівництва. / В.П.Бородай, М.І.Сахацький, А.І. Вертійчук, В.В. // Підручник.- Вінниця; Нова Книга,2006.-360с.
2. ДСТУ 3993-2000 Товарознавство. Терміни та визначення. - К.: Держстандарт України, 2000. - 24 с.
3. Какой должна быть современная упаковка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pro-upakovku.ru/site/publish/70/>. – Название с титул. экрана.
4. Лисагорский В. Упаковка мяса в полимерные пленки: плюсы и минусы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meatbranch.com/publ/view/536.html>. – Название с титул. экрана.
5. Сирохман І. В. Товарознавство пакувальних товарів і тари : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня . – Київ : Центр учбової л-ри, 2009. – 616 с.
6. Нормативні акти України // www.nau.kiev.ua
7. Ярошенко Ф.О. Сучасні світові тенденції розвитку птахівництва України: стан, проблеми і перспективи розвитку / Ф.О. Ярошенко //- К.: Аграрна наука, 2004.

УДК 637.115

INNOVATIONS IN DETERMINING THE QUALITY OF LINERS OF MILKING MACHINES

Palii A.P. – candidate of agricultural sciences, associate professor, Kharkov Petro Vasilenko National Technical University of Agriculture

The article highlights some technological problems common in the practice of milking systems operation. It describes the main characteristics of liners, which are essential for measurements and have a significant impact on the milking process. It finds that the development of new sound effective technological solutions for servicing the dairy cattle, parameters and operating modes of the technical means of production processes creates the basis for providing the maximum productive capacity of animals, as well as for improving staff efficiency.

The article presents a method of determining the quality of liners that provides a classification of goods according to three groups: I – excellent quality; II – good quality; III – unsatisfactory quality of rubber.

Keywords: *dairy cattle, milking, quality, liner, method.*

Палій А.П. Інновації у визначенні якості дійкової гуми доїльних апаратів

У статті висвітлено деякі технологічні проблеми, які поширені в практиці експлуатації доїльних систем. У ній описані головні показники дійкової гуми, які мають важливе значення при вимірах, значний вплив на процес доїння. Встановлено, що розробка нових обґрунтованих ефективних технологічних рішень з обслуговування молочної худоби, параметрів і режимів роботи технічних засобів виконання виробничих процесів, створює базу для забезпечення максимального виявлення продуктивних можливостей тварин, а також підвищення ефективності роботи обслуговуючого персоналу.

Представлений спосіб визначення якості дійкової гуми, який передбачає класифікацію виробів за трьома групами: I – якість відмінна; II – якість хороша; III – якість гуми незадовільна.

Ключові слова: *молочне скотарство, доїння, якість, дійкова гума, спосіб.*

Палій А.П. Инновации в определении качества сосковой резины доильных аппаратов

В статье освещены некоторые технологические проблемы, которые распространены в практике эксплуатации доильных систем. В ней описаны главные показатели сосковой резины, которые имеют важное значение при измерениях, значительное влияние на процесс доения. Установлено, что разработка новых обоснованных эффективных технологических решений по обслуживанию молочного скота, параметров и режимов работы технических средств выполнения производственных процессов, создает базу для обеспечения максимального выявления производительных возможностей животных, а также повышение эффективности работы обслуживающего персонала.

Представлен способ определения качества сосковой резины, который предусматривает классификацию изделий за тремя группами: I – качество отменное; II – качество хорошее; III – качество резины неудовлетворительное.

Ключевые слова: *молочное скотоводство, доение, качество, сосковая резина, способ.*

Formulation of the problem. In the agro-food sector of the country occupies an important place dairy cattle. Its role and value are determined by the need to provide the population with quality dairy products in accordance with the norms of consumption, as well as its high share in the structure of gross agricultural production.

It is possible to improve the efficiency of the domestic dairy farming gradually through an integrated implementation of the latest innovative technological, organizational

and technical solutions. Only complex mechanization of production processes and operations, coordination of mechanization issues with the technology and organization of production by means of creating of production lines can guarantee increase of production efficiency. The mechanization of individual processes doesn't reduce the total number of employees but, on the contrary, requires skilled professionals for maintenance of machinery and equipment and so increases the number of employees [1, 2].

The contemporary practice of domestic dairy farming shows that unexpected temporary shutdowns in the dairy farming violate the whole structure of a certain mode of a production line, and this, in its turn, significantly affects the physiological functions of the animals the violation of which leads to a decrease in performance and so increase in the cost of the products obtained. Therefore, the mechanization of modern dairy complexes must move both towards the restoration of the old equipment and its modernization and the transition to a new technological level. Thus, the development of tools and methods that will prevent unexpected stops and get as close as possible to the physiological needs of the equipment needs of the milk animals is urgent and prospective task both of practical and scientific interest [3, 4].

One of the main problems in the technology of milk production is the use of adaptive complex machines, which gives the opportunity to obtain quickly and accurately high quality milk saving its primary properties. Nowadays the introduction of modern milking technologies and equipment into the structure of the quality food production gains a huge importance [5 – 7].

Determining the priorities of improvement of technologies applied in the dairy farming is impossible without the implementation of the analysis and monitoring the necessity of the application of innovative techniques and technologies.

Objectives and methods of investigation. The goals were achieved by means of application of analytical, theoretical, zoo-technical research methods, as well as standard and original control and measuring equipment.

Development method carried in a scientific laboratory of the department technical systems and technologies livestock them. B.P. Shabel'nika ERI of Technical Service HNTUA them. P. Vasylenko.

Scientific and economic studies were carried out on the basis of state-owned enterprise experimental farm "Kutuzovka" Livestock Institute of the National Academy of Agrarian Sciences Ukraine Kharkiv district Kharkiv region on the national milking machines UDA – 16A (2×8) production of AO "Bratslav".

Result of investigation. To implement a large scale technological restructuring of milk production process it is necessary to ensure a constant and efficient operation of milking and dairy equipment. To ensure the mechanization of principal and auxiliary operations for milking cows it is planned to start the production of high-performance and fuel-efficient machinery and equipment making up a unified technological complexes. But along with the development of high-performance equipment and saturation of dairy livestock industry, more acute is the question of improving its reliability as one of the main reserves for increasing machine productivity, reduction the breakdown time by eliminating technical and technological failures that will increase milk yield and milk quality. More efficient use of milking and dairy equipment, rational use of all its systems and components, timely detection and prevention of failures and malfunctions largely depend on the timely and quality diagnostics and maintenance.

Liners are the only item in the milking machine which is in direct contact with the animal's udder. Compared to the other parts of the milking machine it operates in harsh conditions. During the milking a teat cup liner is expanded and compressed up to 60–70 times per minute, and for 5–6 minutes (an average time for most milk cows) it squeezes a teat 300–420 times.

Liners are made of rubber or silicone. They consist of the following main parts: a head located in the upper part; a hose (a middle part); a teat tube (a bottom part).

The main data which are essential for measurements and have a significant influence on the milking process are as follows: a diameter of the head inlet, a diameter of the rod of a liner, an outer diameter of a liner sucker deformation, the wall thickness of the rod, the effective length of the whole liner.

The wall thickness determines the physical properties of a liner hose (the degree of softness/hardness). The edge of the head inlet is also essential. It should also vary in softness/stiffness, depending on the shape of the teat, which it is applied to.

The milking process is carried out so that to keep an udder healthy and to milk the animal quickly and completely painlessly. For more than a hundred years, since the establishment of the milking machine of the described mode, it has not almost changed.

The use in the milking machine of liners with different physical and mechanical properties and the degree of tension leads to the fact that the teat cups are not equally affect the cow's teat, and this is one of the main reasons that animals fall ill with mastitis. Along with this, the loss of milk at milking cows with milking liners, which do not correspond the zoo-technical requirements or those of poor quality, can reach from 7 to 21 %.

After carrying out the patent search it's possible to conclude that the present methods, devices and tools to study the performance properties of the teat cup liners, namely their tension, have a number of disadvantages: difficulties during the operation, unreliable design, the need for time-consuming measurements. In addition, not all of them provide a rapid collection of reliable data.

To eliminate drawbacks mentioned above we have designed a method determining the quality of liners.

The method used to determine the quality liners is as follows: set liner in the device for fault detection and determine its stretching under the weight of 6 kg. Values for tensile fixed scale. Then liner removed from the device and determine the value of the arithmetic mean value of elongation (\bar{X}_i) taking into account the value of the extension (X_i) in mm and number of experiments (n), using the formula:

$$\bar{X}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} X_i$$

Then the formula calculated standard deviation values of elongation (σ):

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

The next step is determining the coefficient of variation (U):

$$U = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

In terms of determining the quality coefficient of variation liner using a three-stage gradation.

Interpretation of the data is carried out according to table 1, using the following classification quality liner: I group – quality liner is considered excellent (the coefficient of variation (U) to 10 %); II group – good quality (the coefficient of variation (U) from 10 to 20 %); III group – the poor quality of liner (the coefficient of variation (U) above 20 %).

Table 1 – Classification quality liner milking machine

Group	The value of the coefficient variation, %
I	to 10
II	from 10 to 20
III	higher 20

Thus, the proposed method provides high accuracy in determining the quality of liners of the teat cups and to obtain reliable information about its condition, it is convenient and easy to use, does not require significant financial costs to conduct measurements.

Testing of the method under real production conditions confirmed its efficiency and effectiveness.

Conclusions. One of the main ways to increase the speed of milking of cows, to improve animal productivity, as well as an milking operator productivity and milking machine productivity, to increase the quality of milk, to reducing the incidence of animals is the use of high-quality liner providing efficient operation, its reliable fault detection during their service that previews the improvement and development of high-tech means and reliable methods.

The use of the proposed method in a production environment will ensure prompt receipt of reliable information about the condition of liners, which will allow identify the negative factors arising in the course of its operation timely.

REFERENCES:

1. Палій А.П. Вплив дійкової гуми в процесі експлуатації на молоковіддачу високопродуктивних корів / А.П. Палій // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. Збірник наукових праць ХДЗВА. – Харків, 2016. – Вип. 32, ч. 1, сільськогосподарські науки. – С. 44–49.
2. Ужик О.В. Техничко-технологическое обеспечение молочного скотоводства / О.В. Ужик // Вестник ВНИИМЖ. – 2013. – № 2 (10). – С. 195–204.
3. Paliy A.P. Innovations in the study of us properties linersmilking machine / A.P. Paliy // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Суми, 2015. – Серія “Тваринництво”, Вип. 6 (28). – С. 129–132.
4. Антошук С.А. Обоснование эффективных мероприятий по эксплуатации сосковой резины на основе исследования параметров ее износа / С.А. Антошук, Э.П. Сорокин, И.А. Ступчик // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межведомственный тематический сборник. – Минск, 2011. – Вып. 45. – С. 193–199.
5. Борознин В.А. Сосковая резина основной объект диагностирования доильного оборудования / В.А. Борознин, А.В. Борознин // Повышение эффек-

- тивності использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции. Сб. науч. тр. ВНИИТиН. – Тамбов, 2005. – С. 295–300.
6. Палій А.П. Інноваційний підхід щодо визначення натягу дійкової гуми доїльних стаканів / А.П. Палій // Збірник наукових праць: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Біла Церква, 2015. – № 2 (120). – С. 32–35.
 7. Курак А. Сосковая резина – заботливые руки доильного аппарата / А. Курак // Белорусское сельское хозяйство, 2010. – № 2 (130). – С. 6–8.

УДК 637.12.05:636.237.1

ЯКІСНИЙ СКЛАД МОЛОКА ШВИЦЬКИХ КОРІВ ЗА ПРОМИСЛОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

Пищан І.С. – аспірант,

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

В статті викладено матеріали щодо жиру- та білковомолочності швицьких корів за промислової технології експлуатації в Степовій зоні України, для яких якісний склад молока є породною ознакою, за якою масова частка жиру в молоці сягає показника 4,19 %, а білка – 3,7 %. При цьому, синтез жиру в молочних залозах лактуючих тварин більш динамічний, тоді як білок молока має стабільний характер.

Ключові слова: швицька порода, корова, лактація, удій, жир і білок молока

Пищан И.С. Качественный состав молока швицкой коров по промышленной технологии эксплуатации в степной зоне Украины

В статье изложены материалы касательно жиру- и белковомолочности швицких коров в условиях промышленной технологии эксплуатации в Степной зоне Украины, для которых показатели качества молока являются породным признаком, где массовая доля жира в молоке доходит до показателя 4,19 %, а белка – 3,70 %. При этом, синтез жира в молочных железах лактирующих животных более динамичный, в то время как белок молока имеет стабильный характер.

Ключевые слова: швицкая порода, корова, лактация, удой, жир и белок молока

Pishchan I.S. Quality composition of milk of schwyz cows under the industrial exploitation technology in the steppe zone of Ukraine

The article presents data on the content of fat and protein in the milk of Schwyz cows under the conditions of industrial technology of exploitation in the steppe zone of Ukraine; for those cows milk quality parameters are breed characteristics, where the mass fraction of fat in their milk comes to a value of 4.19 %, and protein – 3.70 %. In this case, fat synthesis in the mammary glands of lactating animals is more dynamic, while milk protein has a stable character.

Keywords: Schwyz dairy breed, lactation, milk yield, fat and protein of milk

Постановка проблеми. Молоко не лише цінна біологічна продукція, а є одним із найважливіших продуктів харчування для людини. В корів'ячому молоці міститься в середньому 12,5-13,0 % сухої речовини, у тому числі 3,8 % жиру й 3,3 % білка, 4,8 % лактози (молочного цукру) та близько 1 % мінеральних речовин. Молоко вміщує близько 200 необхідних для людини поживних речовин в оптимальному співвідношенні й легкозасвоюваній формі. У складі молока більше

20 різних вітамінів, близько 30 ензимів (ферментів), понад 20 мікроелементів та до 10 макроелементів. До складу молочного жиру входить більше 150 жирних кислот, а в молочних білках сконцентровано близько 20 амінокислот [1]. Тобто, за хімічним складом це повноцінна біологічна рідина, з якої організмом засвоюється 92-97 % сухої речовини, 95 % молочного жиру, 96 % білка та 98 % молочного цукру. Ось завдяки цим властивостям молоко вважають унікальним дієтичним продуктом харчування.

Окрім того, молоко за промислової технології експлуатації корів є найбільш дешевим продуктом виробництва. Так, на синтез 1 кг сухої речовини молока за річних надоїв тварин на рівні 5000-6000 кг витрачається лише 70 МДж обмінної енергії, тоді як для виробництва м'яса бройлерів – 89, свинини – 106, яловичини – 150, яєць – 117.

Проте, якісний склад молока визначає не лише його споживчі характеристики та комерційну цінність, а й може вказувати на загальний фізіологічний стан організму тварин, який у безпосередній залежності від умов експлуатації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Молочна порода корів, як біологічна система, характеризується лише її властивими селекційно-генетичними та господарсько-корисними ознаками, які зумовлені спадковістю але формується у певних умовах середовища, тому перебуває у постійній мінливості та удосконалюється. Ось тому, лактуючі тварини потребують ретельної оцінки за своїми племінними якостями у конкретних екологічних та технологічних умовах експлуатації [2, 3, 4, 5, 6].

На сучасному етапі розвитку молочного скотарства формування стад здійснюється за рахунок вітчизняних племінних ресурсів та імпорту молочної худоби спрямованої селекції на високий потенціал продуктивності [7]. Для забезпечення високого рівня продуктивності тварин і ефективного виробництва молока за промислової технології виробництва першочергове значення мають повноцінна годівля і умови утримання, проте й не менш важливу роль при цьому відіграє фізіологічно обґрунтоване доїння, до якого адаптуватися тварини [8, 9]. Доїння тварин повинно бути повним, оскільки останні порції (струйки) молока містять найбільшу кількість жиру. Клітини молочних залоз, які багаті на молочний жир, звільняються від жирових кульок у кінці доїння, коли всередині вим'я тиск суттєво знижується [10]. Ось тому недодій, або неповне виведення секрету з молочних залоз корів, впливає на якісний склад молока.

Цілком природно, що цей склад визначається породними особливостями тварин молочних порід. Проте, якщо генотип визначає норму реакції організму на умови зовнішнього середовища, то генетичний потенціал тварини може бути реалізованим або нереалізованим у певних господарсько-кліматичних умовах [11, 12, 13, 14]. За основними генетико-селекційні ознаками масова частка жиру в молоці корів характеризується наступним чином: успадкованість – $r = 0,48-0,60$; співвідношення жир/білок – $r = 0,29-0,42$; взаємозв'язок з надоем – r від 0,028 до 0,175; мінливість концентрації – $r = 5,5-11,4$ %. Науковцями добре висвітлені аспекти формування молочного жиру залежно від багатьох факторів генотипового та паратипового характеру [15, 16].

Чимало важливе значення для реалізації генетичного потенціалу корів має рівень та якість годівлі. На крупних промислових комплексах за високого рівня механізації та автоматизації виробничих процесів для годівлі лактуючих тварин

використовують загальнозмішані раціони з консервованих кормів, які суттєво подрібнюються та змішуються в єдину масу перед роздачею на кормові столи. При цьому, як відмічають Дж. Р. Кембел і Р.Т. Маршал (1980), досить подрібнена кормосуміш викликає депресію синтезу молочного жиру у лактуючих тварин. Автори вказують і на те, що високе співвідношення концентрованих високоенергетичних та об'ємистих грубих кормів також викликає зниження масової частки жиру в молоці. Зниження жирномолочності у високопродуктивних тварин може бути й наслідком гранулювання зернової групи раціону.

Таким чином, за інтенсивної технології експлуатації корів якісний склад молока однієї і тієї ж консолідованої породи досить динамічний і залежить від рівня та якості годівлі. Співвідношення жиру та білка в молоці досить чітко характеризують функціональний стан системи травлення у лактуючих тварин. У нормі таке співвідношення складає 1,15-1,4 одиниці. Зниження цих показників нижче 1,1 так як і підвищення більше 1,5 вказує на надмірне функціональне навантаження на організм тварин підвищеної кількості концентрованих кормів у раціоні.

Отже, секрет молочних залоз корів досить багатий за своїм складом, оскільки в ньому біля 250 компонентів, серед яких головними виступають молочний жир та білок, співвідношення яких суттєво змінюється упродовж лактації та великою мірою залежить від рівня енергетичної годівлі і може характеризувати загальний функціональний стан організму [17, 18, 19, 20].

Постановка завдання. Встановити якісний склад молока за показниками масової частки жиру та білка швіцьких корів залежно від їх віку, рівня добового удою, періоду лактації, а також дослідити співвідношення жиру і білка.

Піддослідні корови швіцької породи утримувались у корівниках павільйонного типу з відпочинком у боксах на промисловому комплексі “Єкатеринославський” Дніпропетровської області. Споживання корму тваринами здійснювалось з кормового столу, на який два рази на добу роздавали повнораціонну консервовану кормосуміш. Доїння відбувалось три рази на добу з 8-годинним проміжками часу на доїльній установці типу “Паралель”.

Для досліджень якості молока залежно від віку тварин були відібрані чистопородні швіцькі корови та сформовані у три групи: I (контрольна) – первістки, 45 гол.; II група – корови другої лактації, 24 гол.; III група – тварини третьої лактації, 51 гол.

Щоб встановити вплив рівня добового удою на якісний склад молока було сформовано три групи корів швіцької породи: I (контрольна) група – середньодобовий удій нижче 20 кг, 53 гол.; II група – середньодобовий удій вище 25 кг, 53 гол.; III група – середньодобовий удій більше 30 кг, 62 гол.

Для визначення впливу періоду лактації на білково- та жирномолочність молока було сформовано чотири групи тварин: I (контрольна) – перші три місяці лактації, 13 гол.; II група – 5 місяців лактації і старше, 67 гол.; III група – 8 місяців лактації і старше, 56 гол.; IV група – 10 місяців лактації і старше, 29 гол.

Відбір індивідуальних середніх проб молока проводилось в автоматичному режимі у процесі доїння тварин. Відразу ж проби поступали для аналізу в лабораторію. Масову частку жиру (%) визначали на автоматичних аналізаторах “АКМ-98” та “Екомилк 120-КАМ 98-2А” з контрольним кислотним методом Гербера. Білок молока визначали рефрактометричним методом на апараті “ИРФ – 454 Б2М”.

Відповідно до показників (%) масової частки жиру й білка в молоці піддослідних швіцьких корів сформували у три групи за величиною співвідношення жир/білок: I група – близько однієї одиниці; II група – менше одиниці; III група – менше 0,9 одиниці.

Увесь цифровий матеріал опрацьовували шляхом варіаційної статистики за методиками Є. К. Меркуревої [21] з використанням стандартного пакету прикладних статистичних програм „Microsoft Office Excel”.

Виклад основного матеріалу дослідження. Рівень реалізації потенціалу молочної продуктивності у більшій мірі залежить від віку тварин. Первістки, які ще повною мірою не адаптувалися до технології їх експлуатації та продовжують свій ріст реалізують його в меншій мірі, ніж вже добре адаптовані повновікові корови. Проте якісний склад молока у цьому аспекті вивчений недостатньо. Тому в першу чергу необхідно було дослідити чи залежить жиромолочність від віку швіцьких корів (табл. 1). Піддослідні тварини різного лактаційного віку характеризувалися досить високим рівнем молочної продуктивності. Так, у первісток I (контрольної) групи середньодобовий удій становив у середньому 22,9 кг. При цьому у корів II і III груп, відповідно другої та третьої лактації, він був вищим відповідно на 12,3 і 11,2 % ($P < 0,05$). Така різниця у рівні продуктивності різновікових тварин була цілком природною, оскільки повновікові корови, на відміну від молодих первісток, вже добре адаптовані до промислової технології експлуатації, а тому енергія корму більш ефективно використовувалася на синтез та секрецію молока, що й визначає рівень продуктивності корів.

Таблиця 1 - Масова частка жиру й білка в молоці швіцьких корів залежно від їх віку

Група тварин	Лактація	Середньодобовий удій, кг	Масова частка в молоці, %		Жир/білок
			жиру	білка	
I (контрольна, n=45)	Перша	22,9±0,75	4,10±0,039	3,49±0,031	1,18±0,012
II, n=24	Друга	26,1±1,37	4,11±0,077	3,65±0,083	1,14±0,029
III, n=51	Третя	25,8±1,23	4,12±0,035	3,70±0,061	1,13±0,016

Не дивлячись на суттєву різницю у продуктивності, якісний склад молока швіцьких корів був майже однаковим, що вказувало на їх відселекційованість за цією ознакою та високий генетичний потенціал. Так, середній показник масової частки жиру в молоці різновікових корів швіцької породи становив більше чотирьох одиниць. У цей же час білковомолочність цих тварин хоча і була високою, проте не однаковою. Так, у первісток I (контрольної) групи масова частка білка не перевищувала 3,49 %, тоді як у корів II групи другої лактації вона була вищою в абсолютному обчисленні на 0,16 % і становила у середньому 3,65 %.

Найвищий показник масової частки білка в молоці був у корів III групи третьої лактації, який становив у середньому 3,7 %. Тим не менше, слід відмітити, що у корів I (контрольної) та II груп відношення жиру до білка в молоці становило 1,14-1,18 одиниці, що у повній мірі відповідало нормі та вказувало на оптимальне співвідношення у раціоні грубих та концентрованих кормів, що і забезпечувало добрий баланс фізіологічних процесів в організмі.

Таким чином, за високого та збалансованого рівня годівлі жирномолочність швіцьких корів не має чітко вираженої вікової залежності. У корів першої-третьої

лактації масова частка жиру в молоці становить у середньому 4,10-4,12 %. Натомість білковомолочність має чітку тенденцію до зростанням у зв'язку із збільшенням віку тварин: якщо у первісток масова частка білка в молоці становить 3,49 %, то у корів третьої лактації цей показник знаходиться на рівні 3,70 %, що більше на 5,7 % ($P<0,01$).

Добре відомо, що як “молоде” так і “старе” молоко характеризуються специфічною якістю, тому не приймається на переробні підприємства. І лише молоко по закінченню молозивного періоду та до проведення запуску має комерційну вартість. Це вказує на те, що якісний склад молока впродовж лактації має динамічний характер, що додаткового потребує вивчення (табл. 2). Піддослідні тварини характеризувалися високим рівнем продуктивності, який мав чітку динаміку спочатку зростання, а потім і спаду впродовж лактації. Так, у перші три місяці продуктивного періоду середньодобові удої корів I (контрольної) групи становили у середньому 28 кг. На п'ятому місяці лактації продуктивність у тварин II групи була вищою і становила в середньому 31,9 кг молока на добу, що було більше показника перших місяців лактації корів I (контрольної) групи на 12,2 % ($P<0,05$).

Таблиця 2 - Вміст жиру й білка в молоці швіцьких корів залежно від періоду лактації

Група тварин	Період лактації	Середньодобовий удій, кг	Масова частка в молоці, %		Жир/білок
			жиру	білка	
I (контрольна, n=13)	≤3 міс	28,0±1,33	3,96±0,129	3,51±0,158	1,13±0,018
II, n=67	≥5 міс	31,9±0,69	3,91±0,044	3,58±0,047	1,10±0,011
III, n=56	≥8 міс	24,2±0,98	4,04±0,048	3,51±0,041	1,16±0,013
IV, n=29	≥10 міс	18,9±0,71	4,19±0,061	3,52±0,062	1,20±0,028

Вже на восьмому та десятому місяцях лактації удої корів у III і IV групах знизилися до рівня відповідно 24,2 і 18,9 кг. При цьому, білковомолочність піддослідних корів швіцької породи була досить стабільною і коливалася в незначних межах. Масова частка білка в молоці за періодами лактації тварин змінювалася в незначних межах і становила у середньому 3,51-3,58 %.

Натомість жирномолочність піддослідних швіцьких корів мала певну залежність від лактаційного періоду. Так, у корів I (контрольної) і II груп у період до п'ятого місяця лактації масова частка жиру в молоці була достатньо високою і знаходилася на рівні відповідно 3,91-3,96 %.

У цей же час, у тварин III групи на восьмому місяці лактації жирність молока перевищувала показник тварин II групи в абсолютному обчисленні на 0,13 % ($P<0,05$). Найвищий показник жирномолочності був у тварин IV групи на десятому місяці лактації і становив у середньому 4,19 %, що в абсолютному обчисленні перевищувало значення корів II групи на п'ятому місяці лактації на 0,28 % ($P<0,001$).

При цьому, співвідношення жир-білок в усі періоди лактаційної функції тварин знаходилося на нормальному рівні та не перевищувало 1,20 і не опускалося нижче показника 1,10 одиниці.

Отже, жирномолочність у швіцьких корів має залежність від періоду лактації та, відповідно, рівня продуктивності. У період до 3 місяців лактації масова частка жиру сягає показника 3,96 %, тоді як до п'яти місяців, коли середньодобові

удої сягають показника 31,9 кг, жирномолочність знижується до рівня 3,91 %. На восьмому та десятому місяці лактації, коли середньодобові удої знижуються до показника відповідно 24,2 і 18,9 кг, масова частка жиру зростає до рівня відповідно 4,04 і 4,19 %. Але, білковомолочність упродовж всієї лактації тварин коливається в найменшій мірі – від 3,51 до 3,58 %, а тому характеризується високою стабільністю.

Відомо, що чим вища продуктивність молочних порід корів тим більша проблема підвищення їх жирномолочності. Ми провели аналіз якісного складу молока у швіцьких корів залежно від рівня їх удоїв (табл. 3). У корів I (контрольної) групи середньодобові удої були незначними й не перевищували 17,4 кг молока. Якісний склад молока був цілком задовільним для цієї породи тварин, оскільки масова частка жиру в молоці становила 4,14 %, а білка – 3,51 %. Співвідношення жиру та білка на рівні 1,19 одиниці вказувало на добрий фізіологічний стан травної системи організму корів швіцької породи.

У цей же час у корів II групи середньодобові удої були вищими показника тварин I (контрольної) групи на 33,1 % ($P < 0,001$) і становили в середньому 26 кг молока. При цьому якісний склад молока був хорошим і практично відповідав показнику тварин I (контрольної) групи.

Найвищим показником середньодобових удоїв характеризувалися тварини III групи, у яких він був вищим у порівнянні з тваринами I (контрольної) групи на 50,1 %, а корів II групи – на 25,5 % ($P < 0,001$).

Таблиця 3 - Вміст жиру й білка в молоці корів швіцької породи залежно від рівня удою

Група тварин	Середньодобовий удій, кг	Масова частка в молоці, %				Жир/білок
		жиру	Св, %	білка	Св, %	
I (контрольна, n=53)	17,4±0,26	4,14±0,041	7,1	3,51±0,043	8,9	1,19±0,018
II, n=53	26,0±0,32	4,08±0,059	10,6	3,58±0,055	11,2	1,14±0,014
III, n=62	34,9±0,039	3,80±0,030	6,1	3,52±0,044	9,7	1,08±0,008

Отже, для аналізу якісного складу молока підібрані швіцькі корови з досить різним рівнем середньодобової продуктивності, який від мінімального до максимального показника відрізняється у 2,01 рази.

Найвищим показником жирномолочності на рівні 4,14 % характеризувалися тварини I (контрольної) групи з найнижчим показником продуктивності молока. Корови II групи із суттєво вищим удоєм характеризувалися хоча і високим показником масової частки жиру в молоці на рівні 4,08, та все ж поступався значенню корів I (контрольної) групи в абсолютному обчисленні на 0,06 %.

Ще нижчим показником жирномолочності характеризувалися найбільш продуктивні тварини III групи, у яких масова частка жиру молока по відношенню до показника корів I (контрольної) групи була в абсолютному обчисленні нижчою на 0,34 % ($P < 0,001$), а у порівнянні з тваринами II групи – на 0,28 % ($P < 0,001$).

Тим не менше, масова частка білка в молоці цих корів швіцької породи була стабільною і становила у середньому 3,52 %. Незалежно від рівня продуктивності швіцьких корів співвідношення жиру до білка знаходилося в межах норми і становило в середньому 1,08-1,19 одиниці.

Таким чином, у проведених дослідженнях встановлена чітка залежність величини середньодобових удоїв та концентрації молочного жиру. За продуктивності на рівні 17,4 кг масова частка жиру в молоці становить у середньому 4,14 %, тоді як за удою 34,9 кг молока, цей показник не перевищує 3,8 %, що менше в абсолютному обчисленні на 0,34 % ($P < 0,001$). У цей же час білковомолочність тварин різного рівня продуктивності досить стабільна і коливається в незначних межах – від 3,51 до 3,58 %.

У дослідженнях також встановлено, що на промисловому комплексі дуже складно регулювати рівень та, особливо, енергетичну цінність раціону, яка впливає на фізіологічний стан лактуючих тварин, показником якого може виступати співвідношення жиру до білка молока (табл. 4). Так, у досить численному поголів'я корів I групи (56 гол.) як масова частка жиру, так і вміст білка молока знаходилися на одному рівні і становили 3,68 %. Тобто, у таких тварин відношення жиру до білка в молоці становило одиницю, що вказувало на дисбаланс фізіологічних процесів травного апарату.

У ще більшій кількості лактуючих корів (93 гол.) виявлена перевага концентрації білка в молоці над жиром. Так, у тварин II групи масова частка жиру знаходилася на рівні 3,46 %, натомість білка – близько 3,66 %. Тобто, білковомолочність цих тварин була вищою показника масової частки жиру в абсолютному обчисленні на 0,2 % ($P < 0,01$). Ось тому співвідношення молочного жиру до білка у цих тварини було менше одиниці і становило у середньому 0,95, що явно вказувало на поглиблення порушення функції травної системи.

Таблиця 4 - Співвідношення жиру й білка в молоці швіцьких корів на промисловому комплексі

Група тварин	Середньодобовий удій, кг	Масова частка в молоці, %				Жир/білок
		жиру	Св. %	білка	Св. %	
I, n=56	28,0±0,93	3,68±0,055	11,1	3,68±0,048	9,8	1,0±0,005
II, n=93	28,5±0,73	3,46±0,050	13,8	3,66±0,037	9,8	0,95±0,009
III, n=36	29,2±1,19	3,12±0,061	11,7	3,62±0,059	9,8	0,87±0,014

За промислової технології експлуатації тварин та годівлі загальнозмішаними раціонами може розвиватися і більше функціональне розлагодження організму високопродуктивних тварин. Так, у корів II групи масова частка білка знаходиться на рівні 3,62 %, тоді як жиру лише 3,12 %. У цих тварин співвідношення жир-білок менше одиниці і становило 0,87. Таке співвідношення основних компонентів молока вказувало на глибоке порушення енергетичного балансу раціону та серйозні проблеми обмінних процесів в організмі цих тварин.

Необхідно відзначити, що дисфункціональний стан організму швіцьких корів за промислової технології експлуатації є характерним для високопродуктивних тварин. Так, за співвідношення жир-білок на рівні одиниці середньодобовий удій тварин I групи становив у середньому 28 кг молока, тоді як за співвідношення 0,95 одиниці у корів II групи, їх продуктивність була вищою на 500 г і становила 28,5 кг. Найвищим рівнем продуктивності характеризувалися тварини III групи, у яких добовий надій молока становив у середньому 29,2 кг, що перевищувало значення тварин II групи на 700 г, а показник корів I групи – на 1,2 кг. При цьому співвідношення жир/білок опускалося до рівня 0,87 одиниці.

Проведений аналіз вказує на те, що тимчасове порушення функціонального стану травної системи характерне для високопродуктивних корів, у яких середньодобові удої молока знаходяться на рівні 28-29,2 кг.

За нормальної функціональної активності травної системи лактуючих швіцьких корів масова частка жиру в молоці досить динамічна і коливається в межах $\pm 0,39$ % з абсолютним значенням від 3,8 до 4,19 %. Натомість білковомолочність тварин більш стабільна і коливається в межах $\pm 0,21$ % і становить в середньому 3,49-3,70 %.

Висновки. 1. Масова частка жиру в молоці швіцьких корів на промисловому комплексі в Степовій зоні України не має чітко вираженої залежності від їх віку і знаходиться на рівні у середньому 4,10-4,12 %. У той же час масова частка білка в молоці має чітку тенденцію до зростання з віком тварин. Якщо у первісток цей показник знаходиться на рівні 3,49 %, то у корів третьої лактації 3,70 %, що більше в абсолютному обчисленні на 0,21 % ($P < 0,01$).

2. Величина добового удою, а також період лактації корів швіцької породи певним чином визначають концентрацію молочного жиру, тоді як білковомолочність упродовж всієї лактації коливається в найменшій мірі.

3. За вільного споживання повнораціонної кормосуміші з кормового столу у тварин може розлагоджуватися травлення, про що свідчить співвідношення жир/білок на рівні одиниці та менше. Дисфункціональний стан організму за промислової технології експлуатації характерний для високопродуктивних швіцьких корів з удоєм 28-29,2 кг молока на добу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бірта Г. О. Вплив генотопових і фенотипових чинників на продуктивність молочної худоби / Г. О. Бірта // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. – 2013. – № 1 (57). – С. 64-68.
3. Генетика і селекція у скотарстві / М. В. Зубець, В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко, Ю. П. Полупан / Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 4. – С. 181 - 198.
4. Федорович Є. Західний внутріпородний тип української чорно-рябої молочної породи на Львівщині / Є. Федорович, Н. Бабій, М. Кузів, Т. Дорда // Тваринництво України. – 2007. – № 12. – С. 17-19.
5. Зубець М. В. Напрямки наукових досліджень у селекції молочної худоби / М. В. Зубець, Б. О. Агафонов // Вісник аграрної науки. – 1994. – № 4. – С. 56-64.
6. Зубець М. В. Основні концептуальні засади новітньої вітчизняної теорії породоутворення / М. В. Зубець, В. П. Буркат // Розведення і генетика тварин. – К.: Науковий світ. – 2002. – Вип. 36. – С. 3-10.
7. Эйснер Ф. Ф. Теория и практика племенного дела в скотоводстве / Ф. Ф. Эйснер – К. : Урожай, 1981. – 192 с.
8. Луценко М. Характеристика високопродуктивних корів / М. Луценко, В. Смоляр // Тваринництво України. – 1994. – № 4. – С. 8-9.
9. Луценко М. М. Перспективні технології виробництва молока / М.М. Луценко, В. В. Івашина, В. І. Смоляр. – К.: Академія, 2006. – 192 с.

10. Пелехатий М. С. Адаптаційні властивості тварин новостворених молочних порід / М. С. Пелехатий, Л. М. Гутник // Вінницький дер. агр. ун-т. – 2005. – Вип. 22. – С. 44-55.
 11. Производство молока. [Кемпбелл Дж., Маршал Р.Т.] ; пер. с англ. М. Н. Барабанщикова, В. Р. Зельнера, Д. В. Карликова, Е. Г. Коноплева; под. ред. и с предисл. Н. В. Барабанщикова, А. П. Бегучева. – М.: Колос. – 1980. – С. 212.
 12. Петухов В. Л., Эрнст Л. К., Гудилин И. И. и др. Генетические основы селекции животных. – М.: Агропромиздат, 1989. – 448 с.
 13. Набока І. П. Генотип – умови – продуктивність / І. П. Набока // Тваринництво України. – 1982. – № 3. – С. 26-28.
 14. Недава В. Е. Роль генотипа и среды в реализации наследственного потенциала продуктивности крупного рогатого скота / В. Е. Недава // Цитология и генетика. – 1985. – № 5. – С. 457-465.
 15. Охапкин С. К. Генотип, среда и потенциал продуктивности молочного стада / С. К. Охапкин // Зоотехния. – 1993. – № 7. – С. 2-5.
 16. Душкин Е. В. Триглицеролы в крови у коров ярославской породы по фазам репродуктивного цикла / Е. В. Душкин // Труды Кубанского государственного университета. – 2008. – № 10. – С. 77-80.
 17. Камбур М. Д. Поглинання та синтезуюча функція молочної залози в перший період лактації за підвищеного рівня забезпечення корів концентрованими кормами / М. Д. Камбур // Вісник Дніпропетровського ДАУ. – 2005. – № 2. – С. 133-136.
 18. Руденко Є. В. Молоко – сировина: безпечність та якість / Є. В. Руденко, С. О. Шаповалов, Л. М. Россо, Т. Ю. Трускова // Науково-технічний бюлетень ІТ НААНУ. – Харків, 2009. – № 100. – С. 52-61.
 19. Albuquergue L. G. Genetic parameters of milk, and protein yields in the first three lactations, using an animal model and restricted maximum likelihood / Albuquergue L. G., Keown I. F., Van Vleck L. D. // Rev. Bras. Genet. – 1996. – N 1. – P. 79-86.
 20. Freitas Ary F. Genetic parameters for milk yield and composition of crossbred dairy cattle in Brazil / Freitas Ary F., Wilcox Charles J., Roman Rafael H. // Rev. Bras. Genet. – 1995. – N 2. – P. 229-235.
 21. Variation of milk fat protein and somatik cells for dairy cattle. // J. Dairy Sc. – 1990. – v.73. – N 2. – P. 484-493.
 22. Меркурьева Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева. – М.: Колос, 1983. – 424 с.
-

УДК 576.8:378,147

МІКРОБІОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЯЛОВИЧИНИ**Ряполова І.О.** - к.с.-г.н., ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

Визначені точки контролю та проведено аналіз біологічних ризиків під час забою бичків. Проведено оцінку ризиків мікробіологічної безпеки продуктів забою – яловичих туш, повітря, води, змивів з робочої поверхні столу, інструментів забою в умовах забійного пункту господарства.

Ключові слова: система контролю, небезпечні чинники, критичні точки контролю, біологічні ризики, мікробіологічна безпека, яловичина.

Ряполова И.А. Микробиологические риски при производстве говядины

Определены точки контроля и проанализированы биологические риски во время забоя бычков. Проведена микробиологическая оценка воздуха, воды, смывов с рабочей поверхности столов, инструментов убоя в условиях убойного пункта хозяйства.

Ключевые слова: система контроля, опасные факторы, критические точки контроля, биологические риски, микробиологическая безопасность, говядина, убойные показатели.

Riapolova I.A. Microbiological risks in beef production.

Hazard analysis during the slaughter of research animals in slaughter houses of Zaria breeding farm has allowed identifying critical control points. Risk assessment of microbiological safety of air, water and washings from the working surface of the tables, instruments of slaughter showed a satisfactory sanitary - hygienic condition of these facilities before slaughter. After the slaughter of young bulls, washings results of these objects showed sharp deviation from the standard indicators in the sanitary condition. Total bacterial contamination has almost tripled.

Keywords: control system, hazards, critical control points, biological risks, microbiological safety, beef, slaughter indices.

Постановка проблеми. Перед виробниками харчової промисловості України нині постало питання освоєння нових ринків збуту продукції. Потенційні зарубіжні партнери висувають до наших виробників вимоги з наявності на підприємстві дієвої системи керування безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР, як це регламентовано в більшості розвинутих країн світу. Питання відповідальності за безпечність харчової продукції постає особливо гостро у зв'язку зі вступом України до СОТ та прагненням стати членом ЄС. Отже, необхідність запровадження НАССР не викликає сумніву.

Результати численних соціологічних досліджень і опитувань громадської думки свідчать про безумовне визнання українцями вітчизняних продуктів харчування.

В Україні діє ряд нормативно-правових актів і нормативних документів, які визначають вимоги до продовольчої сировини та харчових продуктів й відповідальність виробників за якість харчової продукції. Насамперед, це Закони України «Про безпечність та якість харчових продуктів», «Про ветеринарну медицину», «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції» й інші; відповідні державні стандарти, санітарні норми та правила, які встановлюють як загальні вимоги, так і вимоги до конкретних видів сільськогосподарської, в т. ч. тваринницької, продукції. Розроблено та розроблюються національні стандарти, гармонізовані з відповідними

міжнародними документами або ідентичні таким, що регламентують якість і безпечність продовольчої сировини та харчових продуктів.

Більшість проблем щодо біологічних (мікробіологічних) небезпек, пов'язаних із вживанням м'яса, беруть свій початок на фермах і в довіллі. Тому, підвищена увага має приділятися превентивним заходам як у місцях початкової стадії вирощування тварин, так і на заключній стадії виробництва продукції тваринного походження. Профілактика небезпек вимагає неухильної уваги протягом усього ланцюга виробництва, при цьому відповідальність за безпечність продуктів повинна покладатися на всіх учасників виробничого процесу: тваринників, переробників, дистрибуторів, роздрібну торгівлю, споживачів і компетентних органів, які здійснюють контроль і нагляд за харчовими продуктами [1].

Стан вивчення проблеми. Продовольчу сировину та харчові продукти стосовно розвитку мікроорганізмів слід розглядати як сукупність природних технологічних чинників. Існує значна небезпека в зримому та незримому зараженні м'яса впродовж забою та розбирання [2].

Оскільки м'ясо і м'ясопродукти можуть бути джерелом захворювання не тільки тварин, але й людей, на всіх м'ясопереробних комбінатах здійснюється постійний ветеринарно-санітарний контроль. Основна мета якого при забої та переробці тварин і птиці - не допускати захворювання людей і тварин і одержання тільки доброякісного м'яса і м'ясопродуктів. Правильно організований і ретельно проведений огляд туш і органів тварин дає можливість не тільки попередити захворювання людей і тварин, але й максимально і раціонально використати всі продукти забою. Всі санітарні заходи щодо тварин, яких направляють на забій, починаються в господарстві при підготовці, транспортуванні, прийманні тварин на м'ясопереробному підприємстві і закінчуються випуском готової продукції.

Після виявлення потенційних небезпек на кожному кроці процесу виробництва розробляються попереджувальні заходи управління, основані на знанні ризиків та їх джерел, а також точок зараження. Кілька заходів управління може бути потрібно для управління одним ризиком і навпаки, декількома ризиками можна управляти за допомогою одного заходу [2].

Завдання і методика досліджень. Контроль стану здоров'я забійних тварин здійснюються під час вирощування, відгодівлі, а також безпосередньо перед забоєм. Ця функція покладена на спеціаліста ветеринарної медицини, який дає заключення та оформлює довідку.

Предметом наших досліджень є мікробіологічні ризики, які можуть виникнути в процесі вирощування тварин і забою їх на м'ясо. Кількість мезофільних аеробних, факультативно анаеробних мікроорганізмів визначали шляхом посіву на м'ясо – пептонний агар та наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП) при вирощуванні на агарі Ендо.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для кожного суттєво небезпечного чинника повинна бути визначена одна чи декілька критичних точок контролю, у яких цей чинник треба контролювати, щоб запобігти його виникненню, усунути або зменшити його до прийнятого рівня.

Ми провели аналіз небезпечних чинників під час забою дослідних тварин в умовах бойні племзаводу «Зоря» Білозерського району Херсонської області та визначили критичні точки контролю. (табл.1).

Таблиця 1 - Критичні точки контролю при виробництві м'яса яловичини

Технологічна операція	Вид безпеки	Критичні межі	Засоби моніторингу	Місце, виконавець	Документи КТК
Знекровлення	Біологічна- погане знекровлення туші	Не дозволяється	Наявність крові в туші	На лінії забою Забойщик	Журнал моніторингу КТК1-Б
Зняття шкіри	Біологічна - потрапляння м/о внаслідок не дотримання технології	Не дозволяється	Забрудненість шкіри Надриви на шкірі	На лінії забою. Контроль кожної туші Забойщик	Журнал моніторингу КТК2 -Б
Видалення внутрішніх органів	Біологічна - потрапляння м/о внаслідок розриву кишечника	Не дозволяється	Наявність вмісту шлунково – кишкового тракту на туші	При нутровці кожної туші. Робітник ділянки	Журнал моніторингу КТК 3 -Б
Зберігання м'яса в тушах і полу-тушах	Біологічна – розвиток небажаних м/о	Не дозволяється	Розвиток м/о	Морозильна камера 3 рази на добу Оператор	Технологічний звіт, журнал моніторингу КТК 4 –Б

Як видно, під час забою тварин може виникнути декілька факторів забруднення м'яса. Їх відносять до екзогенних або посмертних, і це можуть бути інструменти, руки, одяг працівників. Також наявність великої кількості мікроорганізмів у повітрі, воді (що використовують для вологого туалету туш). Крім того забруднена шкіра, погане знекровлення, невміла нутровка (з розривом шлунково – кишкового тракту).

Певні рівні мікробного зараження є неминучими в умовах бойні, тому технічні засоби, що використовуються, повинні забезпечувати такі умови розбирання та подальшої обробки, щоб мінімізувати забруднення м'яса.

Мікробіологічні забруднення найбільш поширені й небезпечні. Вони непомітні, швидко розповсюджуються і можуть бути причиною тяжких захворювань та отруєння людей (табл.2).

Таблиця 2 - Аналіз біологічних ризиків при виробництві м'яса

Етап технологічного процесу	Можливі ризики	Причини виникнення	Контрольні міри
Сухий та вологий туалет туш	Обміненія патогенними організмами (бактерії з роду сальмонел, кишкової палички, віруси, гриби)	Недотримання гігієни виробництва	Перевірка робочого стану обладнання, мікробного стану води, епідемічного благополуччя персоналу
Вивезення техвідходів	Застоявання техвідходів	Розвиток бактерій кишкової палички при невчасному вивезенні	Виконання вимог технологічних інструкцій
Мийка інструментів. Поверхонь столів, обладнання	Розвиток м/о при поганому вимиванні	Недотримання температурно-часових режимів	Виконання вимог технологічних інструкцій

Як видно з даної таблиці аналіз біологічних ризиків при виробництві м'яса яловичини дає змогу оцінити можливі ризики та розробити заходи їх недопущення.

Ми провели оцінку ризиків мікробіологічної безпеки продуктів забою – яловичих туш, а також повітря, води, змивів з робочої поверхні столу, інструментів забою в умовах забійного пункту господарства.

При визначенні мікробного забруднення повітря бойні, поверхні інструментів, води перед проведенням контрольного забою встановлено, що санітарно – гігієнічний стан даних об'єктів був задовільним (табл.3).

Після проведення забою показники санітарного стану погіршилися. Рівень мікробіологічного забруднення інструментів, якими користувався забійщик варіював, він був задовільним перед початком роботи бичків і збільшилася майже у три рази після проведення забою.

Дослідження мікрофлори повітря методом Коха (седиментаційний метод) також показало варіювання кількості мікроорганізмів в 1 м³ приміщення перед початком і після закінчення забою.

Таблиця 3 - Мікробіологічні показники безпеки інструментів, обладнання, води, повітря бойні

Об'єкти досліджень	Мікробіологічні показники		
	Кількість досліджень	КМАФАнМ	БГКП
Перед початком забою			
Робоча поверхня столу для проведення експертизи ліверу	6	927±72,3	-
Стіни забійного приміщення	6	2576±202,5	2
Інструмент (ножі)	9	817±57,47	-
Повітря приміщення	6	1165±129,65	-
Після забою			
Робоча поверхня столу для проведення експертизи ліверу	6	2940±214,3	-
Стіни забійного приміщення	6	2762±224,5	2
Інструмент (ножі)	9	2340±196,2	1
Повітря приміщення	6	3257±278,6	-
Вода	6	543±47,71	-

Під час контрольного забою було проведено мікробіологічне дослідження 24 проб м'яса (по 4 зразки з кожної дослідної туші) відбір проводився деструктивним методом. За результатами розрахунків надана гігієнічна оцінка м'яса (табл.4, 5).

Таблиця 4 - Мікробіологічні показники безпеки яловичих туш

Ділянка туші	Мікробіологічні показники (фактична кількість мікроорганізмів в 1 см ²)		
	кількість досліджень	КМАФАнМ	БГКП
Перед початком забою			
Шия (місце зарізу)	6	9420±527,2	3
Стегно	6	548±43,2	-
Лопатка	6	612±57,1	-
Спина	6	570±47,6	-
Всього	24	11150±502,8	3

Найбільша кількість мікроорганізмів спостерігалась у ділянці ший (місці зарізу), що пояснюється прямим контактом цієї ділянки туші з інструментом,

руками забійника. У цій ділянці також було виявлено колі – форми в одній із дослідних туш.

Нами було встановлено, що кількість мікроорганізмів у cm^2 не перевищує 11150 клітин, що є задовільним показником при гігієнічній оцінці м'яса (табл.5) [3].

При дослідженні якості зразків м'яса в одній з туш виявлено БГКП, що може спричинити виникнення небезпечних біологічних чинників під час реалізації м'яса, а також задовільна гігієнічна оцінка є передумовою для розвитку мікроорганізмів більше допустимих рівнів при недотриманні умов зберігання.

Таблиця 5 - Мікробіологічна оцінка якості туш ВРХ

Кількість мікроорганізмів в 1 cm^2 (нормативний показник)	Гігієнічна оцінка м'яса	Фактична кількість мікроорганізмів в 1 cm^2 (КМАФАнМ)	
		УЧМП	АП
менше 5×10^2	відмінна	-	-
$5 - 9,9 \times 10^2$	добра	-	-
$10^3 \times 9,9^3$	задовільна	10957±468,7	11343±547,2
$10^4 \times 10^3$	достатня	-	-
більше 10^5	недостатня	-	-

Згідно з Кодексом гігієнічної практики стосовно свіжого м'яса [4], усе обладнання, інвентар та інструменти, що використовується на бойнях або установах, яке контактує з м'ясом, повинно бути сконструйовано таким чином, щоб полегшити очистку та бути здатним піддаватися постійній очистці та дезінфекції у нормальному режимі; будучи стаціонарним, уможливлувати зручний доступ та ретельну очистку. Персонал, який працює на бойнях та установах повинні мати стан здоров'я, що унеможливлує зараження м'яса.

Висновки та пропозиції. Під час забою тварин може виникнути декілька факторів забруднення м'яса. Їх відносять до екзогенних або посмертних, і це можуть бути інструменти, руки, одяг працівників. Також наявність великої кількості мікроорганізмів у повітрі, воді (що використовують для вологого туалету туш). Крім того забруднена шкіра, погане знекровлення, невміла нутровка (з розривом шлунково – кишкового тракту).

Отже, ефективний контроль якості яловичих туш в процесі первинної переробки в умовах забійного пункту господарства необхідно базувати на прогнозуванні, ідентифікації небезпечних чинників та управлінні ризиками.

СПИСОК ВИКОРИСТОНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Загребельний В.О., Якубчак О.М., Таран Т.В. Якісні показники м'яса, отриманого від вимушено забитих тварин [Електронний ресурс].- Режим доступу до джерела: <http://www.sworld.com.ua/konfer28/353.pdf>.
2. Прядко О. А. Ткачук В.В. Розроблення елементів системи управління безпечністю м'яса птиці /Товарознавчий вісник. Випуск 6. – 2013. - С. 228 – 233.
3. Мікробіологічні критерії для встановлення показників безпечності харчових продуктів [Електронний ресурс].- Режим доступу до джерела: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE21633.

4. Кодекс гігієнічної практики стосовно свіжого м'яса [Електронний ресурс]. - Режим доступу до джерела: <http://govuadocs.com.ua/docs/3036/index-23342.html?page=6>

УДК 631.564:635.15

ВИБІР ВИДУ ПАКОВАННЯ ТА РОЗРОБКА ДИЗАЙНУ ЕТИКЕТКИ ДЛЯ НОВИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ РЕДЬКИ

Селютіна Г.А. - к.т.н., доцент,
Гапонцева О.В. – аспірант, ХДУХТ

У статті висвітлено обґрунтування вибору споживчої тари та розроблено дизайну етикетки для нових продуктів «Редька маринована» та «Редька ферментована», що дасть змогу ефективно просувати продукцію до споживачів, повністю зберігаючи кількісні та якісні характеристики овочевих консервів.

Ключові слова: пакування, етикетка, дизайн, редька маринована, редька ферментована

Селютіна Г.А., Гапонцева О.В. Выбор вида упаковки и разработка дизайна этикетки для новых продуктов переработки редьки

В статье освещено обоснование выбора потребительской тары и разработан дизайн этикетки для новых продуктов «Редька маринованная» и «Редька ферментированная», что позволит эффективно продвигать продукцию потребителям, полностью сохраняя количественные и качественные характеристики овощных консервов.

Ключевые слова: упаковка, дизайн, этикетка, редька маринованная, редька ферментированная

Seliutina G., Gapontseva O. Selecting the type of packaging and label design for the development of new processed products of radish

The article highlights the choice of consumer packaging and label design developed for new products "Pickled Radish" and "Radish fermented", which will allow us to effectively promote the products to consumers, fully preserving the quantitative and qualitative characteristics of canned vegetables.

Keywords: packaging, label, design, pickled radish, radish fermented.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Значна більшість харчової продукції, яка випускається, підлягає транспортуванню, зберіганню та відпуску клієнтам - споживачам в тарі або в упаковці. Роль пакування в торгово-технологічному процесі зумовлена виконуваними ними функціями, наприклад: оберігання продукції від несприятливого впливу зовнішнього середовища; захист продукції від впливу на неї іншої продукції; забезпечення необхідних умов для збереження і незмінності кількості та якості продукції на всьому шляху її руху з місць виготовлення в місця споживання; додання продукції необхідної мобільності та забезпечення умов для максимальної механізації трудомістких процесів, максимально ефективного використання торговельних і складських площ; створення якомога більш сприятливих умов для здійснення приймання товарів за їх кількістю та якістю, створення зручностей для їх кількісного обліку; виконання важливої ролі носія інформаційно-комерційної інформації та реклами в торгових

цільях тощо. Таким чином, фасування продукції в невелику, зручну для більшості споживачів тару значно полегшує і прискорює сам процес продажу товарів [1, 2].

Традиційно для фасування овочевих консервів використовується скляна тара, яка не дивлячись на деякі недоліки (крихкість, висока питома маса одиниці упаковки, дефекти виробництва), має ряд переваг: високі гігієнічні властивості; висока прозорість; хімічна стійкість (інертність); збереження смаку та аромату продукту; багаторазовість використання; високі естетичні властивості; екологічність та можливість повторної переробки. Результати дослідження, проведені в 2010 р. у 19 країнах світу міжнародною маркетинговою компанією TNS, доводять, що споживачі віддають перевагу продукції, розфасованій саме в скляну тару. Так, у 88% опитаних продукція в скляній тарі асоціюється з натуральністю та здоровим харчуванням, 87% - вважають, що скло є найкращим матеріалом для збереження смаку харчових продуктів і напоїв, 83% - вважають, що скляна тара захищає продукт від сторонніх хімічних речовин. Таким чином, споживачі більше уваги приділяють критеріям здоров'я, якості продукту і його екологічності, а питання зручності втрачає своє колишнє значення [3].

Проте останнім часом для фасування квашених овочів все частіше використовується полімерна тара, яка не лише зручна для використання в товарообігу, а й сприяє збереженню вітамінів та органолептичних властивостей харчового продукту протягом тривалого часу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні харчова промисловість є найбільшим споживачем упаковки. Розвиток паковальної галузі орієнтований на три доміанти: міцність, безпеку, економічність. Природно цей список можна розширити факторами естетичності, ергономічності і т. д. Сучасна екологічна ситуація диктує новий фактор - екологічність, який доки не став домінуючим, але цього можна очікувати через 10-15 років. Варто зазначити, що ключова цінність для кожного регіонального ринку визначається в першу чергу рівнем добробуту: чим вище рівень життя в окремій країні, тим більше важлива безпека і вище частка скляної упаковки, чим нижче рівень життя, тим більше частка полімерної упаковки. Окремо виділяють вимоги щодо відповідності тари правилам маркування та вимогам, обумовленим особливостями її звернення на ринку (нормам зберігання, транспортування, утилізації). Упаковка повинна володіти споживчими властивостями: бути практичною (забезпечувати зручний витяг продукту, компактне розміщення упаковки в холодильнику при зберіганні і т.д.) і естетичною (барвистою, привабливою). Максимально відповідають перерахованим вимогам і користуються підвищеним попитом упаковки з наступних матеріалів:

- склотара використовуються для зберігання алкогольних і безалкогольних напоїв, молочної та кисломолочної та овочевої продукції й т.д. Скляні банки та пляшки забезпечують надійний захист виробу від агресивного впливу кисню і мікрофлори, а темне скло - також від сонячних променів. Мінусами подібної тари є її недостатня механічна міцність (висока крихкість), значну вагу (до 30% бруто) і досить висока вартість самої тари і її транспортування;

- пластик. У цю групу входить продукція з поліпропілену (стаканчики для кисломолочних продуктів, контейнери для м'ясних виробів і напівфабрикатів), полівінілхлориду (контейнери, пляшки), поліетилентерефталату (контейнери для салатів, сипучих продуктів) та інших полімерів. Перевагами цих матеріалів є: доступна вартість, простота переробки і транспортування, сумісність з виробниц-

твом великого асортименту різних виробів. Основні мінуси подібного посуду - низька екологічність деяких видів пластику (виняток становлять біополімери);

- метал (тара з жерсті, алюмінію, інших металів та їх сплавів) найбільш широко застосовується при розфасовці консервованих продуктів, надійно захищає товари від механічного впливу і окислення. Її мінуси: висока вартість, невеликий асортимент і недостатня безпека для здоров'я людини (при порушенні технологій виробництва та пакування);

- папір і картон – матеріали, які відрізняються легкістю, компактністю і екологічністю та використовуються для виробництва етикеток, обгорткового паперу, паперових мішків, склянок, тарілок, картонних ящиків і коробок. Найбільш широко папір і картон застосовуються для пакування кондитерських виробів, а також в індустрії швидкого харчування. Мінуси подібної тари - недостатній захист від неприємних запахів, низька вологостійкість і висока вартість;

- комбіновані матеріали (блістери, скін-упаковки з картону і полімерної плівки, а також тетра-паки з паперу, фольги та поліетилену) використовуються для зберігання молочних виробів і напоїв. Сюди можна включити і упаковку з багатошарових полімерних матеріалів, наприклад, поліпропіленові контейнери з високобар'єрним шаром. Така упаковка дозволяє забезпечити продуктам значно більш високий ступінь захисту від проникнення кисню і забруднювачів ззовні, тривалий час зберігати аромат і свіжість продуктів. До того її відрізняє надійність, невелика вага і презентабельний зовнішній вигляд.

Останні 10 років головними тенденціями пакувальної індустрії є:

1. Зростання попиту на сучасні інноваційні пакувальні матеріали, в тому числі пластикові (наприклад, з поліпропілену). Зокрема, починаючи з 2008 року лідируючі позиції за масштабами використання зайняла полімерна упаковка (до 40% ринку тари), потіснивши з першого місця картонно-паперову продукцію.

2. Збільшення виробництва склотари, гофротари і пакувальної полімерної плівки, а також тари комбінованого типу та упаковки з програмованими властивостями.

3. Підвищення екологічності виробленої тари (використання у виробництві біополімерів).

4. Створення надійних і простих пакетів з написами, нанесеними великим шрифтом, що пояснюється зростанням кількості покупців похилого віку.

5. Широке використання QR-кодів та інших технічних рішень в області інформаційних технологій, що дозволяють отримати необхідну інформацію про товар за допомогою мобільного пристрою.

6. Активний розвиток виробництва в області вторинної переробки упаковки.

7. Підвищення захисних властивостей пакувальних матеріалів, зниження їх матеріаломісткості.

Фахівці визначають, що для забезпечення ефективного продажу товарів важливим є процес художнього конструювання упаковки і розробки етикетки (дизайн). Його варто розглядати як витвір мистецтва, який може різним чином впливати на емоційний стан покупців. За даними психологів, інформація, сприйняття якої відбулося на емоційному рівні, зберігається довше, впливає на думки і діє набагато активніше і переконливіше ніж та, яку людина фіксує виключно на рівні свідомості. Таким чином, добре продумана і оформлена упаковка в ринко-

вих умовах стає потужним засобом конкурентної боротьби, що дає змогу зайняти вигідні позиції на ринку [1].

Постановка завдання. На основі викладеного матеріалу можна сформулювати завдання нашої роботи, яке полягає в обґрунтованому підборі виду споживчого пакування для нових консервованих продуктів з редьки та розробці інформативної та привабливої для споживача етикетці. Метою було обґрунтування вибору споживчої тари та розроблення дизайну етикетки для нових продуктів «Редька маринована» та «Редька ферментована», що дасть змогу ефективно просувати продукцію до споживачів, повністю зберігаючи кількість та якість овочевих консервів.

Виклад основного матеріалу досліджень. Для маринованої продукції з редьки було обрано скляну банку типу Твіст-Офф JAR I-82-550 «Amfora» (ємність 550 мл, діаметр горловини 80,75 мм, вага 290 г, розміри: висота 108,8 мм, діаметр 101 мм, прозора), яка має найкращі характеристики для зберігання маринованої плодоовочевої продукції (рис. 1). Для «Редьки ферментованої» було обрано пластикове відро з кришкою (ємністю 500мл) з високоякісного поліпропілену, який не вступає в реакцію з упакованими харчовими продуктами та відрізняється високою міцністю й абсолютною герметичністю, що дозволить зберігати продукт протягом визначеного терміну без втрати якості (рис. 2).

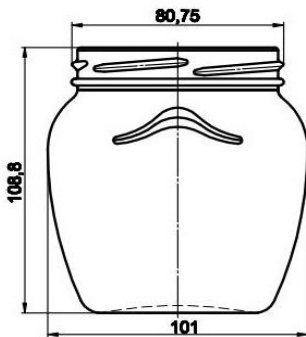


Рисунок 1. Скляна банка типу Твіст-Офф JAR I- 82- 520 «Amfora»



Рисунок 2. Пластикове відро 500 мл

Враховуючи те, що 80% рішень щодо купівлі певного товару приймається покупцем безпосередньо в місцях продажу, у маркетинговій стратегії просування розробленого нами товару саме дизайн етикетки й упаковки у взаємодії з іншими рекламними засобами відіграє вирішальну роль. Щоб витримати конкуренцію, етикетка має бути не тільки достовірною та гарною естетично, але й унікальною та забезпечувати взаємодію й гармонію всіх складових дизайну, що досягається правильною побудовою композиції [4].

При розробці дизайну пакування вважали за доцільне провести упорядкування і гармонізацію таких елементів етикетки як: найменування товару, логотип, товарний знак, ілюстрації, основний текст, маркування продукції, що має забезпечити конкурентоспроможність та пізнавальність нашої продукції серед інших консервованих овочів. Типову побудову композиції етикетки для продукції з редьки наведено на рис. 3, 4.

Зважаючи на те, що колір етикетки має відповідати культурним традиціям, національним особливостям і менталітету населення, а також відповідно до асоціації з товаром, було обрано наступне кольорове рішення: жовтий фон (сільський ландшафт, асоціація з гарною погодою та сонцем, натуральність); бежеве полотно мішкщини, яке також використовується для декорування кришки (сільські мотиви); рожевий та червоний (характерний колір сорту редьки та журавлини, що використовується для виробництва продукту); зелені елементи (асоціації з екологічністю та безпечністю продукції); чорний колір написів гармонійно виглядає на бежево-жовтому фоні та легко сприймається покупцями.



Рисунок 3. Типова побудова композиції етикетки для «Редьки маринованої»



Рисунок 4. Типова побудова композиції етикетки для «Редьки ферментованої»

Відомо, що маркування товарів надзвичайно важливе для покупців, адже є основним доступним для їх розуміння носієм необхідної інформації як про обраний товар, так і про виробника. Інформація, яка міститься на носіях маркування товарів, поділяється на два типи: обов'язкову (передбачена законодавством та нормативними документами України щодо маркування харчової продукції) і додаткову (містить відомості про найбільш конкурентні переваги продукції: харчову цінність, кількісний і якісний склад збагачувальних добавок, вплив продукту на організм людини тощо).

На розроблених етикетках для нової продукції з редьки наявна вся необхідна інформація щодо продукту, а саме: назва харчового продукту; склад харчового продукту; кількість харчового продукту у встановлених одиницях виміру; часові характеристики придатності харчового продукту; умови зберігання; умови та рекомендації використання; найменування та місцезнаходження і номер телефону виробника; інформація про генетично модифіковані організми в складі харчового продукту; енергетичну цінність (калорійність) виражену в кКал на 100 г харчового продукту; штрихове кодування.

Отже, маркування розробленої продукції «Редька маринована» та «Редька ферментована» було здійснено, дотримуючись вимог Технічного регламенту щодо правил маркування харчової продукції (Наказ N 487 Держспоживстандарту України від 28.10.2010) [5]. Так, вся інформація наведена державною мовою; назву харчового продукту зазначено на етикетці шрифтом не меншим ніж 2 мм, а вся інша обов'язкова інформацію в маркуванні шрифтом не меншим ніж 0,8 мм,

яка розташована в помітному місці так, щоб вона була видимою і незмінною. Назву, кількість харчового продукту у його маркуванні розташовано в однаковій зоні видимості. Перелік усіх інгредієнтів зазначено у порядку зменшення їх масової частки, яка була використана в процесі виробництва або приготування харчового продукту. Перед переліком інгредієнтів наведено заголовок «Склад». Зазвичай інформацію про часові характеристики придатності харчового продукту у його маркуванні зазначають одним із таких способів: кінцева дата споживання; дата виробництва та строк придатності. Нами було обрано другий варіант із зазначенням дати виробництва безпосередньо на упаковці продукту. Умови зберігання харчового продукту, що зазначаються в його маркуванні, містять інформацію щодо умов, яких необхідно дотримуватись для того, щоб харчовий продукт зберігав свої властивості протягом зазначеного в його маркуванні строку придатності. Рекомендації з вживання або приготування харчових продуктів повинні містити інформацію щодо правильного застосування цього продукту так, щоб цей харчовий продукт був використаний його споживачем за призначенням (напис на етикетці нашого продукту: «Використання: використовують безпосередньо, для приготування овочевих салатів, а також в якості гарнірів до м'ясних, овочевих і рибних страв»). Зважаючи на те, що продукт є абсолютно новим для споживачів, було наведено інформацію про його переваги та корисність, що підтверджується відповідними написами на етикетці («Редька маринована є екологічно безпечним, збалансованим продуктом з високим вмістом мінеральних речовин та інших БАР», «Без консервантів»).

Висновки. Таким чином, обране пакування дасть змогу забезпечити збереження кількості, якості та товарного вигляду продуктів переробки редьки в процесі товарообігу, а розроблене кольоро-графічне та текстове оформлення етикеток, що виконане згідно з державними вимогами до маркування харчових продуктів, викличе увагу покупців, пробудить інтерес та бажання здійснити покупку нової продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ефремов Н.Ф. Тара и ее производство/Н.Ф. Ефремов — М.: МГУП, 2001. — 311 с.
2. Дубініна А.А. Упаковка харчових продуктів із полімерних матеріалів/Дубініна А.А., Кононенко Л.В., Мошник О.Г., Сініцина Г.А., Ленерт С.О., Круглова О.С. — Х.: ВД «ФАКТ», 2011. — 400 с
3. Український портал пакувальної галузі «Світ упаковки». [Електронний ресурс]. Режим доступу - www.packaging.kiev.ua
4. Божко Т.О. Роздуми про дизайн пакування // Упаковка. — 2003. - № 3. — С.52.
5. Наказ N 487 Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 28.10.2010. «Про затвердження Технічного регламенту щодо правил маркування харчової продукції».

ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА

УДК 639.3:597.423:423 (477.72)

РІСТ ТА ЖИВЛЕННЯ РЕМОНТНИХ ЦЬОГОЛІТОК ОСЕТРОПОДІБНИХ РИБ (*ACIPENSERIFORMES*) В УМОВАХ ВИРОБНИЧО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДНІПРОВСЬКОГО ОСЕТРОВОГО РИБОВІДТВОРЮВАЛЬНОГО ЗАВОДУ

Алхимов Є.М. – пошукач,
Шевченко В.Ю. – к.с.-г.н., доцент, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

У статті висвітлено дослідження особливостей росту цьоголіток осетроподібних риб, зокрема стерляді і веслоноса, у ставах Виробничо-експериментального Дніпровського осетрового рибовідтворювального заводу. Встановлено, що в експериментальних ставах за період досліджень стерлядь приросла у масі на 29 – 51 г, а веслоніс – на 87 – 112 г; при вирощуванні цьоголіток стерляді у полікультурі маси при облові склали 19 – 39 г, а у монокультурі – 34 – 51 г, а цьоголіток веслоноса відповідно – у полікультурі – 87 – 112 г, у монокультурі – 102 – 104 г.

Ключові слова: маса, живлення, цьоголітки, стерлядь, веслоніс.

Алхимов Е.Н., Шевченко В.Ю. *Рост и питание ремонтных сеголеток осетрообразных рыб (ACIPENSERIFORMES) в условиях Днепровского осетрового рыбовоспроизводственного завода*

В статье освещены исследования особенностей роста сеголеток осетрообразных рыб, в частности стерляди и веслоноса, в прудах Производственно-экспериментального Днепровского рыбовоспроизводственного осетрового завода. Установлено, что в экспериментальных прудах за период исследований стерлядь приросла в массе на 29 – 51 г, а веслонос – на 87 – 112 г; при выращивании сеголеток стерляди в поликультуре массы при облове составили 19 – 39 г, а в монокультуре – 34 – 51 г, а сеголеток веслоноса соответственно – в поликультуре – 87 – 112 г, в монокультуре – 102 – 104 г.

Ключевые слова: масса, питание, сеголетки, стерлядь, веслонос.

Alkhimov E. M., Shevchenko V. Y. *Growth and nutrition of replacement fingerlings of sturgeons (ACIPENSERIFORMES) under the conditions of Dniprovskiyi sturgeon hatchery*

The article highlights the results of studying the growth features of acipenseriformes fingerlings, sterlet and paddlefish in particular, in experimental ponds of the Dniprovskiyi sturgeon hatchery. It shows that during the research period sterlet grew up in weight by 29 – 51 g, and paddlefish by 87 – 112 g; in the case of rearing sterlet fingerlings in polyculture, their crop weight made up 19 – 39 g, and in monoculture it was 34 – 51 g; paddlefish fingerlings in polyculture weighed 87 – 112 g, and in monoculture – 102 – 104 g, respectively.

Keywords: weight, nutrition, fingerlings, sterlet, paddlefish.

Постановка проблеми. У результаті зарегулювання стоку р. Дніпро, інтенсивному забрудненню та інших екологічних та антропогенних чинників різко скоротилися природні запаси цінних видів риб, зокрема осетроподібних риб у водоймах. Виходячи з того, що вселення життєстійкого матеріалу є одним із шляхів реконструкції іхтіофауни, діяльність Виробничо-експериментального Дніпровського осетрового рибовідтворювального заводу (ВЕДОРЗ) спрямована на виробництво рибопосадкового матеріалу осетрових видів риб відповідної маси, що здатна забезпечити відновлення чисельності у промислових масштабах, а також формування, утримання маточних і ремонтних стад. У цьому зв'язку одним з важливих моментів при вирощуванні цьоголіток осетроподібних риб як ремонтного матеріалу є контроль за особливостями їх потенції росту та накопиченням маси, від яких, певним чином, залежить їх загальний фізіологічний стан, стійкість до захворювань, подальша виживаність та готовність до зимівлі [1-2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основні технологічні аспекти розведення веслоносу подібні до об'єктів традиційного осетрівництва [3-4]. Наявні вказівки на високу чутливість веслоноса до нестачі корму [4-5].

Темп росту веслоноса дуже високий – цьоголітки можуть сягати маси 0,9 кг, дволітки – 3 кг, п'ятилітки – 8 кг [6]. Важливе значення у живленні веслоноса мають веслоногі ракоподібні (8 – 10%), дрібні форми зоопланктону (коловертки, науплії ракоподібних) та представники планктонних водоростей займають підпорядковане місце.

Під час масового розвитку зоопланктону детрит у живленні веслоноса має другорядне значення. Зі зменшенням його біомаси веслонос переходить на переважне живлення детритом. Вміст його у харчових грудках окремих риб зростає до 70—80%. Водночас збільшується кількість захоплених рибами личинок метеликів, планктонних хірономід, водоростей, решток вищих рослин тощо. В цілому, доступність організмів при живленні для веслоноса перебуває в прямій залежності від розміру ротового отвору на перших етапах розвитку та будови фільтраційного зябрового апарату у подальшому. Розмір ротового отвору у личинок веслоноса знано більший, ніж у молоді багатьох прісноводних видів риб, з чим безпосередньо пов'язана їх схильність до канібалізму [7].

У умовах ставового утримання, протягом перших кількох років життя, важливе значення в живленні стерляді можуть відігравати дорослі форми гіллястовусих та веслоногих рачків (50% і більше в складі харчової грудки). У післянерестовий період стерлядь може виходити для живлення у багаті на природні корми заплави річок. Темп росту стерляді порівняно із іншими осетровими невисокий. У вересні-жовтні цьогорічки досягають довжини 15 – 20 см і маси 20 – 30 г [7].

Постановка завдання. Спеціальні дослідження з метою вивчення особливостей росту і розвитку ремонтних цьоголіток осетроподібних риб, зокрема стерляді і веслоноса, при вирощуванні у монокультурі і полікультурі проводилися на базі Дніпровської ділянки Виробничо-експериментального Дніпровського осетрового рибовідтворювального заводу (ВЕДОРЗ) упродовж 2013 – 2015 років за загальноприйнятими методиками [8-9]. Вирощування стерляді і веслоноса у полікультурі проводили у 2013 році у ставу №9, у 2014 році – у ставах №16 і 17, у 2015 році – у ставах №8 і 9. Вирощування стерляді у монокультурі проводили у 2013 році у ставах 8, 10 і 15, у 2014 році – у ставу №14. Вирощування веслоноса у монокультурі проводили у 2013 році у ставу 16, у 2014 році – у ставу №15.

Виклад основного матеріалу досліджень. Ріст маси тіла цьоголіток стерляді у ставах протягом періоду досліджень був нерівномірним. Слід відмітити, що за результатами контрольних ловів між III декадою травня і I декадою червня у всіх ставах спостерігалось зниження темпів росту, виняток становить став № 9 у 2013 році, у якому спостерігалось накопичення маси тіла. У наступних декадах спостерігалось поступове накопичення маси. Проте слід відмітити, що в кінці липня - на початку серпня у всіх ставах помічено зниження темпів росту, що пояснюється рівнем розвитку природної кормової бази.

На рисунку 1 зображений приріст маси цьоголіток стерляді у ставах.

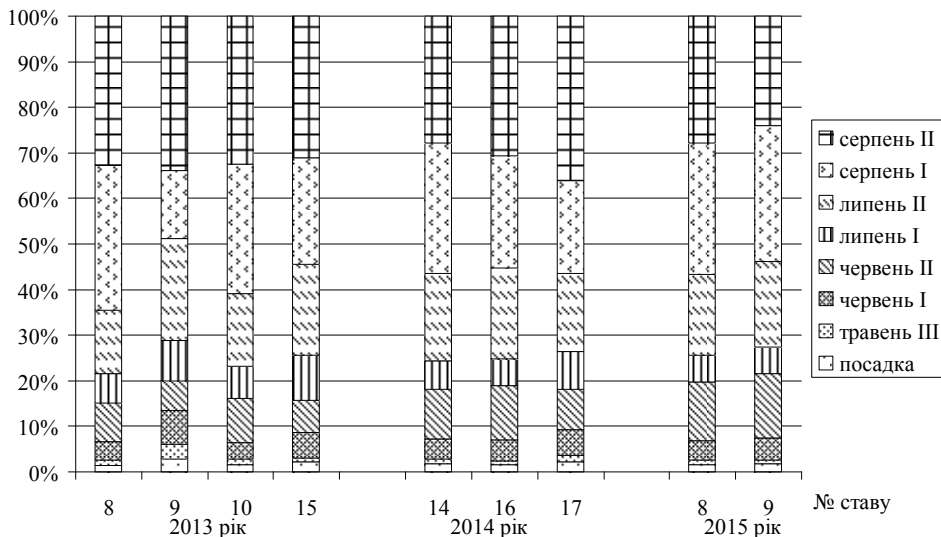


Рисунок 1. Приріст маси цьоголіток стерляді у ставах, %

Слід відмітити, що на початку вегетаційних сезонів прирости маси стерляді були на рівні 1,2 – 3,4%, а в кінці сезону були найвищими і досягали 23,9 – 35,9%.

Загалом за період вирощування стерлядь у всіх ставах приросла у масі у 2013 р. на 34 – 51 г, у 2014 р. границі приросту були іншими і становили 29 – 43 г. У 2015 р. її прирости по ставам становили 36 – 39 г. Тобто найбільший приріст спостерігався у 2013 році в ставах № 8 та № 10 при вирощування стерляді у монокультурі і склав 51 г та 49 г відповідно.

Слід відмітити, що загалом, при вирощуванні цьоголіток стерляді у полікультурі маси при облові складала 19 – 39 г, а у монокультурі були вищими і дорівнювали 34 – 51 г.

Ріст маси тіла цьоголіток веслоноса у ставах протягом сезонів досліджень, як і стерляді був нерівномірним. Слід відмітити, що за результатами контрольних ловів протягом років досліджень у всіх ставах спостерігалось поступове накопичення маси тіла. Однак між II декадою червня і I декадою липня та між I і II декадами липня помічено зниження темпів росту цьоголіток веслоноса. У наступних декадах знову спостерігалось поступове накопичення маси.

Для наочності усереднені прирости цьоголіток веслоноса у ставах зображені на рисунку 2.

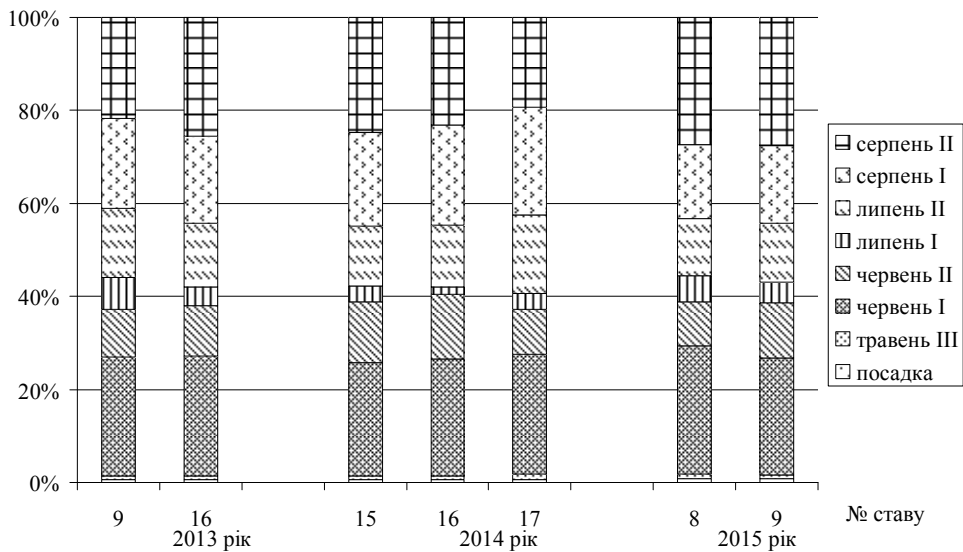


Рисунок 2. Приріст маси цьоголіток веслоноса у ставах, %

З рисунку видно, що найбільші прирости маси тіла – 24,3 – 27,5 %, спостерігалися в першій половині червня і у період високих температур, у той час як на початку сезону (у травні) вони коливалися у межах 0,5–1,1 %. Приріст маси тіла веслоноса у кінці сезону характеризувався високим відсотком і дорівнював 16,7 – 27,5 %. Загалом, за період вирощування веслоніс у всіх ставах приріс у масі у 2013 р. на 88 – 102г, у 2014 р. границі приросту становили 87 – 104 г. У 2015 р. його прирости були більшими ніж в попередні роки і становили 109 – 112 г.

Слід відмітити, що загалом, при вирощуванні цьоголіток веслоноса у полікультурі маси їх при облові були на рівні 87 – 112 г, а у монокультурі склали 102 – 104 г.

У процесі безпосередньо вирощування цьоголіток в ставах паралельно із контролем темпу росту маси тіла експериментального матеріалу проводилося вивчення характеру живлення. Живлення об'єктів культивування є базисною основою реалізації потенції росту та значною мірою запорукою їх розвитку. В умовах вирощування без застосування кормів основою живлення стануть відповідні групи організмів в залежності від наявності у водоймі та харчової обіраності об'єкту культивування.

Накормленість цьоголіток стерляді в процесі вирощування найменшою була на початку вегетаційного сезону (132,4 – 140,2⁰/₀₀₀). У липні-початку серпня показники накормленості були найвищими, на що, вочевидь, вплинув розвиток природної кормової бази, і склали 240,7 – 324,5⁰/₀₀₀. У кінці серпня показник накормленості знизився до 150,6 – 155,3⁰/₀₀₀, а у вересні знову підвищився до 294,3 – 322,0⁰/₀₀₀.

У результаті досліджень харчової грудки цьоголіток стерляді було помічено, що основу її складала *Daphnia sp.*, якій належало близько 33–34 % маси та

детрит, який складав до 49 % маси харчової грудки. Незначну частину в живленні цьоголіток стерляді займали представники зообентосу, їхня середньосезонна частка коливалась від 11,7 % до 15,7 %.

Накормленість цьоголіток веслоноса в процесі вирощування в ставах найменшою була на початку вегетаційного сезону (у червні), дорівнюючи 172,4 – 186,1⁰/₀₀₀ та у кінці (у вересні) – 131,8 – 150,6⁰/₀₀₀. З липня показники кормленості поступово підвищувалися і досягли найвищих значень на рівні 302,6 – 314,6⁰/₀₀₀. Подальші дослідження у серпні показали поступове зниження показнику кормленості з 261,9 – 265,8⁰/₀₀₀ до 239,4 – 245,4⁰/₀₀₀. Загалом, середньосезонний показник кормленості веслоноса у ставах складав 221,2⁰/₀₀₀ (став №8) – 229,8⁰/₀₀₀ (став №9) в 2015 році.

Треба звернути увагу на те, що зі збільшенням показнику кормленості збільшувався і відсотковий склад організмів груп *Cladocera* у харчовій грудці цьоголіток веслоноса.

Результати аналізу харчової грудки цьоголіток веслоноса показали, що у якісному складі зустрічалися організми груп *Cladocera*, які мали переважне значення і займали до 69,08 – 90,14% харчової грудки, та *Copepoda*, на долю яких припадало до 3,14 – 8,51%. У складі харчової грудки були присутні рештки кормових організмів та детрит (до 5,16 – 23,20%), а також інші кормові організми, які зустрічалися поодинокі (до 0,22 – 2,6%).

Загалом, основу харчової грудки веслоноса складали представники зоопланктону, зокрема гіллястовусі та веслоногі ракоподібні, яким належало близько 85,7% маси та детрит, який займав до 12,9% маси харчової грудки.

У цьому зв'язку, порівнюючи спектри живлення стерляді та веслоноса у складі полікультури ставів, слід зазначити, що гострої конкуренції у живленні не відмічалось.

Висновки. Проведені дослідження з метою вивчення особливостей росту і розвитку ремонтних цьоголіток осетроподібних риб, зокрема стерляді і веслоноса, на базі ставів Виробничо-експериментального Дніпровського осетрового рибовідтворювального заводу (ВЕДОРЗ) дозволили зробити наступні висновки:

1. За період вирощування стерлядь приросла у масі на 29 – 51 г, а веслоніс – на 87 – 112 г.

2. При вирощуванні цьоголіток стерляді у полікультурі маси при облові склали 19 – 39 г, а у монокультурі – 34 – 51 г, а цьоголіток веслоноса відповідно – у полікультурі – 87 – 112 г, у монокультурі – 102 – 104 г.

3. У результаті аналізу харчових грудок стерляді і веслоноса при вирощуванні їх у полікультурі було помічено, що гострої конкуренції у їх живленні не відмічалось.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шерман І.М., Шевченко В.Ю., Корнієнко В.О. Ігнатов О.В. Еколого – технологічні основи відтворення і вирощування молоді осетроподібних: монографія. – Херсон. - 2009.- 421 с.
2. Шерман І. М. Осетрівництво: підручник / І. М. Шерман, О. В. Корнієнко, В. Ю. Шевченко.— Херсон: Олді-Плюс, 2011.— 356 с
3. Мельченков Е. А. Опыт подращивания личинок и выращивания сеголетков веслоноса. //Растительные рыбы и ибo объекты рыбоводства и акклимати-

- заци. – Сборник научных трудов ВНИПРХ. – М.: ВНИИПРХ, 1985. – Вып.44. – С. 42-43
4. Третяк О.М., Грициняк І.І., Коцюба В.М., Ганкевич Б.О. Біологічна характеристика та технологічні прийоми культивування додаткових і нетрадиційних об'єктів рибництва // Фермерське рибництво. — К.: Герб, 2008. — С. 333–361
 5. Третяк О.М. Рибницько-біологічні основи формування та експлуатації племінних стад веслоноса в умовах інтродукції. Рибгосподарська наука України. 2009, № 3, с. 4-20
 6. Виноградов В. К., Ерохиин Л. В., Мельчеиков Е. А. Опыт выращивания веслоноса в прудах. //Осетровое иболовст водоемов СССР. – Краткие тезисы и научных докладов к предстоящему совещанию 11-14 декабря 1984 г. – Астрахань: ЦНИОРХ, 1984. – С. 67-69
 7. Технології виробництва об'єктів аквакультури: Навч.посібн. / А.І. Андрющенко, С.І. Алимов, М.О. Захаренко, Н.І. Вовк / За ибo. А.І. Андрющенко. – К, 2006 – 336 с
 8. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / Правдин И. Ф. — М. : Пищевая промышленность, 1979. — 120 с.
 9. Пилипенко Ю. В. Методи збору та обробки матеріалів по живленню риб / Ю. В. Пилипенко, В. О. Корнієнко // Методичні вказівки для проведення лабораторного заняття із спеціальності 6.090201 «Водні біоресурси та аквакультура». — Херсон : Колос, 2011. — 32 с.

УДК 630*425

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЛІСОВИХ ГОСПОДАРСТВ ХЕРСОНЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ В КОНТЕКСТІ КОНЦЕПЦІЇ РЕФОРМУВАННЯ ЛІСОВОГО І МИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Бойко Т.О. – к.б.н.,
Мельник М.А. – к.с.-г.н., ДВНЗ «Херсонський ДАУ»
Мельниченко Л.Д. – Херсонське обласне
управління лісового та мисливського господарства

У статті відмічаються особливості ведення лісового господарства Херсонської області та наслідки втілення в життя концепції реформування лісового і мисливського господарства. Розглядаються питання оптимізації організаційно-виробничої структури лісogосподарських підприємств Херсонської області.

Ключові слова: лісове господарство Херсонської області, концепція реформування лісового і мисливського господарства

Бойко Т.А., Мельник М.А., Мельниченко Л.Д. Проблемы и перспективы развития лесных хозяйств Херсонской области в контексте Концепции реформирования лесного и охотничьего хозяйства

В статье рассматриваются особенности ведения лесного хозяйства Херсонской области и последствия воплощения в жизнь «Концепции реформирования лесного и охот-

ничьего хозяйства. Рассматриваются вопросы организационно-производственной структуры лесохозяйственных предприятий Херсонской области.

Ключевые слова: лесное хозяйство Херсонской области Концепции реформирования лесного и охотничьего хозяйства

Boiko T., Melnyk M., Melnichenko L. Problems and prospects for Kherson region forestry enterprises development in the context of Conception of forest and hunting management reformation

The article examines specific features of forest management in the Kherson region and the effects of implementing the Conception of forest and hunting management reformation. It considers the problems of optimizing the organizational and production structure of forest enterprises of the Kherson region.

Keywords: forest management in Kherson region, Conception of forest and hunting management reformation

Постановка проблеми. В епоху інтенсивного розвитку суспільства різко загострюються проблеми збереження екологічного середовища. На сьогодні площа еродованих і дефляційних земель в Україні становить 18,5 млн. га (31% території держави), зокрема сильно еродованих – 6,23 млн. га, які необхідно вивести із сільськогосподарського використання і половину з них відвести під заліснення. Посухи та суховії та нераціональне виснажливе ведення сільського господарства підсилюють водну і вітрову ерозію ґрунтів. За останні десятиліття 3 роки з п'яти є посушливими [6]. Внаслідок ерозії ґрунтів Україна втрачає десятки тон урожаю щорічно.

Лісові екосистеми є тими компонентами, які спроможні стабілізувати екологічну ситуацію та забезпечити вирішення важливих економічних і соціальних питань. Лісовим насадженням належить особлива роль у збереженні та підтримці екологічної рівноваги. За стійкістю і пристосованістю до змін зовнішніх умов ліси перевершують інші екосистеми та є екологічним чинником великого значення в охороні навколишнього природного середовища, екології самої людини, житті нинішніх і майбутніх поколінь людей. Вони є головним стабілізуючим елементом ландшафту, запорукою збереження усіх його природних складових: рослинного покриву, фауни, гідрологічного режиму, ґрунтового пориву та атмосферного повітря [2].

Методика досліджень. Матеріалами для написання статті стали нормативні документи з ведення лісового господарства, проект «Концепції реформування лісового і мисливського господарства 2015», «Квартальна звітність Херсонського обласного управління лісового та мисливського господарства» та «Настанови з ведення лісового господарства в Нижньодніпровських лісах».

Стан вивчення проблеми. Природні соснові ліси на території Херсонської області зростали ще в історичні часи нашої ери і були знищені. Сучасні, відновлені людиною, є нащадками колишніх, оскільки зберігся субстрат, на якому вони росли – піщані ґрунти [1,8]. Основна функція, яку виконують лісові ценози піщаних арен Херсонщини, – це екологічна. Штучні ліси, створені на піщаних ґрунтах найбільшій в Європі пустелі, є унікальним комплексом аналогів якому немає, основне завдання яких – боротьба з опустелюванням, суховіями, пиловими бурями, водною та вітровою ерозією. Однак ці ліси перебувають у вкрай нестійкому стані. Рослини зростають у досить жорстких умовах: температурний режим повітря протягом року коливається від екстремально низьких взимку до вельми високих позитивних в літній період, невелика кількість опадів протягом року,

низька вологість повітря, несприятливі едафічні умови, вітрова ерозія та переміщення піщаних ґрунтів призводять до їх сильного усихання. Усихання сприяє масовому розмноженню стовбурних та хвоєгризучих шкідників, поширенню грибних, бактеріальних та вірусних хвороб [8].

Опікуються цими лісами Херсонське обласне управління лісового та мисливського господарства з низкою підпорядкованих йому відповідних державних підприємств. Унікальні штучні ліси мають свої особливості ведення лісового господарства:

- низький рівень лісистої (4,1%) при вкрай нерівномірному розташуванні лісових масивів, що знижує позитивний вплив лісу на довкілля;
- переважно захисне значення лісів з обмеженим режимом їх використання [10];
- значна площа лісів (92,5%) є штучно створеними і мають низьку стійкість до негативних чинників [1,10].

Складний режим господарювання загострюється значним антропогенним навантаженням. Під його впливом змінився гідрологічний режим території, відбулось заліснення пісків нехарактерними видами рослин, збільшилось пасовищне навантаження, проходять несанкціоновані рубки та в рази збільшується пожежо-небезпечна ситуація.

Останній фактор найбільш нищівний. У 2007, 2012 роках великими лісовими пожежами було знищено 10681,46 га лісів Нижньодніпров'я. Збитки завдані державі становлять 133 294,2 тис грн., що призвело до зменшення лісистої області, яка на сьогодні становить 4,1% при затвердженому показнику оптимальної лісистої області 8% [7].

Специфічний режим ведення господарства, складна економічна ситуація в країні, перехід держави на європейську модель господарювання, відсутність програми розвитку лісового господарства ставить під загрозу існування лісів на Олешківських пісках.

Виклад основного матеріалу дослідження. У жовтні 2015 року головою Державного агентства лісових ресурсів України було презентовано та схвалено колегією Міністерства аграрної політики та продовольства України «Концепцію реформування лісового і мисливського господарства» [5]. За інформацією голови Держлісагентства «Концепцією» передбачається створення на базі існуючих лісогосподарських підприємств єдиного лісогосподарського підприємства з централізацією усіх фінансових надходжень та подальшим розподілом коштів. Самої «Концепції», як економічно обґрунтованого офіційного документа, з чіткою відпрацьованою моделлю господарювання на сьогодні немає.

В той час коли керівництво Держлісагентства продовжувало відстоювати позицію щодо створення єдиного лісогосподарського підприємства та повної відмови від фінансування з державного бюджету, Верховною Радою України був прийнятий Закон України «Про державний бюджет України на 2016 рік» від 25.12.2015 року № 928, (далі – Закон), який набрав чинності 1 січня 2016 року. В зазначеному Законі не передбачено фінансову підтримку для державних підприємств лісової галузі за КПКВК 2805060 «Ведення лісового та мисливського господарства, охорона і захист лісів в лісовому фонді». У Законі передбачено фінансування з державного бюджету в сумі 66 млн. грн. лише на утримання об'єктів природно-заповідного фонду та бюджетних установ.

В анонсованому проекті Закону України про Державний бюджет України на 2017 рік фінансування з державного бюджету державних підприємств лісового господарства теж не передбачено.

Таким чином підприємства Херсонщини залишилися без фінансування. Однак, вчасне і якісне відтворення лісів, збільшення їх продуктивності та зростання біологічної стійкості, проведення лісозахисних заходів, захист від пожеж залишаються для лісівників повсякденними завданнями.

Нові часи вимагають впровадження сучасних технологій для забезпечення лісокультурних робіт високоякісним насінням і садивним матеріалом. Адже саме це є запорукою не тільки успішного розвитку лісових культур на перших етапах, а й значною мірою продуктивності та біологічної стійкості майбутніх насаджень. Реалізація запланованих заходів потребує належного фінансування та матеріального забезпечення. За час Незалежної України щорічне бюджетне фінансування на ведення лісового та мисливського господарства області виконувалось лише на 70%. А на сьогодні фінансування повністю відсутнє.

Збереження унікальних рукотворних лісів Херсонщини є задачею номер один для області та держави. Подальша байдужість до проблем малолісистих регіонів України призведе до повної руйнації та зупинки діяльності лісогосподарських, лісомисливських підприємств. Економія коштів на захисному лісорозведенні призведе до непоправних наслідків: посиляться посуха, суховії та ерозія ґрунтів, знизиться урожайність, буде втрачено низку сільськогосподарських культур та збільшиться кількість пожеж. Місцеві бюджети Херсонської області недоотримують податків (у 2014 році лісогосподарськими підприємствами області сплачено до зведеного бюджету 18603 тис. грн., в 2015 році сплачено до зведеного бюджету – 21823 тис. грн.).

За відсутності державної підтримки зійде нанівець існуюча чітка система взаємодії, виявлення та гасіння лісових пожеж, профілактики і охорони лісів. На сьогодні стан справ такий:

- забезпечення особовим складом лісових пожежних станцій – 30% (за нормативами має бути 437 осіб – працює 152 осіб), (немає пожежних спостерігачів, водіїв пожежних автомобілів, робітників лісопожежних бригад, трактористів);
- відсутні кошти на придбання ПММ для заправки протипожежної техніки;
- відсутні кошти на проведення першочергових заходів з охорони лісу від пожеж (влаштування та догляд за мінералізованими смугами);
- через відсутність належної охорони лісів (робота лісової охорони переведена на неповний робочий день) зростає кількість самовільних рубок.

Державні лісогосподарські підприємства Херсонщини завжди відчували дефіцит кваліфікованих кадрів. Ситуація, що склалась, призвела до непоправних наслідків:

- звільнилося 228 працівників (22%), звільнення продовжуються;
 - 439 працівників перебувають у відпустках без збереження заробітної плати (більше 15 днів);
 - працівники низки підприємств з початку року по сьогодні знаходяться у відпустках без збереження заробітної плати – 111 осіб;
 - 246 працівників працюють неповний робочий день (від 2-х до 5-ти годин);
 - 64 працівники працюють за скороченим робочим тижнем;
-

- заборгованість по заробітній платі становить 466,6 тис. грн.;
- Середня заробітна плата станом на 01.07.2016 року становить 1702 грн. (за рахунок виплат компенсації при звільненнях).

Щорічна потреба в бюджетних коштах підприємств Херсонського управління становить орієнтовно всього 56845,3 тис. грн., в тому числі з видів робіт, наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 - Щорічна потреба в бюджетних коштах підприємств Херсонського управління

Види робіт	Потреба в бюджетних коштах, тис. грн.
Рубки формування та оздоровлення лісів	2330,6
Лісовідновлення	56,8
Охорона лісів від пожеж, боротьба з шкідниками та хворобами лісу	9476,0
Мисливське господарство	17,1
Загальновиробничі витрати (утримання лісової охорони)	25125,6
Адміністративні витрати	15405,1
Лісорозведення	4433,9
Разом	56845,3

На відміну від господарств лісозабезпечених районів, де можливий розвиток економічних відносин, шляхом реалізації державних лісових ресурсів безпосередньо підприємствами, існування херсонських державних підприємств можливе лише за державної підтримки та фінансування адже соснові ліси не є промисловими.

Висновки. Питання оптимізації організаційно-виробничої структури лісогосподарських підприємств півдня України в цілому та Херсонської області зокрема, потребує особливого підходу. Лісовирощування не може розглядатись виключно як напрям структуризації господарської діяльності за найбільш ефективними (прибутковими) економічними напрямками [9]. Власник-держава, як єдиний довготривалий споживач продукції лісовирощування, повинен компенсувати витрати на лісогосподарські заходи шляхом прямих бюджетних асигнувань [9]. Наслідкування досвіду різних країн можливо лише з урахуванням регіональної специфіки.

Таким чином, тільки внесення змін до Державного бюджету України в частині «Ведення лісового та мисливського господарства, охорона та захист лісу» дасть можливість зберегти унікальні рукотворні лісові насадження Херсонської області. Адже втрати держави можуть бути набагато більші, ніж заходи економії та перетворитись на екологічну катастрофу. Політика держави стосовно використання лісових ресурсів півдня України повинна бути гнучкою, вимагає особливого механізму фінансування та корегування нормативно-правової бази, відповідно природно-кліматичним особливостям території.

Херсонським штучним лісам, вкрай необхідна увага держави, адже без лісівничого догляду вони загинуть і працю не одного покоління буде знищено.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бойко Т.О., Глушенко Ю.М., Когут Ю.П. Особливості створення та вирощування культур основних деревних порід у ДП «Збур'ївське лісомисливське господарство» // Таврійський науковий вісник. Вип. 92. – 2015. – С.111-116.
 2. Вакулюк П.Г. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні: Монографія. – Х.: Прапор, 2006. – 384с.
 2. Ворон В.П., Лавров В.В., Бондарук М.А. Проблеми досліджень антропогенного пошкодження лісів України: здобутки та перспективи // Лісівництво та агролісомеліорація. – Харків: Майдан, 2002. Вип. 103. – С. 8-14.
 3. Генсирук С.А. Леса України. – М.: Лесная промышленность, 1975. – 280с.
 4. Квартальна звітність Херсонського обласного управління лісового та мисливського господарства. (Звіт про виконання виробничого плану по лісовому господарству, Форма № 10-ЛГ, затверджена наказом Держкомлісгоспу України від 05.02.2009 року № 30).
 5. Концепція реформування лісового і мисливського господарства 2015. Електронний ресурс: режим доступу
 6. dkg.kmu.gov.ua/forest/document/148324/conception.pdf
 7. Лялін О.І., Горошко В. В. Сучасний стан полезахисних лісових насаджень у зоні діяльності ДП «Пологівське ЛМГ» Запорізьського ОУЛМГ // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: УкрНДЛГА, 2014. – Вип. 125. -160-164.
 8. Наказ Державного комітету лісового господарства України від 29.12.2008 року № 371 «Про затвердження показників регіональних нормативів оптимальної лісистості території України», зареєстровано в Міністерстві юстиції України 09 липня 2009 року за № 610/16626.
 9. Природа Херсонської області. Фізико-географічний нарис. (Відп. ред. М.Ф. Бойко). – Київ: Фітосоціоцентр, – 1998. – 120 с.
 10. Торосов А.С., Жежкун І.М., Зуєв Є.С., Харченко Ю.В. Щодо питання оптимізації організації організаційно-виробничої структури підприємств лісового господарства // Лісівнича наука в контексті сталого розвитку (Матеріали наукової конференції, присвяченої 150-річчю від дня народження академіка Г.М. Висоцького, 90-річчю від дня народження професора П.С. Пастернака та 85-річчю від часу заснування українського ордена «Знак Пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького (29-30 вересня 2015 року, м. Харків). – Харків: УкрНДЛГА, 2015. – С. 16-18.
 11. Шевчук В.В., Фомін В.І. Основні індикатори стану лісів на Нижньодніпровських пісках // Національний лісотехнічний університет України. Збірник науково-технічних праць Науковий вісник, 2006, вип. 16.3. – С.40-46.
-

УДК 339.942.5

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТРАНСКОРДОННОГО СПІВРОБІТНИЦТВА

Гадзало А.Я. – докторант,
Інституту агроекології і природокористування НААН

В статті проаналізовано соціально-економічні та екологічні показники Українсько-Польські та Українсько-Словацькі транскордонні регіони та викиди забруднюючих речовин в регіонах. Основними напрямками активізації транскордонного співробітництва між регіонами України та регіонами країн-членів ЄС у галузі збалансованого природокористування.

Ключові слова: збалансоване природокористування, транскордонне співробітництвом, природні ресурси, фінансові ресурси.

Гадзало А.Я. *Эколого-экономические аспекты природопользования трансграничного сотрудничества*

В статье проанализированы социально-экономические и экологические показатели украинском-польской и украинской-Словацкие трансграничные регионы и выбросы загрязняющих веществ в регионах. Основными направлениями активизации трансграничного сотрудничества между регионами Украины и регионами стран-членов ЕС в области сбалансированного природопользования.

Ключевые слова: сбалансированное природопользование, трансграничное сотрудничество, природные ресурсы, финансовые ресурсы.

Gadzalo A. *Ecological and economic aspects of nature management in cross-border cooperation*

The article analyzes socio-economic and environmental performance of Ukrainian-Polish and Ukrainian-Slovak transborder regions and pollutant emissions in the region. It outlines the main areas of intensifying cross-border cooperation between the regions of Ukraine and the regions of EU member states in the field of sustainable environmental management.

Keywords: balanced nature management, cross-border cooperation, natural resources, financial resources.

Постановка проблеми. Одним із найважливіших чинників забезпечення переходу суспільства до моделі сталого розвитку є підвищення еколого-економічної ефективності господарської діяльності країни та її регіонів. Перед економікою України стоїть завдання розбудови інституціональних засад та забезпечення раціонального природокористування з врахуванням еколого-економічних принципів.

Вигодами активної участі прикордонних регіонів в міжнародній співпраці визначаються передача досвіду демократичного суспільства, громадянської ініціативи, створення умов для вирівнювання стандартів життя по обидва боки кордону, розширення промислової кооперації, розбудова комунікаційної інфраструктури, налагодження взаємодопомоги у випадках катастроф і ліквідації наслідків стихійних лих тощо. Найбільше забруднюють повітря підприємства обробної промисловості, паливно-енергетичного комплексу, видобувної промисловості. Також негативно впливають на стан атмосфери викиди підприємств будівництва та сільського господарства. У багатьох областях країни викиди автотранспорту є основними забруднювачами повітря. Значної екологічної шкоди зазнають ґрунти

внаслідок їх забруднення викидами промисловості, невмілого або надмірного використання в аграрному секторі засобів хімізації, а також забруднення значних площ внаслідок аварії на ЧАЕС [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема збалансованого природокористування транскордонного співробітництва зумовлює значний науковий інтерес до її суті, чинників та складових. Проблеми транскордонного співробітництва були предметом досліджень низки вітчизняних вчених, серед яких С.Василенко [2], С.Пирожков [3], Г.Ситник, В.Олуйко, М. Вавринчук [4] та ін. До її складових серед інших відносили регіональну й екологічну безпеку. У регіональному контексті питання екологічної безпеки розглянуті у працях В.І.Андрейцева [5], С.П.Іванюти, А.Б. Качинського [6], З.В.Герасимчук [7] та ін. При цьому чимало науковців серед складових національної безпеки розглядають транскордонну. М.В.Дубина визначає транскордонну безпеку як свободу від негативного зовнішнього та внутрішнього впливів на сукупність загального для двох і більше територій, розмежованих державним кордоном [8, с. 240]. Цей же автор правомірно, на наш погляд, пропонує розглядати транскордонну безпеку за суб'єктивним критерієм на кількох рівнях, включаючи національний та мезорівень, а також виділяє кілька елементних складових транскордонної безпеки, серед яких політична, економічна, воєнна, екологічна тощо [8, с.243]. У вітчизняній науковій літературі дослідженню проблематики транскордонних природних ресурсів значної уваги не приділяється. Зарубіжні дослідники переважно вивчають міжнародно-правовий режим транскордонних природних ресурсів, а не еколого-економічні питання їх використання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Прикордонне співробітництво у політичній, економічній, природоохоронній, інфраструктурній, гуманітарній сферах збагачує національний досвід ведення зовнішніх зносин, сприяє економічному процвітанню.

До екологічних складових збалансованого природокористування на прикордонних територіях можна віднести:

- 1) еколого-економічні збитки від діяльності будь-якої галузі;
- 2) відходи галузей, що розташовані не на прикордонних територіях.

Одне з перших місць серед екологічних проблем України посідає проблема забруднення води. Водні об'єкти України забруднені переважно нафтопродуктами, фенолами, органічними речовинами, сполуками азоту та важкими металами. Співробітництво з ЄС посідає особливе місце в системі пріоритетів України в зовнішній політиці. Європейське спрямування нашої держави відкриває нові перспективи співробітництва з розвиненими країнами континенту, надає можливості економічного розвитку, зміцнення позицій України у світовій системі міжнародних відносин.

Місцезнаходження природних ресурсів, яких пов'язане з перетином міжнародних кордонів, визначають як «міжнародні», «спільні», «розділені» чи «транскордонні» природні ресурси. Іноді дані терміни використовуються як тотожні. Так, Д.А. Капонера вважає, що поняття «міжнародні», «розділені» або «транскордонні» водні ресурси – це слова синоніми [9]. З таким ототожненням важко погодитися. Поняття «міжнародний» природний ресурс вказує на його міжнародне значення і не відображає відношення ресурсів до кордонів та території держав

Збалансоване природокористування транскордонним співробітництвом можна вважати природні ресурси, ареали поширення, яких перетинають державні кордони, при цьому має місце або їх взаємопроникнення (міграція) між країнами, або поширення ресурсних змін й екологічних впливів, які виникають внаслідок використання природних ресурсів, з території однієї країни на територію суміжної.

Таким чином, транскордонні природні ресурси можна визначати як такі, що охоплюють території двох або більше сусідніх країн, характеризуючись при цьому природно-географічною цілісністю. Екобезпечне використання природних ресурсів як правило пов'язується з необхідністю узгоджених дій суміжних країн та регіонів.

Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря у досліджуваних транскордонних регіонах протягом 2013 – 2014 років також була не в користь вітчизняних, що демонструє їх співставлення з сусідськими регіонами Республіки Польща (табл. 1), так і при розрахунку викидів на одиницю площі території регіону (табл. 2).

Таблиця 1 - Українсько-Польські та Українсько-Словацькі транскордонні регіони (соціально-економічні та екологічні показники)

Національні регіони	Площа території, тис. кв. км	Чисельність населення, тис. осіб			Валовий регіональний продукт, млн. євро**			Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, тис. т				Скиди забруднених стічних вод, млн. куб. м			
		2005	2010	2013	2005	2010	2013	2005	2010	2013	Індекс, 2013/2005	2005	2010	2013	Індекс
Волинська область України*	20,1	1044	1037	1038	1098	1365	1887	50,4	57,2	48,5	0,96	0,8	3,6	0,6	0,75
Закарпатська область України	12,8	1246	1245	1254	1122	1447	2019	65,9	87,3	69,1	1,05	13,0	7,8	2,4	0,18
Львівська область України	21,8	2588	2550	2541	2879	3941	5845	187,6	246,3	253,9	1,35	193,3	59,3	43,5	0,23
Люблінське воєводство Польщі**	25,1	2180	2179	2156	9971	13616	14384	45,0	35,8	29,2	0,65	1,7	0,5	0,3	0,18
Підкарпатське воєводство Польщі	17,8	2098	2127	2129	10113	13909	15343	30,6	23,1	19,8	0,65	5,3	1,0	1,3	0,25
Кошицький край Словаччини***	6,75	773	780	795	5955	7615	8299	170,2	127,8	134,1	0,79	12,5	1,0	1,9	0,15
Пряшівський край Словаччини	9,0	801	809	819	4295	5685	6477	21,4	16,4	16,4	0,77	2,5	0,7	0,4	0,16

*Джерело: [10: 11; 12]

Таблиця 2 - Викиди забруднюючих речовин Українсько-Словацьких трансграничних регіонів

Українсько-Словацьких трансграничних регіонів	Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря						Скиди забруднених стічних вод у поверхневі водойми											
	на 1 кв. км території, т			на одиницю населення, кг			на 1 кв. км території, куб.м			на одиницю населення, куб.м								
	2005	2010	2013	2005	2010	2013	2005	2010	2013	2005	2010	2013						
Волинська область України	2,5	2,8	2,4	48	55	47	46	42	26	40	180	30	0,8	3,5	0,6	0,7	2,6	0,3
Закарпатська область України	5,1	6,8	5,4	53	70	55	59	60	34	1016	609	188	10,4	6,3	1,9	11,6	5,4	1,2
Львівська область України	8,6	11,3	11,6	72	97	100	65	62	43	8867	2720	1995	74,7	23,3	17,1	67,1	15,0	7,4
Люблінське воєводство Польщі	1,8	1,4	1,2	21	17	14	5	3	2	68	20	12	0,8	0,2	0,1	0,2	0,04	0,02
Підкарпатське воєводство Польщі	1,7	1,3	1,1	15	11	9	3	2	1	298	56	73	2,5	0,5	0,6	0,5	0,1	0,1
Кошицький край Словаччини	25,2	18,9	19,9	220	164	169	29	17	16	1852	148	281	16,2	1,3	2,4	2,1	0,1	0,2
Пряшівський край Словаччини	2,4	1,8	1,8	27	20	20	5	3	3	278	78	44	3,1	0,9	0,5	0,6	0,1	0,1

*Джерело: [10; 11; 12]

Ратифікація Україною Конвенції про транскордонне забруднення повітря на великі відстані ставить перед державою додаткові вимоги щодо дотримання природоохоронного законодавства із захисту атмосферного повітря, провадження природоохоронних заходів та моніторингових практик в узгодженні з прийнятими в країнах ЄС.

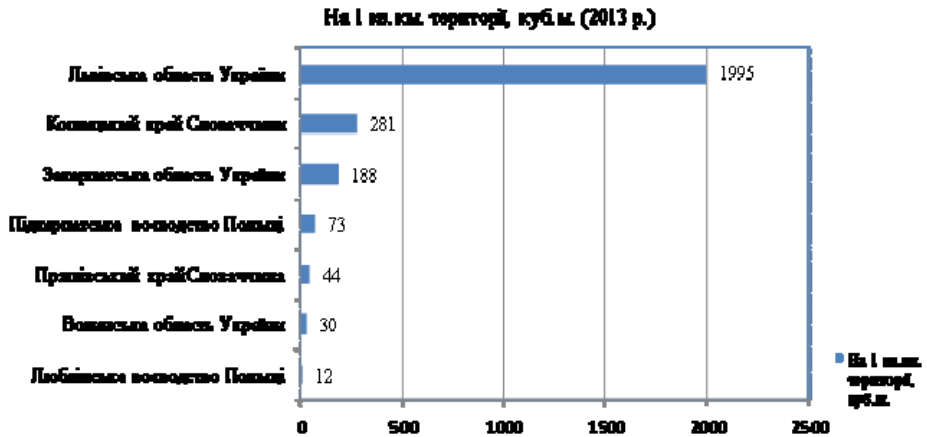


Рисунок 1. Питомі скиди забруднених стічних вод у поверхневі водойми на 1 кв. км. території, куб. м.

*Джерело: [10; 11; 12;]

Відмітимо, високими є показники асиметрії за питомим значенням скидів забруднених стоків. У розрахунку на одиницю території вони сягають 16 разів, на одиницю населення – 19 разів (рис.3).

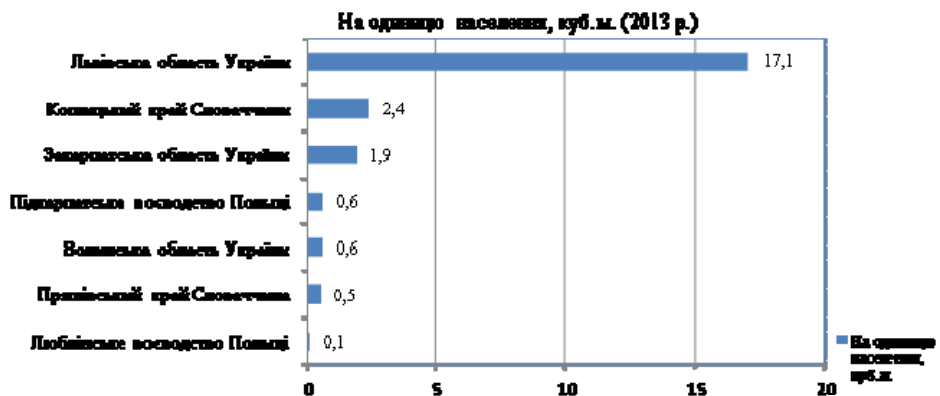


Рисунок 2. Питомі скиди забруднених стічних вод у поверхневі водойми на одну людину населення, куб. м.

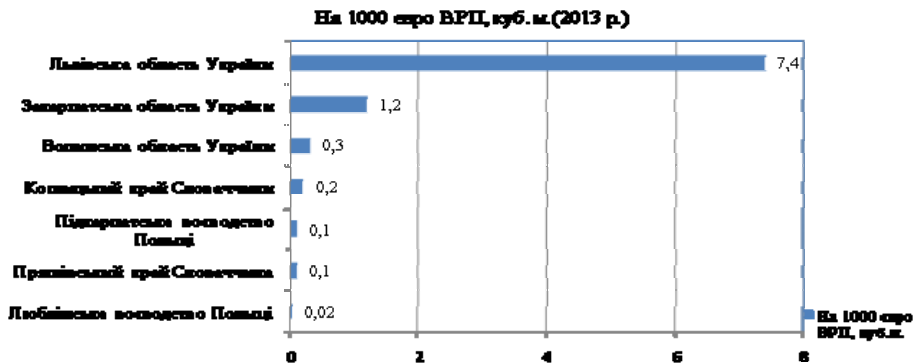


Рисунок 3. Питомі скиди забруднених стічних вод у поверхневі водойми
*Джерело: [10; 11; 12;]

Особливо значним є розрив у еколого-економічних показниках між українськими прикордонними регіонами та сусідськими прикордонними регіонами країн ЄС. Так, за викидами забруднюючих речовин у атмосферне повітря в розрахунку на 1000 євро валового регіонального продукту кращий показник українського регіону (Волинська обл.) поступається кращому показнику оцінюваних сусідських регіонів ЄС (Подкарпатське воєводство Польщі) у 26 разів; за скидами забруднених стічних вод відповідна різниця між Волинською областю та Люблінським воєводством становить 15 разів.

Подолання наявної асиметрії екологічного стану й екологічної безпеки між транскордонними регіонами України та ЄС вимагатиме значних організаційних зусиль та великих екологічних інвестицій.

Висновки. З вище зазначеного можна зробити висновок, що транскордонні регіони України та Європейського Союзу потребують зближення якісного стану навколишнього природного середовища з європейським, що пов'язане зі значними труднощами, з іншої сторони, вони мають переваги сусідства та можливостей транскордонної співпраці у вирішенні певних завдань.

Таким чином, можливості транскордонного співробітництва є дуже широким, проте в Україні його форми використовуються вкрай неефективно. Тому важливо визначити основні заходи, які б допомогли подолати існуючі труднощі та дозволили підвищити ефективність збалансованого природокористування прикордонних регіонів. Основними напрямками активізації транскордонного співробітництва між регіонами України та регіонами країн-членів ЄС у галузі збалансованого природокористування:

- підвищити ефективність функціонування інституційних структур на регіональному рівні, які у прикордонних регіонах повинні відігравати роль збалансованого природокористування транскордонного співробітництва;
- сприяння залучення інвестицій в розвиток збалансованого природокористування України;
- створення фондів акумуляції фінансових ресурсів, які б спрямувались на підвищення ефективності реалізації форм транскордонного співробітництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лукаш О.А. Соціо-еколого-економічні аспекти природокористування на прикордонних територіях // О.А. Лукаш, Ю.М.Дерев'янку / Механізм регулювання економіки, № 2-2009.
 2. Василенко С. Створення та розвиток системи національної безпеки в умовах проголошення незалежності України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lib.chdu.edu.ua/pdf/pidruchnuku/21/27.pdf>.
 3. Пирожков С. І. Проблеми національної безпеки в контексті європейського вибору України / С.І. Пирожков // Соціально–економічні дослідження в перехідний період. Регіон. політика: досвід Європ. Союзу та його адапт. до умов України: зб. наук. пр. / НАН України. Ін-т регіональних досліджень. – Львів, 2003. – Вип. 5, ч. 1. - С. 36–52.
 4. Ситник Г. П., Олуйко В. М., Вавринчук М. П. Національна безпека України: теорія і практика: монографія / Г. П. Ситник, В. М. Олуйко, М. П. Вавринчук. – Хмельницький; К.: Вид-во Кондор, 2007. – 616 с.
 5. Андрейцев В.І. Екологічне право і законодавство суверенної України: проблеми реалізації державної екологічної політики: монографія / В.І. Андрейцев. – Д. : Нац. гірн. ун-т, 2011. – 373 с.
 6. Іванюта С. П., Качинський А.Б. Екологічна безпека регіонів України: порівняльні оцінки / С.П.Іванюта, А.Б.Качинський // Стратегічні пріоритети – 2013. – № 3 (28). – С. 157-164
 7. Герасимчук З.В. Регіональна політика сталого розвитку: теорія, методологія, практика: Монографія /З.В.Герасимчук – Луцьк: Надстир'я, 2008. – 528 с.
 8. Дубина М.В. Сутність транскордонної безпеки та її види / М.В.Дубина //Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – 2013. - № 4. – С. 238-244.
 9. Dante A. Caponera. Patterns of Cooperation in International Water Law: Principles and Institutions. [Електронний ресурс] – Режим доступу:
 10. за даними Головних управлінь статистики Волинської, Закарпатської, Львівської областей.
 11. за даними статистичних управлінь у Жешуві (<http://rzeszow.stat.gov.pl/>) та Любліні (<http://lublin.stat.gov.pl/>)
 12. за даними статистичного управління Словацької республіки (Štatistická ročenka regiónov Slovenska [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://slovak.statistics.sk/>)
-

УДК 597.551.2

МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА *PERCA FLUVIATILIS* (LINNAEUS, 1758) ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОЇ ГИРЛОВОЇ СИСТЕМИ

Гейна К.М. – к.б.н., с.н.с., ІРГ НААН України

У статті представлена характеристика головних морфологічних ознак представника хижої аборигенної іхтіофауни Дніпровсько-Бузької гирлової системи окуня – *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758). Результати показали, серед проаналізованих 22 пластичних ознак, у порівнянні з подібними даними сорокарічної давнини, математично достовірна розбіжність існує за переважною більшістю показників. Найбільш суттєва різниця відмічається за довжиною голови, найменшою висотою та найбільшою товщиною тіла - *t*-критерій Стьюдента знаходився в межах $t_d=10,39-18,76$ при рівні значимості $p<0,05$.

Ключові слова. Морфологічна мінливість, пластичні, меристичні ознаки, статевий диморфізм, *t*-критерій Стьюдента, рівень значимості.

Гейна К.Н. Морфологическая характеристика *Perca fluviatilis*, (Linnaeus, 1758) Днепровско-Бугской устьевой системы

В статье представлена характеристика основных морфологических признаков представителя хищной аборигенной ихтиофауны Днепровско-Бугской устьевой системы окуня – *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758). Результаты показали, среди проанализированных 22 пластических признаков, в сравнении с подобными данными сорокалетней давности, математически достоверное различие обнаружено за подавляющим большинством показателей. Наиболее существенными они отмечены за длиной головы, наименьшей высотой и наибольшей толщиной тела - *t*-критерий Стьюдента находился в пределах $t_d=10,39-18,76$ при уровне значимости $p<0,05$.

Ключевые слова. Морфологическая изменчивость, пластические, меристические признаки, половой диморфизм, *t*-критерий Стьюдента, уровень значимости.

Geina K.M. Morphological characteristics of *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) of the Dnieper-Bug delta system

The article presents a description of the main morphological characters of a representative of native predatory fish fauna of the Dnieper-Bug delta system - perch - *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758). The results showed that among the 22 analyzed plastic characters, compared with similar data of forty years ago, a mathematically significant difference exists in the overwhelming majority of indicators. The most significant difference is marked in the length of the head, the lowest height and maximum thickness of the body - Student's *t*-criterion was within $t_d = 10.39-18.76$ at a significance level of $p < 0.05$.

Keywords. morphological variability, flexible, meristic features, sexual dimorphism, Student's *t*-test, level of significance.

Постановка проблеми. За нашого часу у складі іхтіофауни Дніпровсько-Бузької гирлової системи кількість класичних хижаків є обмеженою. Проте за показниками чисельності окунь звичайний (*Perca fluviatilis*, L., 1758) є домінуючим жилим видом. Завдяки гарній пластичності по відношенню до солоності води він реєструється в пониззях Дніпра, Південного Бугу, а також впродовж південного узбережжя Дніпровського лиману та на відкритих ділянках Бузького лиману з каменистими ґрунтами.

Враховуючи існуючу на сьогодні тенденцію зростання чисельності малоцінної непромислової іхтіофауни на фоні загального зниження чисельності хижаків, вивчення окуня звичайного Дніпровсько-Бузької гирлової системи є

доволі актуальним науковим завданням, що і обумовило необхідність проведення спеціальних досліджень з цього приводу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Літературні дані щодо морфологічних особливостей окуня Дніпровсько-Бузької гирлової системи є доволі обмеженими. Найбільш відомі публікації минулого століття більшою мірою були зорієнтовані на питаннях, пов'язаних з динамікою промислового вилучення та деякими аспектами біологічних особливостей, зокрема розмірній, статевій структурах та вгодваності [1-2].

Морфологічна характеристика окуня з різних річкових басейнів України (у тому числі і дніпровського) представлена у науковій роботі А.І. Смірнова [3], яка датується початком сімдесятих років минулого століття. Більш детальна та узагальнена інформація щодо морфологічної мінливості окуня звичайного представлена у більш пізній роботі А.Я. Щербухи [4].

В сучасних доступних наукових джерелах інформація, яка стосується питань характеристики морфологічних особливостей та мінливості окуня звичайного у Дніпровсько-Бузькій гирловій системі нажаль відсутня.

Постановка завдання. Аналіз наукових публікацій переконливо вказує на актуальність досліджень, пов'язаних з вивченням сучасного біологічного стану окуня Дніпровсько-Бузької гирлової системи, де першочергової значимості набувають спостереження за мінливістю морфологічних ознак у часі, що обумовило головну мету дослідження.

Науково-дослідні роботи виконувалися на стаціонарних контрольних спостережних пунктах Інституту рибного господарства НААНУ, діяльність яких регламентується щорічними протокольними рішеннями Науково-промислової Ради Держрибагенства України. Досліди поставлені в рамках постійно діючої схеми екологічного моніторингу водних об'єктів України загальнодержавного значення, до переліку яких належить Дніпровсько-Бузька гирлова система. Збір та обробка первинних іхтіологічних матеріалів виконувалася згідно загальнодержавних в практиці подібних досліджень методик та керівництв [5-7]. Математичне опрацювання результатів досліджень проводили у відповідності до рекомендацій М.О. Плохинського [8] та З.М. Аксютіної [9] на комп'ютерній техніці з використанням електронних таблиць редактора Microsoft Office Excel 2003. Мінливість морфологічних ознак проаналізована за t-критерієм Стьюдента (t_d) з відповідним рівнем значимості ($p < 0,05$). Критичне значення критерію Стьюдента для даного числа ступеней свободи (f) визначалося з урахуванням об'єму вибірки (n).

Виклад основного матеріалу дослідження. Морфологічні дослідження показали, що в сучасних умовах меристичні ознаки окуня Дніпровсько-Бузької гирлової системи є наступними: D_1 XIV-XVI ($M=14,53 \pm 0,11$); D_2 – I-II ($M=1,37 \pm 0,09$) 14-15 ($M=14,60 \pm 0,09$); A – II 8-9 ($M=8,73 \pm 0,0,8$); P – 12-15 ($M=12,97 \pm 0,13$); V – 5; l.l. 60-84 ($M=73,23 \pm 1,10$); Sgu_1 5-8 ($M=6,00 \pm 0,13$); Sgu_2 15-24 ($M=18,37 \pm 0,31$).

Тіло високе $H=25,86 \pm 0,25\%$ (lim 22,86-28,52%), стиснуте з боків $iH=12,79 \pm 0,18\%$ (lim 11,06-14,65%) з двома розділеними спинними плавцями. Перший плавець розпочинається на відстані, яка дорівнює $aD=29,82 \pm 0,15\%$ (lim 28,48-31,73%) промислової довжини. Він є довшим і вищим, ніж другий плавець $-iD_1=33,19 \pm 0,17\%$ та $hD_1=13,81 \pm 0,22\%$ з варіабельністю (Cv) ознак відповідно 2,74 та 8,62%. Анальний плавець розміщений майже під вертикаллю початку

основи другого дорсального плавця – $aA=66,87\pm 0,36\%$ з незначною мінливістю даної ознаки – $2,91\%$ (табл. 1).

Таблиця 1 – Пластичні ознаки окуня Дніпровсько-Бузької гирлової системи, $n=30$ екз.

Ознака	M	$\pm m$	$Cv, \%$	min	max
l, см	22,07	0,59	14,74	16,50	27,30
У % до l					
l cor	70,32	0,32	2,50	66,92	72,86
H	25,86	0,25	5,25	22,86	28,52
h	6,63	0,04	2,98	6,09	7,04
iH	12,79	0,18	7,71	11,06	14,65
aD	29,82	0,15	2,85	28,48	31,73
pD	21,02	0,23	6,12	18,52	23,11
a P	28,21	0,15	2,91	25,96	30,29
aV	33,45	0,15	2,51	32,17	35,10
aA	66,87	0,36	2,91	64,00	71,43
PV	10,83	0,12	6,03	9,70	11,85
VA	36,10	0,45	6,82	33,00	40,95
lD ₁	33,19	0,17	2,74	31,14	34,89
lD ₂	13,81	0,22	8,62	11,54	15,79
hD ₁	18,50	0,21	6,12	15,87	20,00
hD ₂	10,84	0,25	12,83	9,09	17,14
lA	10,13	0,08	4,27	8,85	10,99
hA	13,46	0,13	5,26	11,90	14,55
lP	17,07	0,23	7,26	15,28	19,00
lV	17,14	0,19	6,11	15,24	19,47
lp	23,05	0,16	3,91	21,15	24,35
lc	27,25	0,21	4,23	24,76	29,52
У % до lc					
lr	29,93	0,57	10,52	25,45	35,82
do	19,64	0,80	22,32	15,28	36,51
po	52,71	0,54	5,64	46,51	56,45
hc	66,12	0,85	7,05	58,18	74,14
lo	25,19	0,24	5,24	22,22	28,00

Грудні плавці розташовані дещо ближче до рила від вертикалі через початок основи першого дорсального плавця – $aP=28,21\pm 0,15\%$ (lim 25,96-30,29%). Відстань між парними плавцями є незначною і дорівнює $PV=10,83\pm 0,12\%$ (lim 9,70-11,85%), а довжина приблизно рівною - відповідно $lP=17,07\pm 0,23\%$ (lim 15,28-19,00%) та $lV=17,14\pm 0,19\%$ (lim 15,24-19,47%).

Хвостове стебло відносно довге $pl=23,05\pm 0,16\%$ (lim 21,15-24,34%), але невисоке $h=6,63\pm 0,04\%$ (lim 6,09-7,04%). Голова займає до третини промислової довжини $lc=27,25\pm 0,21\%$ (lim 24,76-29,52%), висока $hc=66,12\pm 0,85\%$ (lim 58,18-74,14%) з великими очима $do=19,64\pm 0,80\%$ (lim 15,28-36,51%) та широким лобом $lo=25,19\pm 0,24\%$ (lim 22,22-28,00%).

При порівнянні сучасних даних з такими, які були отримані іншими авторами у минулому столітті [3], досить очевидним є те, що в процесі трансформації річкового стоку Дніпра у морфологічній будові окуня відбулися суттєві зміни (табл. 2).

Таблиця 2 – Порівняльна характеристика пластичних ознак окуня Дніпровсько-Бузької гирлової системи, t_d

Ознака	Власні дані, n=30		Дніпро [3], n=26		t_d
	M	$\pm m$	M	$\pm m$	
l, см	22,07	0,59	20,93	0,77	1,17
У % до l					
H	25,86	0,25	29,38	0,27	9,60
h	6,63	0,04	8,16	0,11	13,20
iH	12,79	0,18	15,43	0,18	10,39
aD	29,82	0,15	32,7	0,25	9,79
aV	33,45	0,15	35,51	0,21	7,92
aA	66,87	0,36	68,7	0,29	4,00
VA	36,10	0,45	36,12	0,41	0,03
ID ₁	33,19	0,17	36,09	0,35	7,50
ID ₂	13,81	0,22	15,32	0,29	4,17
hD ₁	18,50	0,21	18,7	0,27	0,59
hD ₂	10,84	0,25	12,39	0,22	4,62
l - A	10,13	0,08	11,51	0,19	6,68
h - A	13,46	0,13	15,01	0,17	7,26
l - P	17,07	0,23	17,32	0,13	0,94
l - V	17,14	0,19	19,2	0,19	7,65
p-l	23,05	0,16	21,12	0,32	5,36
lc	27,25	0,21	33,24	0,24	18,76
У % до lc					
lr	29,93	0,57	28,62	0,31	2,00
do	19,64	0,80	17,78	0,28	2,20
po	52,71	0,54	55,02	0,39	3,45
hc	66,12	0,85	65,39	0,46	0,75
io	25,19	0,24	25,36	0,32	0,43

Як свідчать наведені дані за нашого часу у окуня Дніпровсько-Бузької гирлової системи стало нижчим і тоншим тіло ($t_d=9,60-13,20$; $p<0,05$). Дорсальний, анальний та черевні плавці змістилися ближче до риля ($t_d=4,00-9,79$; $p<0,05$), а їх висота та довжина зменшилася ($t_d=4,17-7,65$; $p<0,05$). При цьому довжина грудних плавців не змінилася, а хвостове стебло стало довшим ($t_d=5,36$; $p<0,05$). Значно коротшою стала голова ($t_d=18,76$; $p<0,05$). Більшість ознак відділу голови також змінилися за винятком висоти та ширини голови ($t_d=0,43-0,75$; $p<0,05$).

Аналіз статевого диморфізму у окуня вказав на відсутність суттєвих розбіжностей між самцями та самицями - з 26 пластичних ознак достовірна різниця виявлена лише за 9 ознаками (табл. 3).

Наведені дані вказують на те, що у самиць окуня перший дорсальний плавець є нижчим ($t_d=3,93$; $p<0,05$), а другий коротшим ($t_d=3,32$; $p<0,05$). При цьому і анальний плавець є більш зміщеним у каудальному напрямку ($t_d=3,40$; $p<0,05$), що обумовило довшу вентроанальну відстань ($t_d=5,14$; $p<0,05$). Також встановлено, що у самиць парні плавці є коротшими ($t_d=3,50-3,75$; $p<0,05$), менша постдорсальна відстань ($t_d=2,40$; $p<0,05$) та дещо нижче тіло ($t_d=2,17$; $p<0,05$). За іншими ознаками достовірних розбіжностей у морфологічній будові самців та самиць окуня не виявлено.

Таблиця 3 - Аналіз статевого диморфізму окуня Дніпровсько-Бузької гирлової системи, t_d

Ознака	Самиці, n=15		Самці, n=15		Mdif
	M	±m	M	±m	
l, см	23,70	0,61	20,43	0,84	3,14
У % до l					
l cor	70,19	0,43	70,44	0,49	0,39
H	25,36	0,43	26,37	0,19	2,17
H	6,66	0,06	6,60	0,04	0,86
iH	12,46	0,24	13,11	0,25	1,88
aD	29,87	0,22	29,77	0,23	0,31
pD	20,50	0,29	21,54	0,33	2,40
aP	28,02	0,24	28,40	0,17	1,28
aV	33,23	0,25	33,67	0,17	1,47
aA	67,90	0,47	65,83	0,38	3,40
PV	10,72	0,14	10,94	0,19	0,95
VA	37,79	0,52	34,42	0,40	5,14
lD ₁	33,31	0,27	33,06	0,20	0,72
lD ₂	13,11	0,29	14,51	0,21	3,93
hD ₁	17,91	0,26	19,09	0,25	3,32
hD ₂	10,76	0,49	10,91	0,17	0,29
lA	10,03	0,15	10,24	0,06	1,39
hA	13,16	0,17	13,76	0,16	2,56
lP	16,40	0,15	17,75	0,35	3,50
lV	16,54	0,19	17,73	0,26	3,75
lp	22,76	0,20	23,34	0,25	1,80
lc	27,26	0,38	27,24	0,19	0,05
У % до lc					
a r	30,96	0,69	28,89	0,86	1,88
d o	20,09	1,55	19,20	0,47	0,55
p c	52,78	0,66	52,64	0,89	0,13
h c	67,28	0,89	64,95	1,42	1,39
l o	25,25	0,43	25,13	0,24	0,26

Висновки. Таким чином, аналіз головних морфологічних показників окуня Дніпровсько-Бузької гирлової системи свідчить про те, що більш ніж за сорокарічний період у будові тіла відбулися значні зміни, які є наслідком трансформаційних процесів у нижній течії Дніпра. Серед порівняних 21 пластичних ознак достовірна математична різниця не виявлена лише за вентроанальною відстанню, висотою першого дорсального плавця, довжиною хвостового стебла, висотою та шириною голови. Статевий диморфізм розвинений слабо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Амброз А.И. Рыбы Днепра, Южного Буга и Днепро-Бугского лимана. – К.: Изд-во АН УССР, 1956. – 405 с.
2. Павлов П.И. Современное состояние запасов промысловых рыб Нижнего Днепра и Днепро-Бугского лимана и их охрана. – М.: Агропромиздат, 1964. - 298 с.
3. Смірнов А.І. Популяційний аналіз звичайного окуня - *Perca fluviatilis* (Pisces, Percidae) з різних річкових басейнів України // Збірник праць Зоологічного музею, 1971. - №34. – С. 70-76.

4. Щербуха А.Я. Фауна України. – К.: Наукова думка, 1982. – Т. 8: Риби. Вип. 4.: Окунеподібні (окуневидні, губаньовидні, драконовидні, собачковидні, піщанковидні, ліровидні, скумбрієвовидні). – 381 с.
5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищевая промышленность, 1966. –375 с.
6. Брюзгин В.Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. – К.: Наукова думка.,1969. - 187 с.
7. Арсан О. М., Давидов О. А., Дьяченко Т. М. та інш. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408с.
8. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии. – М.: Изд-во МГУ. – 1980. – 150с.
9. Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. –М.: Пищевая промышленность, 1968. –289 с.

УДК 504.45:930.85

АНТРОПОГЕНЕЗ І ПРІСНОВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ: РЕТРОСПЕКЦІЯ ТА СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ

Гроховська Ю.Р. – к.с.-г.н., доцент,
Національний університет водного господарства та природокористування

У статті розглянуті основні етапи розвитку сфер і технологій використання водних ресурсів у процесі антропогенезу – від примітивних форм в епоху натурального господарства до сучасних комплексних систем, які об'єднують процеси очищення води і основне виробництво. Пропонується поняття «водна культура» – культура усвідомленої цінності води. Формування водної культури, як одного з пластів екологічної культури (гуманітарний аспект) і практичного процесу поліпшення якості води шляхом культивування гідробіонтів (виробничий аспект) – це сучасна проекція антропогенезу у водному господарстві.

Ключові слова: антропогенез, антропогенний вплив, водна екосистема, якість води, аквакультура.

Гроховская Ю.Р. Антропогенез и пресноводные экосистемы: ретроспекция и современные проблемы

В статье рассмотрены основные этапы развития сфер и технологий использования водных ресурсов в процессе антропогенеза – от примитивных форм в эпоху натурального хозяйства к современным комплексным системам, которые объединяют процессы очистки воды и основное производство. Предлагается понятие «водная культура» – культура осознанной ценности воды. Формирование водной культуры, как одного из слоев экологической культуры (гуманитарный аспект) и практического процесса улучшения качества воды путем культивирования гидробионтов (производственный аспект) – это современная проекция антропогенеза в водном хозяйстве.

Ключевые слова: антропогенез, антропогенное воздействие, водная экосистема, качество воды, аквакультура.

Grokhovska Y.R. Anthropogenesis and freshwater ecosystems: retrospective and modern problems

The article describes five historical stages of the development of the areas and technologies of water resources use during the anthropogenesis - from primitive forms in the era of subsistence farming to modern integrated systems that combine water treatment processes and main produc-

tion. We propose a concept of "water culture" as the culture of a true realization of water value. Formation and development of the water culture as one of the ecological culture layers (a humanitarian aspect) as well as of the practical process of water quality improvement through the cultivation of aquatic organisms (a production aspect) is the modern projection of anthropogenesis in water management.

Keywords: *anthropogenesis, human impact, aquatic ecosystem, water quality, aquaculture.*

Постановка проблеми. Антропогенні зміни у біосфері Землі, які ще у ХХ ст. набули глобального масштабу і тепер особливо загострюються на фоні кліматичних змін, накопичувалися впродовж усієї історії людства, починаючи з древніх цивілізацій. Особливе місце серед основних галузей практичної діяльності людини займав та займає процес використання водних ресурсів і розвиток різних галузей водного господарства. Погіршення якості водних ресурсів внаслідок зростаючого забруднення – прямий наслідок цієї діяльності і один із проявів глобальної кризи водних ресурсів [1]. Цей процес розглядається як зниження здатності навколишнього середовища для задоволення соціальних та екологічних цілей і потреб, як втрату здатності забезпечувати екосистемні послуги – ті ресурси і переваги, які люди та суспільство отримують від екосистем [2, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасний антропогенний пресинг на прісноводні екосистеми супроводжується зміною їх структурно-функціональних характеристик, які фіксуються за погіршенням якості поверхневих вод і за змінами гідробіоти [4-7].

Як і загалом у світі, найважливішими складовими антропогенного впливу на водні екосистеми України є органічне, токсичне і радіонуклідне забруднення, а також антропогенна евтрофікація [8]. Прісноводні екосистеми найбільше залежать від стану водозбірної території, і передусім малі річки, які є найуразливішими елементами річкової мережі [10-11]. Крім сучасних антропогенних впливів, важливим фактором є наслідки осушення заболочених земель у ХХ ст. За оцінками науковців, внаслідок осушення Європа, ймовірно, втратила майже половину своїх водно-болотних угідь [12].

Постановка завдання. Після аналізу інформації про глобальні та регіональні процеси у гідросфері, які зумовлені антропогенним впливом, закономірно виникає інтерес до історії використання водних ресурсів і трансформації відношення людства до прісної води, як особливо цінного ресурсу. Тому завданням досліджень було провести ретроспекцію антропогенезу в аспекті розвитку сфер та технологій використання водних ресурсів і масштабів впливу на водні екосистеми, а також тенденцій у господарській діяльності, яка негативним чином трансформує кількісні і якісні показники водних екосистем. Адже антропогенний вплив на гідросферу можна розглядати у кількох вимірах, які формують об'ємну картину, у т.ч. область ідей та світогляду – філософський вимір, який тісно переплетений з історичними та економічними тенденціями розвитку цивілізації. Не ставлячи за мету навіть побіжно досягнути всю глибину вказаних вимірів, все ж згадаємо деякі ключові моменти впливу цієї надбудови на водні екосистеми і навпаки. Вважаємо розгляд абстрактних категорій, як, наприклад, *антропогенез*, у даному контексті більш ніж виправданим, оскільки розвиток людства і зростання його впливу на довкілля можна закономірно пов'язати саме цим терміном.

Виклад основного матеріалу дослідження.

За обсягом і змістом «антропогенез» – поняття не лише міждисциплінарне. Енциклопедії та словники пропонують ряд тлумачень [13-17], серед яких можна помітити певні особливості:

- охоплення визначенням «антропогенез», як правило, лише первинних етапів процесу формування *Homo sapiens*;
- відсутність специфічних ознак, які могли б виділити саме антропогенез, як процес становлення і розвитку людини та людства (який включає і соціокультурний розвиток, як невід’ємну ознаку) від еволюції людини як біологічного виду;
- викликану переліченим вище конкретного визначення взагалі, а тим самим і методологічних вказівок щодо системного поєднання розвитку людини та людства (антропогенез) і розвитку біосфери в єдиний закономірний процес.

Таке поєднання можна знайти у працях Моисеева Н.Н., як коеволюцію людини і біосфери. На його думку «людство – єдиний біологічний вид, що знаходиться в процесі своєї переважно надорганізменної суспільної еволюції: біологічний розвиток йде настільки повільно (якщо йде), що не чинить якого-небудь помітного впливу на характер решти еволюційних процесів» [18].

Якщо розглядати поле природничих наук, то у геоботанічній літературі [19] термін «антропогенез» розглядається в розділі допоміжних термінів, як *зміну природних ландшафтів під впливом антропогенних факторів, що призводить до появи на їх місці антропогенних ландшафтів*. Близьким є термін «антропоценологія» – наукова дисципліна, яка акцентує увагу на взаємовідносинах людського суспільства з навколишнім середовищем, як правило у вузькорегіональних рамках.

Оскільки «антропогенез – це процес виникнення і розвитку людини як суспільної істоти» [15] і «людство – єдиний біологічний вид, який перебуває в процесі надорганізменної суспільної еволюції» [18], а також тому, що антропогенні зміни у біосфері Землі у ХХ ст. набули глобального масштабу і мали своє передбачення у вченні Вернадського В.І. про ноосферу [20], у цій роботі розглядається авторське визначення *антропогенезу як процесу формування і розвитку людини як суспільної істоти та становлення людства у його суспільній еволюції як «основної геологоперетворюючої сили в біосфері»*.

Виникнення життя тісно пов’язане з водою, яка є головним середовищем формування складних органічних речовин і біотичних структур. Вода у складі тваринних організмів становить основну частину – від 50 до 99% за масою, у складі рослинних – від 50 до 95%. Води у складі організму людини – 50-85%, її частка скорочується впродовж життя. Вміст в організмі, залежність від води на початкових етапах онтогенезу – всі ці факти ілюструють виняткове значення води в житті людини. Це основний *вітальний фактор*, без якого не можливе життя. Не можливе і виникнення цивілізації – всі відомі нам стародавні світи були так чи інакше пов’язані з водними об’єктами – переважно з великими річками [21] (табл. 1). Перші осередки екологічних криз, які відомі з історії, теж були пов’язані з великими річками і зрощуванням землеробством.

Таблиця 1 - Стародавні цивілізації і пов'язані з ними водні об'єкти

Стародавні цивілізації	Водні об'єкти	Використання
Древній Єгипет, з середини 4 тис. до н.е. до IV ст. н.е.	р. Ніл	Єгиптяни уміли будувати системи штучного зрошення, греблі, встановлювати спеціальні водопідйомні механізми [22].
Хараппська (Індська) 3300-1300 рр. до н.е.	р. Інд, старе русло р. Раві	В містах (Harappa, Mohenjo-Daro, частково Rakhigarhi) археологами виявлені перші відомі суспільні туалети і система міської каналізації з відведенням нечистот за межі міста. В основі сільського господарства було іригаційне землеробство [23, 24].
Месопотамія (Вавілонія) 2 тис. – 539 рр. до н.е.	рр. Тигр і Євфрат	На рубежі 2-го і 1-го тис. до н.е. як зрошувальні засоби застосовували водопідйомні колеса і «безкінечні» мотузки з шкіряними відрами. Від надмірного поливу відбулося засолення ґрунтів у низів'ї річок і люди покинули ці місця [18].
Древній Китай з XIV ст. до н.е.	р. Хуанхе	Затоплення земель для вирощування рису. Зародження рибництва, культивування морських і прісноводних риб.
Древній Рим VIII ст. до н.е. – V ст. н.е.	р. Тібр	Споруджувалися публічні бані. Багато будинків мали зливні туалети, функціонувала система міської каналізації, в 600 р. до н.е. була споруджена велика клоака. Стічні води від неї відводились в річку Тібр, пізніше вона була накрита [25]. Розвиток рибництва - морського (господарства патриців) і прісноводного (переважно плебей) [26].

Але справа не лише в цьому. Сам процес перетворення людини на цивілізовану істоту і розвиток «цивілізованості» пов'язані з використанням води для широкого спектру потреб – від гігієнічних до культових. Отже, вода є *цивілізаційним фактором*, сфери і технології використання якого людство розширювало і удосконалювало впродовж всієї історії.

Процес утворення перших громад *палеоліту*, був фактичним переходом від біологічної еволюції до нового щабля – еволюції суспільної. У цей період вода використовувалася для господарських і культових потреб спонтанно: первісні люди часто поселялися біля водойм, які були джерелом питної води і риби; кочівники використовували річки для переміщення на нові місця.

Аграрний етап. Це етап виникнення і розвитку людини як істоти культивуваної (вирощування рослин і тварин) і культурної (розвиток мистецтва і науки). Поєднання теплого клімату і прісної води в достатній кількості забезпечили можливість вирощування сільськогосподарських культур, концентрацію населення і виникнення культури в Древньому Єгипті, Месопотамії тощо.

Об'єднання зусиль великої кількості людей дало можливість будувати міста і розвивати виробництво, а концентрація великої кількості людей на територіях без доступної води вимусила будувати системи водопостачання і водовідведення різної конструкції. У стародавніх містах різних цивілізацій проживали ремісники і торговці, воїни і обслуга – велика кількість людей; наприклад в стародавньому місті Хараппа на думку археологів проживало близько 23,5 тис. осіб [27]. Відведення води від такого поселення – це складне інженерне завдання, яке виконали стародавні зодчі, спорудивши систему каналів за межі міста. Добре відомий приклад з більш пізньої історії – Клоака Максима в Стародавньому Римі, що відводила стоки в річку Тібр. Відведення стоків відкритими каналами було пов'язане з

низкою неприємних санітарно-гігієнічних наслідків. Тому пізніше Kloaka була накрита і функціонувала до середніх віків – до того часу, коли всі каналізаційні системи занепали.

З епохи древніх цивілізацій (4-3 тис. років до н.е.) розпочалась *цілеспрямована антропогенна трансформація екосистем водойм і водотоків* – гідротехнічне будівництво для зрошення сільськогосподарських угідь і розведення риби. Істотним технологічним проривом було спорудження систем централізованого водопостачання та каналізації, які були основним чинником антропогенної трансформації водних екосистем у зоні впливу населених пунктів. Відведення стоків міст в річки супроводжувалося їх забрудненням, яке було дуже небезпечним з епідеміологічної точки зору; загалом же водні екосистеми справлялися з обсягами забруднюючих речовин за допомогою механізмів природного самоочищення.

Але зростання забруднення водних об'єктів стічними водами до загрозливих масштабів стало лише питанням часу і наступного етапу – *індустріального*, який розпочався у другій половині XVIII ст.

Істотним технологічним проривом і важливим кроком у забезпеченні гігієнічних умов був повторний винахід ватерклозета. Його першовідкривачем вважається Леонардо да Вінчі, схеми і креслення якого містять багато винаходів, які випереджали свій час. Повторно «винайшли» ватерклозет тільки наприкінці XVIII ст., а на промислову основу їх виробництво і постачання було поставлено вкінці XIX ст. фірмою Unitas (лат. unitas - єдність).

Винахід ватерклозета і облаштування систем водопостачання та каналізації стало проривом не лише технічним – людина відмежувалася від природи, комфортність проживання в містах різко зросла, покращився санітарно-епідеміологічний стан. Але зворотною стороною стало зростаюче забруднення природних вод, яке посилювалося промисловими стоками і до середини XX століття в окремих регіонах набуло загрозливих масштабів.

Відповіддю на забруднення промисловими стічними водами водних об'єктів стало виникнення нового напрямку інженерної справи – їх очищення. Розвиток технологій очищення стічних вод був обумовлений суспільним тиском, і промислові підприємства змушені були використовувати сучасні методи очищення, що послужило поштовхом до їх удосконалення. Для високорозвинутих країн це забезпечило розв'язання більшості гігієнічних і соціокультурних проблем індустріального суспільства ще у минулому столітті. Поступово розширювалося міжнародне співробітництво щодо поліпшення стану водних об'єктів (наприклад, із очищення і захисту річки Рейн).

Але не лише пряме забруднення стічними водами впливає на погіршення стану природних вод. Ситуація ускладнилася трансформацією водозбірних басейнів, знищенням на них природної рослинності, масштабних осушувальних меліорацій і т.д. [28].

Величезна трансформація біосфери в процесі антропогенезу до рівня загрози самому існуванню людства в XX столітті – переломний етап початку формування екологічної культури. Глобалізація і розвиток інформаційних технологій в кінці століття ознаменували новий етап в історії людства – *постіндустріальний*, а у взаємодії з природою – *екологічний*. Його нова ідеологія взаємодії з природою – відповідальність за наслідки, а функція – удосконалення способів господарювання з метою запобігання забрудненню і подальшій деградації довкілля. Це

новий етап антропогенезу, еволюції людини як істоти розумної, відповідальної за середовище існування та ресурси, перехід до нооцентричного світу або до ноосфери за В. І. Вернадським.

Сама природа води, її всюдисущість і всепроникність робить неможливим вирішення проблем водного господарства та економіки окремо, а відродження водних екосистем так чи інакше вимагає розширення простору тих логічних можливостей, що мають на даний час технічні, сільськогосподарські чи природознавчі науки. Комплексне вирішення проблем вимагає планування і створення сумісної з екологією сфери виробництва, що суперечить панівним на пострадянському просторі економічним поглядам про максимальний прибуток, якого можна досягти мінімізацією витрат і збільшенням масштабів виробництва. Цей найважливіший етап коеволюції людини і біосфери – до розуміння відповідальності за довкілля, – саме зараз відбувається як глобальний процес із певними регіональними особливостями, зумовленими комплексом економічних і соціо-гуманітарних факторів, починаючи від культурно-історичних традицій, панівної моралі та релігії, аж до ціннісних орієнтирів людей, які приймають відповідальні рішення у виробничій сфері.

Глобальна проблема нестачі води особливо зростає в сучасних умовах зміни клімату. Генеральний секретар ООН Пан Гі Мун вважає, що світ стоїть на порозі «водних воєн». В енциклопедії Римського папи Франциска *Laudato Si'*, присвяченій глобальним аспектам екології, проблема води займає першорядне місце в контексті пакету сучасних екологічних викликів для людства: забруднення планети, глобальне потепління і зміна клімату Землі. Папа послався на актуальні наукові дослідження, які вказують на «глобальну небезпеку нестачі чистої води в наступаючі десятиліття», що в свою чергу буде мати катастрофічні наслідки, оскільки, як вважає цей понтифік, «можна очікувати, що контроль води великими світовими корпораціями буде головним джерелом конфліктів у цьому столітті» [29, с.31].

Проблема якості води зафіксована в міжнародних документах і деклараціях [30], регіональні і національні програми розвитку різних країн (і України в т.ч.) містять обов'язкові пункти про захист водних ресурсів від забруднення [31].

Зростання температури повітря, пересихання боліт та обміління річок і озер – найпомітніші наслідки змін клімату в нашій країні, вони посилюють і без того катастрофічну ситуацію забруднення води і «цвітіння» водойм.

Чиста прісна вода – найцінніший ресурс, який вимагає захисту і навіть певної сакралізації, маючи на увазі інформаційні властивості води, які до кінця не досліджені і все більше привертають увагу науки. Адже цілісність матеріального і духовного світів, перетин яких ми спостерігаємо в усвідомленій діяльності людини, є лише частковою проекцією цілісності світу, в якому вода є найдинамічнішою складовою.

Таким чином, можна виділити п'ять історичних етапів розвитку сфер і технологій використання водних ресурсів, які пройшли закономірну трансформацію в ході розвитку людства від примітивних форм в епоху натурального господарства до сучасних комплексних систем, які поєднують процеси очищення води з процесом основного виробництва (табл. 2). Трансформація йшла паралельно з розширенням використання води для задоволення гігієнічних і культурних пот-

реб, будучи непрямою ознакою «цивілізованості» суспільства, тобто частковою ілюстрацією процесу суспільної еволюції.

Таблиця 2 - Розвиток сфер і технологій використання водних ресурсів

Етапи	Процеси
Палеоліт – до 10 (4–3) тисячоліття до н.е.	Спонтанне використання поверхневих вод для побутових господарських і культових цілей
Аграрний (від неолітичної революції) – від 10 (4–3) тисячоліття до н.е. до XVIII - XIX ст.	Використання водних ресурсів для забезпечення сільського господарства, розвиток гідротехнічного будівництва, технологій централізованого водопостачання і каналізації тощо. Усвідомлена трансформація водних об'єктів.
Індустріальний (від промислової революції) – з другої половини XVIII до кінця XX ст.	Інтенсивне використання водних ресурсів у процесах індустріалізації і урбанізації. Підвищення ефективності використання гідроенергії [32]. Розробка систем водопідготовки, як відповідь на погіршення санітарно-епідеміологічної ситуації в урбанізованих регіонах, і очищення стічних вод, як відповідь на забруднення поверхневих вод.
Постіндустріальний або інформаційний ¹ (від інформаційної революції у другій половині XX ст.)	Впровадження комплексної системи моніторингу, охорони і відродження водних екосистем на основі екологізації господарської діяльності.
Екологічний (у т.ч. водної культури) – від кінця XX ст.	Формування суспільної думки про особливу цінність чистої води, впровадження етичних норм у використанні поверхневих вод. Розробка нових технологій «культивування» якості води на основі регуляції кругообігу речовин

У нашому розумінні *водна культура* – це культура усвідомленої цінності води, яка зароджується зараз – в постіндустріальну (екологічну) епоху, як напрям екологічної культури. Це поєднання філософії природи та гуманітарної складової природознавства, перетин гуманітарної та екологічної (природничої) сфер в секторі самого важливого ресурсу в житті людини.

Важливий етап коеволуції людини і біосфери, як розуміння відповідальності за довкілля, саме зараз відбувається як глобальний процес із певними регіональними особливостями. Відносно України, тут перетин проблем моральності та етики природокористування на початковому етапі чимось повинен нагадувати принципи гуманного поводження з тваринами, контрольовані в суспільстві в більшій мірі. Етичні норми повинні включати відповідальне ставлення до води природних водойм і водотоків, особливо чистої прісної, запаси якої дуже обмежені. З розвитком розуміння квантово-хвильових та інформаційних властивостей води в науковому середовищі, з'явиться усвідомлення справжньої її цінності і в суспільстві.

Але нас цікавить не лише гуманітарна складова водної культури, а й конкретна практична, як відповідь на безжальне знищення її очищувальних властивостей. Вода природних водойм і водотоків – це біокосна речовина, склад якої залежить від геологічних умов і життєдіяльності живих організмів. *Культивування якості води* – практична складова водної культури.

У водних екосистемах, які насичені біотою, будь-які зміни якості води пов'язані зі станом біоценозів і навпаки, адже за В. І. Вернадським гідросфера «наскрізь пронизана біосферою». С. А. Зернов ще в 1949 році висловив думку про

¹ Information Age [33].

важливу роль гідробіології як «агрономії» водного середовища [34]. За образним виразом С. А. Остроумова, водна екосистема – це біореактор з функцією самоочищення води. А функціональною основою очищення стічних вод повинен стати біоконвеєр [35, 36].

Отже, крім гуманітарного її аспекту, який є частиною екологічної культури, водна культура нами розглядається також в практичному аспекті можливостей «культивування» води – поліпшення її якості шляхом використання живих організмів. Це зумовить поступове розширення спектру об'єктів *аквакультури* (практичної галузі культивування гідробіонтів для харчових і кормових цілей) об'єктами екобіотехнології, де якість води – продукт культивованих організмів.

Комплексні системи, які об'єднують виробничий процес (наприклад, вирощування риби в установках замкнутого водопостачання) і очищення води з використанням екобіотехнологій (вирощування кормових організмів для риби, які в процесі росту очищають воду – безхребетні різних систематичних груп, водні рослини) – важливий етап впровадження нових форм господарської діяльності на безвідходній основі. Поряд з відновленням рослинного покриву на поверхні водозбору, раціональним розташуванням промислових підприємств і впровадженням раціональних методів ведення сільського господарства, використання потенціалу гідробіоти для очищення стічних вод – це практичне завершення картини коеволюції у галузі водного господарства. Втілення таких підходів у світі перебуває на різних етапах, обумовлених економічними, соціальними і технологічними причинами, про що свідчить, наприклад, невисока оцінка якості води України на основі Water Quality Index [37].

Висновки. Отже, на підставі аналізу наукових джерел встановлено, що сфери і технології використання водних ресурсів пройшли закономірну трансформацію в ході розвитку людства від примітивних форм в епоху натурального господарства до сучасних комплексних систем, які об'єднують процеси очищення води з процесом виробництва основної продукції. Трансформація йшла паралельно з розширенням використання води для задоволення гігієнічних і культурних потреб, будучи непрямою ознакою «цивілізованості» суспільства, тобто частковою ілюстрацією процесу суспільної еволюції. Антропогенні зміни у біосфері Землі у ХХ ст. набули глобального масштабу і мали своє передбачення у вченні Вернадського В.І. про ноосферу, тому в роботі розглядається авторське визначення *антропогенезу як процесу формування і розвитку людини як суспільної істоти та становлення людства у його суспільній еволюції як основної геологоперетворюючої сили в біосфері*. Пропонується поняття «водна культура» – культура усвідомленої цінності води. Формування водної культури, як одного з пластів екологічної культури (гуманітарний аспект) і практичного процесу поліпшення якості води шляхом культивування гідробіонтів (виробничий аспект) – це сучасна проєкція антропогенезу у водному господарстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Clarke R. Water: the international crisis / R. Clarke. – London: Earthscan, 1991. – 78 p.
2. Ecosystems and Human Well-being. Synthesis / Harold A. Mooney (co-chair), Angela Cropper (co-chair), Doris Capistrano, Stephen R. Carpenter [et al.] // A

- Report of the Millennium Ecosystem Assessment. – Washinton, DC, World Resources Institute: Island Press, 2005. – 137 p.
3. Ecosystems and human well-being : wetlands and water synthesis : a report of the Millennium Ecosystem Assessment / [Finlayson C.M., D’Cruz R., Davidson N. et al.] ; ed. by José Sarukhán and Anne Whyte (Co-chairs) and MA Board of Review Editors. – Washinton, DC, World Resources Institute: Island Press, 2005. – 67 p.
 4. Environmental costs of freshwater eutrophication in England and Wales / J.N. Pretty, C.F. Mason, D.B. Nedwell [et al.] // *Environmental Science & Technology*. – 2003. – Vol. 37. – P. 201-208.
 5. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater / C. Lerveque, T. Oberdorff, D. Paugy [et al.] // *Hydrobiologia*. – 2008. – Vol. 595. – P. 545-567.
 6. Review of the literature on the links between biodiversity and climate change: impacts, adaptation and mitigation / A. Campbell, V. Kapos, J. P. Scharlemann [et al.] // *Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. Technical Series*. – 2009. – No. 42. – 124 p.
 7. McDowell R.W. Nutrients and eutrophication: introduction / R.W. McDowell, D.P. Hamilton // *Marine and Freshwater Research*. – 2013. – Vol. 64. – P. 3-6.
 8. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии / В.Д. Романенко. – К.: Генеза, 2004. – 664 с.
 9. Малі річки України [Текст] : довідник / А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Є.О. Богатов [та ін.]; за ред. Яцика А.В. – К.: Урожай, 1991. – 296 с.
 10. Гриб Й.В. Екологічна оцінка стану екосистем річкових басейнів рівнинної частини території України (охорона, відновлення, управління) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук : спец. 03.00.16 «Екологія» / Й.В. Гриб. – Дніпропетровськ, 2002. – 40 с.
 11. Тараріко О.Г. Комплексна агроекологічна оцінка ландшафтів водозбірних басейнів малих річок / О.Г. Тараріко, І.А. Корчовий, О.М. Фролова // *Агро-екологічний журнал*. – 2006. – № 3. – С. 3-8.
 12. Dugan P. Guide to Wetlands / P. Dugan. – New York, Buffalo: Firefly Books, 2005. – 304 p.
 13. Українська радянська енциклопедія. – К.: Головна редакція УРЕ, 1977-1985. – Т.1. – С. 216.
 14. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины / Н.Ф. Реймерс. – М.: Просвещение, 1988. – 319 с.
 15. Философский энциклопедический словарь / [Подготовили А.Л. Грекулова и др.]; Редкол.: С.С. Аверинцев и др. – М.: Советская энциклопедия, 1989. – 814 с.
 16. Лебедев С.А. Философия науки: Словарь основных терминов / С.А. Лебедев. – М.: Академический Проект, 2004. – 320 с.
 17. Матвеева Е.Ю. Концепции современного естествознания. Словарь основных терминов : Учебное пособие / Е.Ю. Матвеева. – Новосибирск: Сиб. ГУТИ, 2007. – 84 с.
 18. Моисеев Н.Н. Современный антропогенез и цивилизационные разломы. Эколого-политологический анализ / Н.Н. Моисеев // *Вопросы философии*. – 1995. — №1. — С. 3-30.
-

19. Якубенко Б.Є. Геоботаніка: тлумачний словник / [Якубенко Б.Є., Попович С.Ю., Григорюк І.П., Мельничук М.Д.]. – К.: Фітосоціоцентр, 2011. – 420 с.
 20. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере / В.И. Вернадский / Русский космизм: Антология философской мысли. – М.: Педагогика-Пресс, 1993. – С. 303-311.
 21. Мечников Лев. Цивилизация и великие исторические реки (географическая теория прогресса и социального развития) / Лев Мечников [пер. с франц. Н. А. Критской]. – М.: Пангея, 1995. – 461 с.
 22. Українська радянська енциклопедія. – К.: Головна редакція УРЕ, 1977-1985. – Т.4. – С. 83.
 23. Archaeological Site of Harappa / Tentative Lists // UNESCO. – Режим доступу: <http://whc.unesco.org/en/tentativelists/1878>.
 24. Kenoyer J.M. Uncovering the keys to the Lost Indus Cities / J.M. Kenoyer // Scientific American. – 2005. – № 15. – P. 24-33.
 25. Hopkins J.N.N. The Cloaca Maxima and the Monumental Manipulation of water in Archaic Rome / John N. N. Hopkins // The waters of Rome. – 2007. – No. 4. – 15 p.
 26. Шерман І.М. Технологія виробництва продукції рибництва / І.М. Шерман, В.Г. Рилов. – Київ: Вища освіта, 2005. – 351 с.
 27. Fagan Brian. People of the earth: an introduction to world prehistory / Brian Fagan. – Pearson, 2003. – P. 414.
 28. Повестка дня на 21 век. Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 года. – Режим доступу: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf.
 29. Laudato si'. On Care For Our Common Home. Encyclical letter of the Holy Father Francis. – Roma, 24.05.2015. – P. 31.
 30. Water Framework Directive (Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy) // Official Journal of the European Communities. – 22.12.2000. – 72 p.
 31. Водний Кодекс України // Відомості Верховної Ради України від 13.06.1995. – № 24, стаття 189.
 32. Landes D.S. The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present / D.S. Landes. – Cambridge: Cambridge University Press, 2003. — Second edition (first 1969). – 576 p.
 33. Machlup Fritz. The Production and Distribution of Knowledge in the United States / Fritz Machlup. – Princeton university press, 1962. – 417 p.
 34. Зернов С.А. Общая гидробиология / С.А. Зернов. – М.: Биомедгиз, 1949. – 567 с.
 35. Остроумов С.А. Водная экосистема: крупноразмерный диверсифицированный биореактор с функцией самоочищения воды / С.А. Остроумов // Доклады Академии наук. – 2000. – Т.374, №3. – С.427-429.
 36. Гвоздяк П.І. За принципом біоконвейера (біотехнологія охорони довкілля) / П.І. Гвоздяк // Вісник НАНУ. – 2003. – № 3. – С. 29-36.
-

37. A global Water Quality Index and hot-deck imputation of missing data / T. Srebotnjak, G. Carr, A. de Sherbinin, C. Rickwood // *Ecological Indicators*. – 2012. – Vol. 17. – P. 108-119.

УДК 502.51(477)

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА РІЧКОВІ БАСЕЙНИ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

Дорошенко А.В. - аспірант,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У статті розглянуто основні підходи, які використовуються при дослідженні впливу антропогенного фактору на водозбірні басейни: басейновий підхід; оцінка водного стресу, використання індикаторів концепції DPSIR. Охарактеризовано особливості кожного із вище зазначених методологічних підходів. Виділено основні напрямки розвитку методології оцінки антропогенного навантаження на річкові басейни. Крім того, охарактеризовано сучасний екологічний стан водозбірних територій і представлено основні фактори впливу діяльності людини на річкові басейни Лівобережного Лісостепу України.

Ключові слова: басейн річки, екологічний стан, басейновий підхід, антропогенне навантаження, якість води, забруднення, Лівобережний Лісостеп України

Дорошенко А.В. Антропогенное влияние на речные бассейны Левобережной Лесостепи Украины: теоретико-методологические аспекты

В статье рассмотрены основные подходы, используемые при исследовании влияния антропогенного фактора на водосборные бассейны: бассейновый подход; оценка водного стресса, использование индикаторов концепции DPSIR. Охарактеризованы особенности каждого из вышеуказанных методологических подходов. Выделены основные направления развития методологии оценки антропогенной нагрузки на речные бассейны. Кроме того, охарактеризовано современное экологическое состояние водосборных территорий и представлено основные факторы влияния деятельности человека на речные бассейны Левобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: бассейн реки, экологическое состояние, бассейновый подход, антропогенная нагрузка, качество воды, загрязнение, Левобережная Лесостепь Украины.

Doroshenko A.V. Anthropogenic impact on the river basins of the Forest-Steppe Zone of Ukraine: theoretical and methodological aspects

The article shows the basic approaches used in the investigation of the influence of anthropogenic factors on water catchment areas such as: basin approach, water stress assessment, application of DPSIR indicator model. The features of each of the above-mentioned methodological approaches are characterized. The main directions of the development of methodology of assessing the anthropogenic impact on river basins are highlighted. The article also describes the current ecological state of catchment areas and presents the main factors of the influence of human activities on river basins of the Left-Bank Forest-Steppe Zone of Ukraine.

Keywords: river basin, ecological condition, basin approach, anthropogenic load, water quality, pollution, Left-Bank Forest-Steppe Zone of Ukraine.

Постановка проблеми. На даний час все більшої уваги і занепокоєння громадськості та наукової спільноти викликає питання екологічного стану річок та їх водозбірних територій, адже вони є основними ключовими елементами при-

родно-ресурсного потенціалу території України. Сучасний екологічний стан водозборів є індикатором антропогенного тиску, перш за все, на водні та земельні ресурси та відображенням їх нераціонального використання.

Як зазначають Клименко М. О. і Статник І. І., збільшення антропогенного навантаження пов'язане, перш за все, із сільськогосподарським та промисловим освоєнням цих територій. Вони відмічають, що особливо суттєві антропогенні зміни стали проявлятися в останні десятиріччя [11].

Характерними є порушення екосистем річкових басейнів завдяки діяльності людини (господарській або безгосподарській), головними факторами якої є: створення штучних водоймищ, каналів, забір води і скид стічних вод, перекидання стоку, меліорація земель, зменшення залісненості, збільшення ступеня розораності, забрудненість, розвиток деградаційних процесів, збільшення ступеня селітебності [1, 3, 12, 15, 21].

Інтегральним показником стану навколишнього середовища водозбірної площі є стан геосистеми вцілому, гідрологічний режим території, водність та якість води у річці. Кінцевою ланкою в забрудненні цієї екосистеми є безпосередньо водний об'єкт, в якому відбуваються зміни фізико-хімічних параметрів середовища, надходження надмірної кількості біогенних, токсичних та радіоактивних речовин, масовий розвиток токсинопродуруючих видів водоростей, зменшення відтворної функції водної біоти, включення до біотичного кругообігу речовин токсичної природи, зміна гідрохімічного складу, фізичних і біологічних властивостей води, забруднення джерел питного водопостачання [14, 21].

Отже, вивчення антропогенного впливу, ступеню його прояву та напрямків подальших змін у річкових басейнах є важливим елементом у розробці подальшої стратегії відновлення, збереження і управління цими ландшафтними комплексами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичним, методологічним і методичним аспектам вивчення антропогенного впливу на екосистеми басейнів річок присвячені наукові праці вчених-географів, гідрохіміків, гідромеліораторів й екологів Вишневського П. Ф., Кирилюка О. В., Левківського С. С., Ліхо О. А., Мисковця І. Я., Морокова В. В., Рибалова О. В., Соловей Т. В., Тимченка З. В., Хільчевського В. К., Цветової О. В., Ясенчука Т. О., Яцика А. В. та ін.

В основі досліджень сучасного екологічного стану водозбірних площ, різних аспектів антропогенного впливу на ці геокомплекси та раціонального використання водних ресурсів є басейновий підхід [18, 20].

В низці наукових публікацій відображено результати прикладних досліджень, в основі яких використано вище зазначений методологічний підхід. Зокрема, в роботі Швайко В.Г. представлена узагальнена еколого-географічна оцінка наслідків господарської діяльності на стан малих річок басейну Дніпра [21]. Комплексну екологічну оцінку якості поверхневих вод басейну окремих річок Лівобережного Лісостепу України (Трубежа, витоку р. Остер, Сули, Псла та Ворскли) висвітлено у працях Винарчук О. О., Ладики М. М. та ін., Хільчевського В. К. та ін. [1, 2, 7, 9]. Антропогенне навантаження на басейни річок Київського і Сумського Придніпров'я оцінене у роботах Данильченко О.С. і Ладики М. М. [3,8]. Також, у дослідженнях Стародубцева В.М. відображено зміни екологічного стану ландшафтів Сулинської затоки під впливом антропогенного тиску [16, 17].

В той же час теоретико-методологічні аспекти антропогенних змін річкових басейнів Лівобережного Лісостепу України є недостатньо висвітленими.

Постановка завдання. Метою даної статті є дослідження теоретичних і методологічних основ для характеристики антропогенного навантаження та оцінки змін, які відбуваються під впливом прямої чи опосередкованої діяльності людини у річкових басейнах Лівобережного Лісостепу України.

Для досягнення вище зазначеної мети були поставлені наступні завдання: визначення існуючих підходів до вивчення антропогенного навантаження на річкові басейни; аналіз факторів впливу діяльності людини на річкові басейни Лівобережного Лісостепу України.

Для наукового аналізу використано такі методи як: аналіз, синтез, дедукція, індукція, порівняльний та системний підходи.

Виклад основного матеріалу дослідження. В результаті аналізу різноманітних вітчизняних і зарубіжних літературних джерел [13, 18, 22] виявлено використання таких основних підходів і методик при дослідженні впливу антропогенного фактору на водозбірні басейни:

- ✓ *басейновий (екосистемний, басейново-морфологічний, ландшафтно-басейновий) підхід;*
- ✓ оцінка водного стресу;
- ✓ використання індикаторів концепції DPSIR.

У рамках *басейнового підходу* водозбірна площа розглядається як парагенетична система, де взаємодіють елементи, пов'язані односпрямованим потоком речовини і енергії. Використання даного підходу надає можливість аналізувати процеси антропогенного впливу у взаємозв'язку з певними структурними елементами річкової мережі; комплексно вивчати фактори антропогенного впливу і показники погіршення стану водних ресурсів з урахуванням умов розвитку негативних процесів на річкових водозборах різних рівнів; використовувати інформацію про стан водних ресурсів застосовуючи методи наземного моніторингу і дистанційного зондування; автоматизувати математичну обробку фактичного матеріалу та проведення багатфакторного аналізу стану водних ресурсів у зв'язку зі структурою водно-ерозійних морфосистем; створювати автоматизовані системи картування стану водозбірних площ з урахуванням природних і антропогенних факторів; виявляти морфосистеми, які найбільш схильні до антропогенного впливу і класифікувати їх за типами впливу і наслідками господарської діяльності людини; визначати механізми функціонування типових для регіону морфосистем в умовах інтенсивного антропогенного впливу, а також створювати розрахункові моделі для визначення оптимального варіанту природокористування. В цілому, він дозволяє чіткіше проводити кореляцію впливу господарської діяльності з природними умовами, простежувати шляхи руху і розсіювання забруднюючих речовин та оцінювати здатність самоочищення річкової системи [6, 13].

Отже, основними перевагами *басейнового підходу* є:

- ✓ чітко виражені межі і зв'язки;
- ✓ орієнтація на вивчення динаміки процесів, що відбуваються у річкових басейнах;
- ✓ можливість залучення геофізичних, геохімічних і системних методів.

Для аналізу доступності та якості водних ресурсів народонаселення планети на глобальному міжнародному рівні широко використовується поняття водного стресу (*water stress*) і водної кризи (*water crisis*). В комплексі вони характеризую-

ють зростаюче водокористування прісної води та виснаження її запасів й погіршення екологічних показників.

Зокрема, водний стрес трактується як: «нестача води задовільної якості і кількості для забезпечення потреб людей та довкілля». Показники водного стресу залежать від співвідношення забору води до її гідрологічної доступності спільно з кількістю опадів в межах конкретного водного басейну [22, 24].

За фактичними даними, представленими в інтернет-ресурсі Growing Blue®, індикаторами водного стресу є [24] є:

- *Забір води для муніципальних потреб* – це щорічна кількість води, яка забирається, в основному, для безпосереднього використання у задоволенні потреб населення. За цим показником Україна в світовому рейтингу займає 23 позицію – (4,56 млрд. м³/день).
- *Забір води для промислових цілей* – це середньорічна кількість забору води для промислового використання. Цей сектор відноситься до галузі самопостачання, не пов'язаної із розподільчою мережею загального користування. За цим індикатором Україна знаходиться на 11 місці (13,28 млрд. м³/день).
- *Забір води для сільськогосподарських цілей* – щорічна кількість води, яка забирається для цілей зрошення і водопою худоби. В Україні для забезпечення цих потреб використовується 19,69 млрд. м³/день. У світовому рейтингу водокористування це відповідає 27 позиції.
- *Чистий імпорт віртуальної (або прихованої) води* – води, яка використовується у виробництві товарів або послуг. За статистичними даними цей показник становить – 16,8 млрд. м³/день, а Україна знаходиться на 148 місці світового рейтингу.
- *Недохідна (позареалізаційна) вода* – вода, яка "втрачається", перш ніж досягне клієнта. Втрати можуть бути реальними (фізичні втрати через пошкоджену водомережу) або очевидними (наприклад, крадіжка або неточності дозуючих пристроїв). Втрати води в Україні оцінюють на рівні 38,86% – 47 позиція у світовому рейтингу.
- *Водний слід (Water Footprint) на душу населення* – вода, яка необхідна для виробництва товарів і послуг, що споживається населенням. За показником водного сліду наша країна знаходиться на 65 місці. Водний слід одного українця оцінюється в 1345,86 м³/людину/рік води.

За визначенням Стефана Пфістера (Stephan Pfister, 2009) рівень водного стресу в цілому по Україні становить 0,3, що відповідає помірній експлуатації водних ресурсів. Проте, екологічний стан водних джерел потребує особливої уваги [23, 24].

При відсутності достатньої кількості води задовільної якості виникає загроза *водної кризи*, основними проявами якої є: обмежена доступність безпечної питної води; забрудненість водних об'єктів внаслідок недостатнього доступу до санітарії населення на певній території і відсутності каналізаційних і водоочисних споруд; надмірне використання підземних вод, що призводить до порушення водного балансу території і відображається на зниженні урожайності сільськогосподарських культур, і як наслідок – недостачі продовольчих ресурсів; надмірне забруднення водних ресурсів, що завдає шкоди біорізноманіттю; виникнення

регіональних конфліктів внаслідок обмеження у водних ресурсах, що, іноді, призводить до військових дій [25, 27, 28].

Одним із широкоживаних методологічних підходів, в рамках якого враховується стан навколишнього природного середовища в річковому басейні та його взаємозв'язок із соціально-економічними системами в його межах, є використання концептуальної системи DPSIR (Driving forces → Pressure → State → Impact → Response) – (рушійні сили (фактори) (D) → навантаження (P) → стан (S) → вплив (I) → реагування (R)).

При взаємодії компонентів соціальної, економічної та екологічної систем утворюються причинно-наслідкові зв'язки, які в подальшому призводять до негативних змін у стані екосистеми, економіки та суспільства. В кінцевому рахунку прояви негативного впливу на вище зазначені системи викликають реакцію з боку суспільства (наприклад, спонукають його до вироблення політики, спрямованої на захист річкових басейнів) [5].

Розрахунок антропогенного навантаження на ресурси водних басейнів за концепцією DPSIR здійснюють за таким алгоритмом [5, 26]:

1) *створення репрезентативної групи з потенційних експертів*, яка буде брати участь у виборі заходів щодо поліпшення екологічної ситуації методом «мозкової атаки» або методом «снігової кулі». Потім ця група фахівців приступає до змістовного аналізу проблематики, обговорює концептуальну модель, вибір найбільш придатних для конкретного випадку методів. Аналіз проблем включає комплексні дослідження юридичних та інституційних аспектів в області економіки і соціології, а також стану навколишнього середовища;

2) *етап моделювання системи прийняття рішень*. Провідною групою експертів розробляється загальна модель, спрямована на вирішення проблеми і оснований на причинно-наслідкових зв'язках із використанням концептуальної моделі DPSIR. Розробники моделі визначають елементи (критерії) компонентів D (рушійні фактори), P (навантаження), S (стан) і I (вплив) і встановлюють причинно-наслідкові зв'язки між ними. Для компоненту R (реакції або відповідні заходи) експертами пропонується набір альтернатив (заходів), за допомогою яких можна досягти головної мети;

3) *анкетування*. Методом попарного порівняння експертами надається оцінка рівня впливу заходів на задані критерії. На цьому етапі також проводиться збір інформації, необхідної для вирішення поставлених завдань. Вона може бути представлена у вигляді табличної бази даних, графічного або картографічного матеріалу;

4) *компіляція в програмному середовищі mDSS*. На цій стадії відбувається компіляція DPSIR-моделі в програмне середовище і імпорт формалізованих даних із баз даних, подальше перетворення отриманої інформації в аналітичну матрицю й вибір для подальшої її обробки одного із трьох заданих методів (SAW, TOPSIS, ELECTRE); обробка аналітичної матриці одним з обраних методів, отримання та інтерпретація результатів розрахунків, а також проведення аналізу чутливості та представлення результатів графічним способом. Надалі шляхом зведення результатів одним із заданих методів (методом простої більшості, методом Борда або розширеним методом Борда) отримуємо усереднений результат.

Таким чином, можна виділити два основні напрямки розвитку методології оцінки антропогенного навантаження на річкові басейни:

- розрахунок інтегральних показників виснаження водних ресурсів на основі басейнового або ландшафтного підходів;
- оцінка окремих елементів антропогенного впливу на водні, земельні та біоресурси.

Слід відзначити, при оцінці подальших змін, які відбуваються під впливом людської діяльності на водозбірні площі, дослідження факторів антропогенного впливу на річкові басейни є першочерговим завданням. В свою чергу наявні зміни можна зафіксувати шляхом використання порівняльно-історичного методу, оснований на аналізі фондових матеріалів, літературних джерел, польових і лабораторних досліджень та картографічного методів із застосуванням сучасних ДЗЗ та ГІС технологій, а також методів математичного моделювання.

Отже, охарактеризуємо сучасний екологічний стан водозбірних територій Лівобережного Лісостепу України. До основних річкових басейнів останнього належить гідрографічна мережа таких річок як: Трубіж, витокова частина р. Остер, ліві притоки р. Сейм, Супой, Сула з Удаєм, Псел, Ворскла.

Відповідно до проведеного літературного аналізу, Данильченко О. С. [3] здійснено оцінку антропогенного впливу на окремі річки Сумського Придніпров'я за критеріями залісненості, заболоченості, розораності, еродованості басейну, зарегульованості річки, селітебності, водовідведення у річкову мережу, забруднення пестицидами басейну та розораності прибережної захисної смуги річки. Дослідницею запропоновано бальну оцінку інтегрального коефіцієнту антропогенного навантаження та інтерпретацію результатів за такими категоріями: природний стан 1-5,0 балів, умовно-природний стан 5,1-10,0 балів, антропогенно-змінений 10,1-15,0 балів, антропогенний стан 15,1-20,0 балів, кризово-антропогенний більше 20,1 балів.

Автором було обрано 55 річкових басейнів, розміщених на території Сумської області в межах: Поліської мішанолісової фізико-географічної провінції (7 басейнів), Лівобережно-Дніпровської низовинної лісостепової провінції (33 басейни) та Середньоруської височинної лісостепової провінції (15 басейнів). Нами виокремлено водозбірні території, які відносяться безпосередньо до Лівобережного Лісостепу.

Згідно проведеного нею аналізу, найбільший показник коефіцієнту заболоченості має басейн р. Куколки Лівобережно-Дніпровської лісостепової низовинної провінції – 0,125. Найвищі показники коефіцієнту розораності річкових басейнів характерні для Лівобережно-Дніпровської лісостепової низовинної провінції (0,454-0,81), а коефіцієнту еродованості – для річкових басейнів Середньоруської височинної лісостепової провінції (0,1-0,5). Значення коефіцієнту селітебності коливається приблизно в однакових позиціях для всіх річкових басейнів (від 0,011 до 0,1619). Найбільш зарегульованими виявилися річки Чаша та Сумка. Водовідведення було зафіксовано лише у 24 % досліджуваних річок. Найвищі показники коефіцієнта розораності прибережної захисної смуги аналогічні найвищим показникам коефіцієнта розораності водозборів.

Відповідно до розрахованого інтегрального коефіцієнту антропогенного навантаження із 55 досліджених річкових басейнів Сумського Придніпров'я лише 2 водозбори відносяться до категорії природних, 3 – до категорії умовно-природних, 24 – до категорії антропогенно-змінених, 24 – до категорії антропогенних та 2 річкових басейни до кризово-антропогенних. Найгіршою є ситуація

на водозборах Лівобережного Лісостепу. Зокрема у Лівобережно-Дніпровській лісостеповій низовинній провінції 51,5% водозборів знаходяться в антропогенному стані, 42,4% – антропогенно змінені та 6,1% – знаходяться у кризово-антропогенному стані, а у Середньоруській височинній лісостеповій провінції 60% річкових басейнів відносять до категорії антропогенно-змінених та 40% – до антропогенних [3, 4].

Ладикую М. М. зі співавторами оцінено антропогенне навантаження на басейн р. Трубіж за сукупністю таких блоків як: радіоактивне забруднення території, використання земель, використання річкового стоку і якість води. Поза як, переважна більшість середніх і малих річок гостро реагують на забруднення стічними водами промислових і сільськогосподарських підприємств, а також комунального господарства, в даній роботі також проаналізовано структуру переважаючих галузей народного господарства, які є потенційними забруднювачами навколишнього природного середовища басейну р. Трубіж, розташованими у Київській області. Зокрема зазначено, що у витоковій частині басейну на екологічну ситуацію найбільше впливають підприємства промисловості (58%) та аграрного виробництва (32%), а у центральній та гирловій частинах найбільше антропогенне навантаження здійснюють сільськогосподарські підприємства (від 64 до 92%) і лише від 5 до 18% – промисловість та житлово-комунальне господарство.

Крім того авторами відмічено, що влітку 2011 р. у руслі р. Трубіж за всією течією були в наявності значні за площею (порівняно з перерізом річки) сукцесії осоки, очерету, рогозу, ряски, рдесників, куширу зануреного, а в прибережній частині – сусака зонтичного, що є індикаторами лімніофільних (наближених до озерних) умов та заболочення. Заростання водного дзеркала зумовлено зменшенням річкового стоку та замуленням річкового дна.

За результатами комплексної оцінки усіх підсистем басейну р. Трубіж індукційний коефіцієнт антропогенного навантаження (ІКАН) становив 0,22, що відповідало «задовільному» екологічному стану басейну річки [8].

Лук'яненко Ю. М. вказує, що господарська діяльність у басейні Сули спричиняє зменшення притоку річкової води до гирла та погіршення її якості. Протягом останніх 10-15 років відбулися безсистемне і часто неконтрольоване зведення гребель і будівництво ґрунтових доріг. Разом з природними чинниками це призвело до обміління та пришвидшення процесів ефтрофікації та заростання рослинністю озер у районі заплави та долини Сули, збіднення і фрагментація рослинного і тваринного світу. Він виділяє такі типи антропогенного впливу на екосистему басейну річки в межах національного природного парку «Нижньосульський» як: сільськогосподарська діяльність на землях, прилеглих до території НПП; забір поверхневих та підземних вод; зарегульованість вище за течією її приток; скидання стічних вод; видобування торфу, наявність меліоративних каналів (річка Оржиця), а також залізрудних, вугільних і нафтових розробок, що інтенсифікують прояви негативних екзогенних геологічних процесів [10].

Внаслідок наукового аналізу публікацій, що стосуються оцінки якості води, виділено використання двох найпоширеніших методик – комплексної екологічної оцінки та індексу забруднення води (ІЗВ). Комплексна екологічна оцінка якості води ґрунтується на дослідженні широкого спектру показників сольового складу, трофо-сапробіологічних і специфічної токсичної дії. В розрізі даної методики виділяють 5 класів та 7 категорій якості води. Індекс забруднення для поверхне-

вих вод розраховується лише за кількістю показників, що має бути не менше 5, незалежно від того, перевищують води ГДК чи ні, але обов'язково мають бути включені розчинений кисень та БСК₅. В залежності від отриманого показника ІЗВ виділяють 7 класів якості води [19].

Як зазначають Ладика М. М. і Єзловецька І. С. [9], за узагальненою орієнтовною комплексною екологічною оцінкою поверхневі води басейну р. Трубіж відносяться до II класу якості (Трубіж і Недра) і характеризуються як води, перехідні за якістю від «дуже добрих», «чистих» до «добрих», «досить чистих» і III класу якості (Красилівка) – «посередні» «помірно забруднені» води. Зниженню категорії сприяють привнесення у водні екосистеми органічних речовин та продуктів їх розпаду, біогенних елементів та забруднення важкими металами.

Згідно з екологічною оцінкою якості поверхневих вод за показником гідрохімічного індексу забруднення води (ІЗВ) води річок Трубіж і Остер належать до III класу якості і характеризуються як водні екосистеми, які знаходяться під значним антропогенним впливом, рівень якого близький до межі стійкості екосистем, а в окремих випадках – до IV і V класів із порушеними екологічними параметрами і регресивним екологічним станом [7].

Відповідно до проведеної екологічної оцінки якості річкових вод Сули, Псла та Ворскли за підсумковим інтегральним екологічним індексом (І_Е) Хільчевським В.К. та ін. [2], якість води відповідає 3 категорії II класу якості, що характеризує води як «добрі» за станом та «досить чисті» за ступенем забрудненості. Авторами відзначено певну тенденцію за останніх двадцять років до деякого покращення якості води в р. Сула. Найгірший гідроекологічний стан за І_Е зафіксовано в р. Хорол (притока Псла). Тут погіршення якості річкової води відбувається за рахунок показників сольового складу води, зокрема сульфат-йонів. Зазначено, що підвищені значення І_Е характерні для створів, які знаходяться нижче населених пунктів. Найбільший внесок у погіршення інтегрального екологічного індексу (І_Е) здійснюють переважно сполуки азоту, фосфору, БСК, ХСК, які відносяться до блоку трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників [1, 2].

Досліджуючи ландшафти Сулинської затоки Стародубцев В. М. та ін. [17] зазначають, що в багаторічному аспекті не відбувається суттєвого збільшення площі гідроморфних ландшафтів. За 36 років (з 1975 по 2011 рр.) площа водної поверхні варіювала у серпні в межах 4093,7-4138,2 га. Однак, при цьому відмічено суттєву зміну структури гідроморфних ландшафтів затоки за участі гідроморфологічних процесів, а саме: співвідношення площ гідрофільної, гігрофільної рослинності та наземних екосистем. У дослідженій частині затоки проявляється тенденція до зміни гідрофільної рослинності гігрофільною і далі – наземними екосистемами. Автори акцентують увагу на те, що у північній частині затоки помітно зростають площі чагарників та заплавлених лісів, а значні території уже використовуються як сінокоси й навіть – як орні землі (наприклад, біля селища Горошине).

Відмічено, що важливими факторами таких змін ландшафтів є накопичення органічного та мінерального мулу на дні мілководних ділянок, а також господарська діяльність. Значного впливу на рослинний і тваринний світ та формування ґрунтового покриву відіграють часті осінньо-зимові пожежі внаслідок підпалу сухих очеретяних заростей.

Встановлено, що погіршення якості води в р. Сулі, її затоці та у Кременчуцькому водосховищі суттєво впливає на екологічну ситуацію й на умови ведення рибного господарства. Навесні 2012 р. загальна мінералізація води у р. Сулі перевищила $0,5 \text{ г/дм}^3$, вміст кисню був на межі ГДК, біологічне та хімічне споживання кисню перевищувало нормативи в 2-3 рази, а рН води засвідчив її лужність. Також на якість води в гирлі Сули та в її затоці впливають мінералізовані ґрунтові води та наявність засолених ґрунтів, а подекуди і солончаків у басейні річки [17].

Крім того існує припущення, основане на аналізі фактичного матеріалу, що надзвичайно мала водність Сули пов'язана із впливом мережі газових і нафтових свердловин, які функціонують у межах 8 родовищ на території даного басейну, через послаблення її ґрунтового живлення. В свою чергу це також значно погіршує екологічну ситуацію на цій водозбірній площі [16].

Висновки. 1. Основними факторами антропогенного впливу на річкові басейни (в т.ч. і Лівобережного Лісостепу України) є: зменшення залісненості, збільшення ступеня розораності, забрудненість, розвиток деградаційних процесів, меліорація земель, створення штучних водоймищ, каналів, зарегульованість русел річок та їх приток, забір поверхневих та підземних вод і скид неочищених або слабкоочищених стічних вод, перекидання стоку, збільшення ступеня селітності, видобуток корисних копалин (торфу, залізної руди, нафти та газу).

2. Основними підходами до вивчення антропогенних змін басейнів річок є: басейновий (екосистемний, басейново-морфологічний, ландшафтно-басейновий) підхід, оцінювання водного стресу, використання індикаторів концепції DPSIR.

3. В методології оцінки антропогенного навантаження на водні об'єкти: розвивається два напрямки: розрахунок інтегральних показників виснаження водних ресурсів на основі басейнового або ландшафтного підходів та оцінка окремих елементів антропогенного впливу на водні, земельні та біоресурси.

4. Переважна більшість наукових публікацій, в яких відображено результати експериментальних досліджень щодо оцінки екологічного стану водозбірних площ та ступеню антропогенного навантаження на басейнові екосистеми Лівобережного Лісостепу України, основана на використанні басейнового підходу.

5. Найбільший внесок у формування екологічної ситуації річкових басейнів Лівобережного Лісостепу належить промисловим (понад 50%) та сільськогосподарським (від 30 до 90%) підприємствам. Їх вплив проявляється, переважно, у заборі поверхневих та підземних вод, скиданні неочищених стічних вод, розораності водозбірних територій та прибережних захисних смуг.

6. У лісостеповій частині Сумського Придніпров'я понад 90% річкових басейнів знаходяться в антропогенному або ж антропогенно-зміненому стані.

7. Відповідно до комплексної екологічної оцінки поверхневих вод, якість переважної більшості досліджуваних річок (Трубежа, Недри, Сули, Псла та Ворскли) відноситься до II класу якості, що відповідає водам, перехідним за якістю від «дуже добрих», «чистих» до «добрих», «досить чистих». Погіршення якості води характерно для створів, які знаходяться нижче населених пунктів. Найбільший внесок у погіршення інтегрального екологічного індексу (I_E) здійснюють переважно сполуки азоту, фосфору, БСК, ХСК, які відносяться до блоку трофосапробіологічних (еколого-санітарних) показників.

8. Значного впливу на рослинний і тваринний світ та формування ґрунтового покриву у прибережно-русових частинах басейнів річок відіграють часті осінньо-зимові пожежі внаслідок підпалу сухих очеретяних заростей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Винарчук О. О. Екологічна оцінка якості поверхневих вод басейнів річок Лівобережного лісостепу України за критеріями мінералізації води та забруднення компонентами сольового складу [Електронний ресурс] / О. О. Винарчук // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 4: Географія і сучасність. – 2014. – №. 20. – С. 78-84. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_4_2014_20_12.
 2. Гідрохімія річок Лівобережного лісостепу України: навчальний посібник / В. К. Хільчевський, О. О. Винарчук, О. М. Гончар та ін.; за ред. В. К. Хільчевського та В. А. Шашука. – К.: Ніка- Центр, 2014. – 230 с.
 3. Данильченко О. С. Оцінка антропогенного навантаження на басейни малих річок Сумського Придніпров'я [Електронний ресурс] / О. С. Данильченко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т. 4. – С. 79-89. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2013_4_12.
 4. Данильченко О. С. Річка як індикатор ландшафтно-екологічної ситуації (на прикладі р. Сумки) [Електронний ресурс] / О. С. Данильченко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2011. – Т. 4. – С. 179-188. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2011_4_22.
 5. Зоконова Э. М., Зандакова А. Б. Методы анализа в концептуальной структуре DPSIR [Електронний ресурс] / Э. М. Зоконова, А. Б. Зандакова // Проблемный анализ и государственно-управленческое проектирование. – 2011. – Выпуск №3. – Том 4. – С. 52-61. – Режим доступу: <http://cyberleninka.ru/article/n/metody-analiza-v-kontseptualnoy-strukture-dpsir>.
 6. Кирилюк О. В. Історія становлення басейнового підходу у географії та екологічному руслознавстві [Електронний ресурс] / О. В. Кирилюк // Наук. випуски Вінницьк. держ. пед. ун-ту ім. Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. – Вінниця, 2007. – Вип. 14. – С. 40-47. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Nzvdpu_geogr/2007_14/PART1/istoriya%20stanovlennya%20baseunovogo%20pidxody.pdf.
 7. Ладика М. М. Екологічний стан середніх річок Лівобережжя України [Електронний ресурс] / М. М. Ладика, В. І. Максін, І. Г. Кутова, А. О. Бордусь. – Режим доступу: "<http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/dec-2013>"-2013.
 8. Ладика М. М. Оцінка сучасного антропогенного навантаження на басейн р. Трубіж [Електронний ресурс] / М. М. Ладика, Н. С. Гобеляк, О. В. Корх // Наукові доповіді НУБіП. – 2012. – 3 (32). – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/Nd/2012_3/12dav.pdf.
 9. Ладика М. М. Оцінка якості поверхневих вод басейну р. Трубіж [Електронний ресурс] / М. М. Ладика, І. С. Єзловецька. — Режим доступу: <http://www.sworld.com.ua/konfer33/1255.pdf>.
-

10. Лук'яненко Ю. М. Антропогенний вплив на річку Сула в межах національного природного парку «Нижньосульський» / Ю. М. Лук'яненко. // Інтегроване управління водними ресурсами: Наук. збірник. – 2014. – С. 123-130.
 11. Методологія покращення екологічного стану річок Західного Полісся (на прикладі р. Горинь). Монографія. – Рівне: НУВГП, 2012. – 206 с.
 12. Нетробчук І. М. Геоекологічний стан басейну річки Луга / І. М. Нетробчук // Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. – 2011. – № 2. – С. 176-182.
 13. Нурпеисова А. А. Обзор методик интегральной оценки антропогенной нагрузки на водне объекты [Електронний ресурс] / А. А. Нурпеисова, Е. А. Никифорова – Режим доступу: http://ksu.edu.kz/images/news/slider/2016/portfolio_2/kazan_2014_obzor_metodik_ocenki_antropogennoj_nagruzki_na_vodnye_ob_ekty.pdf.
 14. Приходько М. Екобезпека природних і антропогенних геосистем: проблеми, цілі, пріоритети [Електронний ресурс] / М. Приходько // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Географія. – 2010. – Режим доступу: http://www.nbuu.gov.ua/old_jrn/Soc_Gum/NZTNPU/geogr/2010_1/4/007Prihodko.pdf.
 15. Сталий розвиток: еколого-економічна оптимізація територіально-виробничих систем: Навчальний посібник / Н. В. Караєва, Р. В. Корпан, Т. А. Коцко та ін. / За заг. ред. І. В. Недіна. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 384 с.
 16. Стародубцев В. М. Актуальні екологічні процеси в Сулинській затоці Кременчуцького водосховища [Електронний ресурс] / В. М. Стародубцев, Н. В. Фесенко, І. С. Власенко, А. Ю. Сергієнко // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2013. – № 2. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2013_2_11.
 17. Стародубцев В. М. Зміни ландшафтів у Сулинській затоці Кременчуцького водосховища за даними дистанційного зондування та наземних спостережень [Електронний ресурс] / В. М. Стародубцев, І. М. Дремлюга, В. С. Струк та ін. // Наукові доповіді НУБіП України. – 2012. – №4. – Режим доступу: http://nd.nubip.edu.ua/2012_4/12svm.pdf.
 18. Сташук В. А. Наукові засади раціонального використання водних ресурсів України за басейновим принципом: Монографія / За редакцією В. А. Сташук; [В. А. Сташук, В. Б. Мокін, В. В. Гребінь, О. В. Чунарьов]. – Херсон: Грінь Д.С., 2014. – 320 с.
 19. Хільчевський В. К. Основи гідрохімії: підручник / В. К. Хільчевський, В. І. Осадчий, С. М. Курило. – К. : Ніка-Центр, 2012. – 312 с.
 20. Цветова О. В. Методика оцінки і нормування антропогенного навантаження на меліоровані агроландшафти / О. В. Цветова, Т. О. Ясенчук, О. О. Сидоренко, О. В. Тураєва та ін. – К.: Аграрна наука, 2015. – 80 с.
 21. Швайко В. Г. Використання геоінформаційних технологій для вивчення техногенно-екологічного впливу господарської діяльності на стан малих річок басейну Дніпра [Електронний ресурс] / В. Г. Швайко, О. О. Жолуденко, К. А. Серєда. – Режим доступу: <http://www.tes.igns.gov.ua/materials/4n/Shvaiko.pdf>.
-

22. Alcamo J. World water in 2025: Global modeling and scenario analysis for the World Commission on Water for the 21st century / Alcamo J., Henrichs T., Rosch T. – Kassel: Center of Environmental Systems research, University of Kassel, 2000. – 49 p.
23. Amber Brown. A Review of Water Scarcity Indices and Methodologies. [Електронний ресурс] / Amber Brown, Marty D. Matlock. D. M. Marty. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: https://www.sustainabilityconsortium.org/wp-content/themes/sustainability/assets/pdf/whitepapers/2011_Brown_Matlock_Water-Availability-Assessment-Indices-and-Methodologies-Lit-Review.pdf.
24. Global Water Stress Level [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу: <http://growingblue.com>.
25. Water Scarcity. Water Crisis [Електронний ресурс] / Вікіпедія // Wikimedia Foundation, Inc. – 2016. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Water_scarcity#Water_crisis.
26. Mysiak J. DSS. Decision methods [Електронний ресурс] / Jaroslav Mysiak. – Режим доступу: <http://www.netsymod.eu/mdss/>.
27. Progress in Drinking Water and Sanitation: special focus on sanitation. MDG Assessment Report 2008. [Електронний ресурс] / WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation. 17 July 2008, UNICEF, New York and WHO, Geneva, 2008 – p. 25. – Режим доступу: http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp2008/en/.
28. Water is Life – Groundwater drawdown [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://academic.evergreen.edu/g/grossmaz/wormka/>.

УДК332.37.:57.3

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РІВНЯ КОМПЛЕКСНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ В АГРОСФЕРІ

Дребот О.І. - д.е.н., професор,

Височанська М.Я. - к.е.н.,

Інституту агроєкології і природокористування НААН.

У статті висвітлено сучасний стан використання земель сільськогосподарського призначення Західного Полісся, а також обґрунтовано комплекс заходів щодо їхньої охорони. Проаналізована характеристика орендованих земель лінійних коефіцієнтів структурних зрушень Рівненської області, 2009-2014 рр. Визначено екологічні аспекти формування розвитку ринку землі.

***Ключові слова:** еколого-економічна оцінка, землі сільськогосподарського призначення, землекористування, раціональне природокористування, оренда.*

Дребот О., Височанська М. Эколого-экономическая оценка уровня комплексности использования земельных ресурсов в агросфере

В статье освещено современное состояние использования земель сельскохозяйственного назначения Западного Полесья, а также обоснован комплекс мероприятий по их охране. Проанализирована характеристика арендованных земель линейных коэффициентов

структурных сдвигов площади арендованных Ровенской области, 2009-2014 гг. Определены экологические аспекты формирования развития рынка земли.

Ключевые слова: *эколого-экономическая оценка, земли сельскохозяйственного назначения, землепользования, рациональное природопользование, аренда.*

Drebot O., Vysochanska M. Environmental and economic assessment of complexity of land use in the agricultural sphere

The article highlights the current state of the agricultural lands in Western Polissya and substantiates a set of measures for their protection. It analyzes the characteristics of leased land and linear coefficients of structural changes in the area leased in Rivne region in 2009-2014. The study identifies the environmental aspects of land market development.

Keywords: *ecological and economic assessment of agricultural land, land use, environmental management, lease.*

Постановка проблеми. На сьогодні використання земельних ресурсів не повною мірою відповідає вимогам раціонального природокористування. Крім того, недостатньо економічно та екологічно обґрунтовується розподіл земель за цільовим призначенням. Брак уваги до проблем комплексного використання та охорони земель призвів до зменшення площ продуктивних земель. Зокрема, площі сільськогосподарських угідь – більш як на 60 тис. га, зрошуваних земель – більш як 400 тис. га, осушених – більш як на 400 тис. га. Незадовільне економічне становище сільськогосподарських підприємств спричинило переведення 432 тис. га ріллі в перелогі. Більшість сільськогосподарських товаровиробників не дотримується науково обґрунтованих сівозмін, ґрунтозахисних технологій під час вирощування сільськогосподарських культур, не має потрібної кількості органічних і мінеральних добрив, що призводить до виснаження земель, зниження родючості ґрунтів, їх деградації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні й прикладні аспекти еко- мікоекоекологічної ефективності використання земель сільськогосподарського призначення, реформування земельних відносин і розвитку сталого землекористування досліджено в наукових працях відомих учених В.І. Благодатного, С.І. Дорогунцова, Є.В. Мішеніна, Л.Я. Новаковського, П.Т. Саблука, А.Я. Сохника, М.А. Хвесика та інших.

Незважаючи на певний науковий доробок існуючі підходи до оцінки ефективності використання земель не дають можливості встановити залежність між екологічними та економічними чинниками забезпечення сталого використання земель сільськогосподарського призначення.

Постановка завдання: сформулювати дослідження, яке полягає в оцінці рівня комплексності використання земельних ресурсів в агросфері на прикладі Рівненської області.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основною причиною виникнення низки проблем в системі сільськогосподарського землекористування є трансформація земельних відносин України до ринкового типу без сформованих ефективних механізмів.

Оскільки, територія Рівненської області характеризується не тільки родючими землями, що є придатними для ведення сільського господарства, але і сприятливим економіко-географічним положенням у системі відтворення продуктивних сил. Сучасні орендарі ведуть, як правило, виснажливе землеробство, а державні заходи щодо охорони земель практично припинено. Як наслідок, в області

якісний стан ґрунтів погіршується, рівень продуктивності земель залишається низьким. Тому одним із головних завдань сучасної державної політики у сфері аграрного землекористування є створення механізму, який би забезпечував збалансований розвиток землекористування і на основі охорони і захисту землі як складової навколишнього природного середовища, відтворення та збереження агроресурсного потенціалу.

Рівненська область розташована на північному заході України у межах Західно-поліського регіону, охоплює східні частини Волинської височини Волинського та Малого Полісся і західну окраїну Центрального (Житомирського) Полісся. Характерною ознакою географічного положення області є загальна рівнинність її поверхні при незначному похилі території з півдня на північ, що визначило спрямування головних водних артерій, створенні сприятливих умов заболочення території і відобразилося на характері розселення та веденні господарства.

За даними Державного комітету статистики в Рівненській області, станом на 01.01.2015 р. сільськогосподарські угіддя займають 932,0 тис. га усєї території області, з них рілля – 657,8 тис. га, пасовища і сіножаті – 258,5 тис. га, багаторічні насадження – 11 тис. га. За період 2005–2014 рр. структура земельного фонду Рівненської області по основних видах сільськогосподарських угідь майже не змінилась.

За період 2005-2014 рр. структура земельного фонду Рівненської області у розрізі основних вид сільськогосподарських угідь майже не змінилась. Площа сільськогосподарських угідь збільшилась тільки на 1,1 % у 2014 році., площа забудованих земель у 2005 році становила – 52,7 тис. га, у 2014 році – становила – 58,0 тис. га, (збільшилась у 2014 році на 5,3 тис. га.), ліси і лісо вкриті площі у 2005 році становили 791,5 тис. га у 2014 р. – 804,4 тис. га., що збільшились на 12,9 тис.га., відкриті заболочені землі у 2005 році становили – 103,6 тис.га, у 2014 році – 104,9 тис.га, що збільшились на 1,3 тис.га., відкриті землі без рослинного покриву у 2005 році становили – 32,5 тис. га у 2014 році – 32,6 тис.га, інші землі у 2005 році становили – 32,8 тис.га, у 2014 році – 32,2 тис.га. Наведена інформація свідчить про несуттєві зміни між площами категорій землекористування у земельному фонді області за досліджуваний період.

Одним із найважливіших показників характеру та інтенсивності використання земельних ресурсів є співвідношення площі ріллі до загальної площі сільськогосподарських угідь, що визначає рівень розораності земель сільськогосподарського призначення. Характерною особливістю землі є її родючість, тобто спроможність забезпечувати врожайність сільськогосподарських культур, рівень якої залежить як від природних властивостей самих ґрунтів так і від розвитку культур землеробства та екологічних умов [2, с.271].

Рівень розораності земель значною мірою характеризує їх екологічну стійкість. Найбільший фонд орних земель в Рівненській обл., мають райони розташовані в зоні Лісостепу, де розораність сільгоспугідь перевищує екологічно допустимі рівні, наприклад в Млинівському – 67,1 %, Гошанському – 66,6 %, Демидівському – 65,9 %, Радивилівському – 64,9 %, Корецькому – 62,1 %. Найменшою розораністю сільгоспугідь характеризуються райони Полісся, зокрема, наприклад, м. Кузнецовськ – 2,1 %, що визначає ситуацію цих територій як відносно благополучною. Загальний рівень розораності в Рівненській обл. становить 32%.

Науковці зазначають [3], що підвищення рівня сільськогосподарської освоєності й розораності земельних угідь сприяє зниженню рівня екологічної стійкості екосистем. Через надмірні рівні розораності в Україні останніми роками і у тому числі в окремих районах Рівненської області посилюються процеси дегуміфікація, тобто зниження вмісту гумусу в ґрунтах на землях сільськогосподарського призначення. Так, за результатами агрохімічної паспортизації протягом 2000–2014 рр. вміст гумусу в ґрунтах зменшився на 0,5 %. Вирішальний вплив на вміст гумусу спричинюють недостатні обсяги компенсації органічної речовини після збору врожаю. Лише за останні 10 років внесення органічної компоненти добрив зменшилось з 14,6 %. Про зниження родючості ґрунтів України і зокрема області, також свідчить від’ємний баланс поживних речовин.

У науковій літературі виділяють різні підходи до визначення оптимальної структури земельних угідь. Наприклад, за підрахунками І.А. Розумного [5], в Україні і, зокрема в області, загальна площа сільськогосподарських угідь повинна становити 60-65 %, лісів – 17%, а заповідно-охоронних земель – 10 % загального земельного фонду. В.М. Патики, В.А. Соломаха, Р.І. Бурда та ін. пропонують співвідношення угідь, за яким природно кормових угідь має бути у 1,6 разів більше, а лісів – у 3,6 разів більше порівняно з площею ріллі [6, 7].

Рівненська область характеризується значним розмаїттям ґрунтового покриття, що сформувався внаслідок дії ґрунтово-кліматичних умов. Це пояснюється її географічним розміщенням на території трьох природних зон – Лісостепу, Полісся та Малого Полісся. В північній частині області найбільшого поширення набули ґрунти дерново-підзолистого типу ґрунтоутворення різного ступеня оглеєності, які мають низьку природну родючість. Ґрунти південної частини області представлені в основному сірими лісовими опідзоленими та чорноземами мало гумусними зі слідами опідзолення.

За якістю і складом ґрунтів Рівненської області, дерново-підзолисті ґрунти становлять - 264,6 тис. га. (5 території ріллі), опідзолені - 285,6 (%), чорноземи типові – 42,0 (%), чорноземи і дерново-карбонатні ґрунти – 39,2 (%), лучні та чорноземно-лучні – 53,6 (%), розмиті ґрунти та виходити корінних порід – 1,5 тис. га (%). Тобто, опідзолені типи ґрунтів в області займають найбільшу площу. Аналіз ситуації, в якій перебуває нині сільськогосподарське виробництво, свідчить, що у зв’язку з різким зменшенням внесення органічних та мінеральних добрив, фактичним призупиненням вапнування кислих ґрунтів, не впровадженням протиерозійних та інших заходів, активізувалися всі напрями деградаційних процесів. Загострилася проблема з балансом поживних речовин та гумусу, зростає рівень кислотності ґрунтового розчину, а також інтенсивність ерозійних процесів [1, с. 401].

Ефективність використання земельних угідь землекористувачами оцінюється із застосуванням показників урожайності й результатів факторного аналізу обсягів виробництва основних видів продукції рослинництва.

Інформація, яка наведена на рис.1. свідчить, що площа сільськогосподарських угідь, наданих у користування громадянам або власність, збільшилась з 248,9 тис. га(12,4%) станом 01.01.2000 р. до 421,2 тис. га (21,1%) в 2014 р.

Зокрема, площа сільськогосподарських угідь сільськогосподарських підприємств зменшилась з 987,8 тис. га (49,2%) до 601,6 тис. га (30,1%).

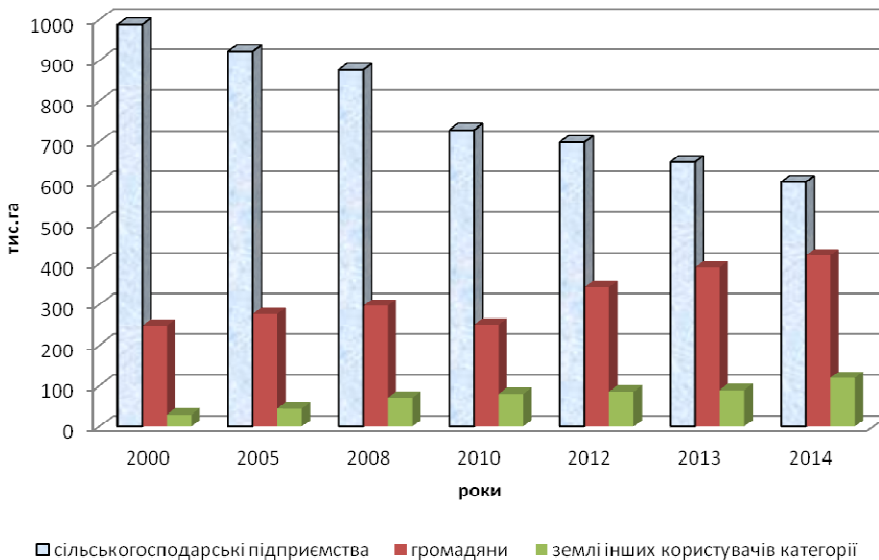


Рисунок 1. Динаміка розподілу сільськогосподарських угідь Рівненської області між землекористувачами, 2000-2014рр.

*Джерело: побудоване за даними [8].

Від виду власності залежить площа земель, яка знаходиться у користуванні однієї юридичної особи, а з цим пов'язані і способи ведення господарства, технології, що застосовуються для обробітки земель. Тобто, існує зв'язок з рівнем збалансованості землекористування. Так, А.М. Третяк зазначає, що ефективність використання землі у великотоварних господарствах порівняно з малими більша у 3–5 разів. Особливо це стосується господарств, в яких організація території землекористування за роки земельної реформи не зазнавала різких змін, були стабільними сівозміни і впроваджувались землекористування заходи [9].

Рівненська обл. характеризується сприятливими кліматичними й природними умовами для вирощування овочів, картоплі та фуражних культур, проте виробництво основних продуктів рослинництва постійно зменшується, а їх урожайність залишається нижчою за європейські стандарти.

Урожайність сільськогосподарських культур є натуральним показником використання угідь, обумовлена дією як природних, так і економічних факторів. Дає можливість прослідити ефективність використання земельних угідь в динаміці (рис.2).

Аналіз показує, що урожайність основних сільськогосподарських культур за досліджуваний період збільшення зросла майже в два рази за всіма видами культур: урожайність зернових у 2000 р. порівняно з 2014 р. зросла з 21,1 ц/га до 43,7 ц/га, цукрових буряків (фабричних) – з 205,5 ц/га до 464,6 ц/га, картоплі – 118,9 ц/га до 184,3 ц/га, ріпаку – з 8,7 ц/га до 33,3 ц/га.

Збалансований розвиток сільського господарства передбачає не тільки продуктивне використання агроєкосистем, а й повернення їй функцій природної екосистеми, тобто здатності до самовідтворення [10].

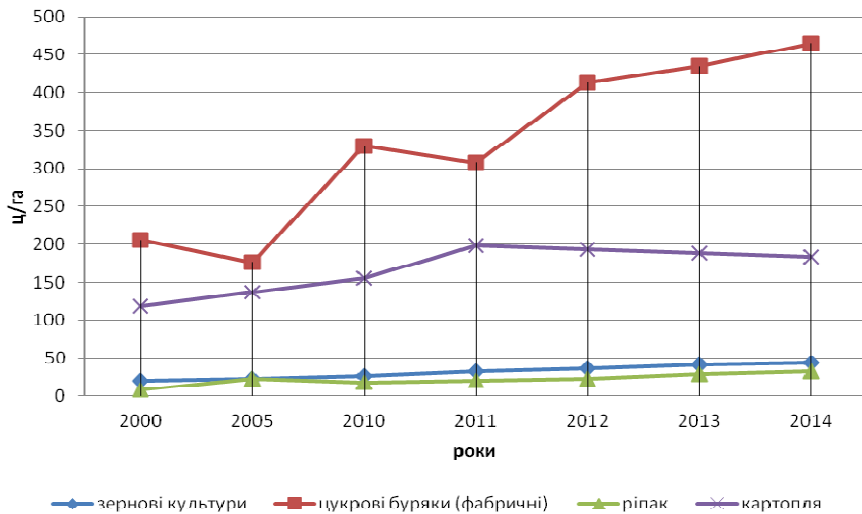


Рисунок 2. Динаміка урожайності основних сільськогосподарських культур Рівненської області, 2000-2014 рр.

*Джерело: побудоване за даними [8].

Зазначимо, що значна частина сільськогосподарських угідь передана в оренду у формі паїв. Механізм оренди земельних паїв передбачає, що нові земельні відносини повинні значною мірою зміцнити насамперед економічну ситуацію на селі, а цього можна досягти лише за умови ефективного використання землі як основного засобу виробництва в сільському господарстві. Проте потенційним можливостям механізму оренди землі як способу використання приватної землі, приділяється недостатньо уваги, хоча ця проблема повинна бути в центрі уваги як науки, так і відповідних державних органів влади.

Таблиця 1 - Характеристика орендованих земель Рівненської області, 2009-2014 рр.

Показник	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Кількість укладених договорів оренди, тис.	109344	101689	96275	94705	89116	93428
Площа орендованих земель, тис. га	283,6	260,2	242,6	230,5	216,5	223,3
Форма оплати: натуральна, тис. грн	63,1	64,3	64,8	64,5	59,2	63,1
Грошова, тис.грн	34	34,3	34,6	35,3	40,7	36,7
Відробіткова тис.грн	2,75	1,29	0,48	0,1	0,05	0,03
Кількість договорів, із терміном оплати:	24,4	19,8	13,3	9,8	5,9	3,8
1-3 роки						
4-5 років	48,7	47,5	48,4	48,4	46,6	48,2
6-10 років	13,6	17,4	21,2	23,8	28,6	30
Більше 10 років	13,3	15,3	17,1	17,9	18,9	18

*Джерело: дані Головного управління Держкомзему у Рівненській області

Аналізуючи (табл. 1) динаміка кількості укладених договорів оренди за двома показниками: структурою форм оплати (натуральна, грошова та відробіткова), термінами оренди (1-3, 4-5, 6-10 та більше 10 р.). У всіх зазначених структурах за період від 2008 до 2014 р. відбулися певні зміни. Оскільки оренда стала визначальною формою землекористування у сільському господарстві як загалом в Україні, так, зокрема, і у Рівненській обл., можна стверджувати, що в найближчі роки вона буде переважною юридичною формою організації землекористування в аграрній сфері і при вирішенні низки проблем, які виникають в умовах орендних відносин, має потенційну високу можливість сприяння ефективному 89 господарюванню на землі.

В аналізі співвідношення окремих груп і ролі кожної з них у загальному підсумку велике значення мають відносні величини структури – частка d_j , де j номер групи ($j=1,2,\dots, m$). Сума часток для m груп дорівнює структурним зрушенням. [4].

$$\sum_{j=1}^m d_j = 1, \text{ або } 100\%, \quad (1)$$

За допомогою порівняння часток можна простежити зміни в структурі явищ. Різниця між частками (2014 р.) поточного і базисного (2009 р.) періодів (d_{ji} , d_{jo}) вимірюється відсотковими пунктами (в.п.). Інтенсивність структурних зрушень оцінюється за допомогою середнього лінійного або середнього квадратичного відхилень часток.

Таблиця 2 - Лінійний коефіцієнт структурних зрушень площі орендованих земель Рівненської області, 2009-2014 рр.

Показники	Роки						Структурні зрушення, відсоткові пункти	Модуль структурних зрушень	Лінійний коефіцієнт структурних зрушень
	2009	2010	2011	2012	2013	2014			
Форма оплати: натуральна	63,1	64,3	64,8	64,5	59,2	63,1	0	0	1,8
Грошова	34	34,3	34,6	35,3	40,7	36,7	2,7	2,7	
Відробіткова	2,75	1,29	0,48	0,1	0,05	0,03	-2,72	2,72	
Всього	100	100	100	100	100	100	0	5,42	
Кількість договорів, із терміном оплати: 1-3 роки	24,4	19,8	13,3	9,8	5,9	3,8	-20,6	20,6	14,6
4-5 років	48,7	47,5	48,4	48,4	46,6	48,2	-0,5	0,5	
6-10 років	13,6	17,4	21,2	23,8	28,6	30	16,4	16,4	
Більше 10 років	13,3	15,3	17,1	17,9	18,9	18	4,7	4,7	
Всього	100	100	100	100	100	100	0	42,2	

*Джерело: Власні розрахунки автора

Найпростішим способом узагальнення інтенсивності структурних зрушень у сукупності слугує середня з модулів відхилень часток – лінійний коефіцієнт структурних зрушень:

$$\overline{ld} = \frac{(\sum_1^m d_{ji} - d_{jo})}{m}, \quad (2)$$

де m – кількість груп чи складових, на які поділяється сукупність.

Дія структурних факторів різноспрямована.

У 2014 р. порівняно з 2009 зменшилася частка натуральної та відробіткової форми оплати, а частка грошової форми оплати – зросла. Лінійний коефіцієнт структурних зрушень свідчить, що в середньому за цей період частки форм оплати змінилися 1,80%.

За цей період зменшилася частка кількості договорів із терміном оренди 1-3, 4-5 роки, проте зросла частка кількості договорів з терміном 6-10 років та більше 10 років. Лінійний коефіцієнт структурних зрушень свідчить, що у середньому за цей період частки кількості договорів із зазначеними групами термінів оренди зросли на 14,06% (табл.2).

Як уже зазначалося, переважання натуральної форми оплати свідчить про негативну тенденцію рівня господарювання або залежність орендодавця від умов орендаря. Позитивним явищем в орендних відносинах можна вважати збільшення кількості договорів із довгостроковою орендою та підвищення орендної плати. За таких умов (умов довгострокової оренди) можна говорити про покращення у сфері землекористування, оскільки стає можливим науково обгрунтоване використання земель із застосуванням новітніх технологій обробітку ґрунтів.

Висновок. З вище наведеного можна зробити висновок, що сучасні еколого-економічні проблеми України, а зокрема області становлять серйозну перешкоду для подальшого економічного розвитку держави. Характерними особливостями за сучасного етапу розвитку людства є швидке і виснажливе використання не відновлювальних видів природних ресурсів і експлуатація відновлювальних джерел зі швидкістю, що перевищує можливість їх відновлення.

Загальні тенденції динаміки основних показників використання земель сільськогосподарського призначення в Рівненській області визначені статистичним методом, який показав, що найгострішою визнається проблема погіршення екологічного стану земель сільськогосподарського призначення внаслідок господарської діяльності і недодержання природоохоронних та землевідтворювальних заходів. Таке загострення екологічної ситуації поставило на перше місце вимоги забезпечення збалансованого землекористування як головного чинника еколого-економічного механізму використання земель сільськогосподарського призначення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Височанська М. Я. Принципи раціонального використання земельних ресурсів сільськогосподарських підприємств на прикладі Рівненської області / М. Я. Височанська // Розвиток національної економіки: теорія і практика: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 3–4 квітня 2015 р. – Івано-Франківськ. – 2015. – С. 401–403.

2. Дребот О. І. Еколого-економічне забезпечення раціонального використання земельних ресурсів України / О. І. Дребот, М. Я. Височанська // Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. – Вип. 88 – Херсон: Гринь Д. С., 2014. – 434 с.
3. Коритник В.М. Удосконалення економічного механізму ефективного використання земельних ресурсів [Текст] // Економіка АПК, 2006. – № 9. – С. 87–88.
4. Ковалева Т.Ю. Статистическое исследование динамики и структурных изменений на рынке труда [Электронный ресурс] / Т.Ю. Ковалева // Проблемы современной экономики. – 2011. - № 2 (38). – Режим доступа: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=3577>
5. Розумний І.А. Еколого-економічне вивчення та екологобезпечно використання сільськогосподарських угідь (науково-методичні та практичні аспекти) / І.А. Розумний. – К.: Інститут землеустрою УААН, 1996. – 196 с.
6. Патица В.П. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / В.П. Патица, О.Г. Тараріко. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 296 с.
7. Панасюк Б. Регулююча функція держави у розвитку сільськогосподарства / Б. Панасюк // Економіка АПК. – 2008. – № 12. – С. 23–27.
8. Сільське господарство Рівненщини: [стат. збірник за 2014 рік] / за ред. Л.С. Мішенкової. Головне управління статистики у Рівненській області – Рівне, 2014. – 215 с.
9. Третяк А.М. Землеустрій – основний інструментарій формування сталого землекористування / Третяк А.М. // Продуктивні сили України: наук.-теор. екон. журнал. – 2007. – № 2. – С. 203–212
10. Gliessmann S. Agroecosystem sustainability Developing Practical Strategies / S. Gliessmann – Bose Raton, Florida. – 2001. – 130 p.

УДК 628.165

ПРОЦЕСИ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ. КРІОЗНЕСОЛЕННЯ

Ляшенко Є.В. – к.х.н., доцент,

Біла Т.А. – к.с.-г.н., доцент,

Охріменко О.В. – к.т.н., доцент, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

У статті висвітлено, що запаси чистої води все більше зменшуються. Однак її дефіцит можна перекрити опрісненням забруднених морських і підземних вод. Розглянуті сучасні методи очистки та знесолення води, причому основний акцент зроблений на простий і доступний метод криоочищення. Показано, що навіть при використанні найпростішої технології очищення води виморожуванням, яку легко впроваджувати у побуті, кожна стадія циклу очищення знижує концентрацію домішок приблизно вдвічі.

Ключові слова: вода, очищення, технологія, криознесолення, йонний вміст

Ляшенко Е.В., Белая Т.А., Охрименко Е.В. Процессы очистки воды. Криобессоление

В статтє указано, что запасы чистой воды все больше сокращаются, но ее дефицит может быть уменьшен путем опреснения морских и загрязненных грунтовых вод. Рассматриваются современные методы очистки и опреснения воды; основной акцент сделан на простом и доступном методе криообессоливания. Показано, что даже простая технология очистки воды замораживанием-оттаиванием, которая может быть легко осуществлена в повседневной жизни, снижает концентрацию примесей в два раза на каждой стадии цикла замораживания-оттаивания.

Ключевые слова: вода, технология очистки, криодеминерализация, примеси, содержание ионов

Liashenko Y.V., Bila T.A., Okhrimenko O.V. Water purification processes. Freeze-thaw technology

The article shows that clean water stocks are increasingly reduced. However, the deficit can be diminished by desalination of seawater and polluted groundwater. The article deals with the modern methods of purification and desalination of water; its emphasis is made on an easy and affordable method of cryo-purification. It is shown that a simple freeze-thaw water treatment technology that can be easily implemented in everyday life, provides a twofold reduction in the concentration of impurities at each stage of the freezing-thaw cycle.

Keywords: water, purification technology, cryo-demineralization, impurities, ion content

Постановка проблеми. Вода є основною речовиною життя на землі і вона стає все більше дефіцитною. Майбутнє світу тісно пов'язане з наявністю чистої і свіжої води. Дефіцит прісної і чистої води відчутний в областях, що складають приблизно 60% всієї поверхні суші. Цей дефіцит можна перекрити опрісненням океанічних, морських і підземних вод. Опріснення морської води є однією із галузей світової економіки, яка динамічно розвивається.

Встановлено, що при значному віддаленні прісноводних джерел, опріснення солоної води на місці дешевше, ніж вартість води, що поступає по водоводам. Причому економічний ефект зростає із збільшенням об'єму. До того ж стан сучасних прісноводних джерел є таким, що дорожче їх очищувати, ніж опріснювати морську воду.

Тому необхідно шукати нові і низькозатратні методи очищення прісної води і знесолення морської води.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Процес видалення солей з води залежно від ступеня їх витягання називається знесоленням або опрісненням. При знесолуванні води концентрація розчинених солей знижується до межі, близької до вмісту їх в дистильованій воді; при опрісненні – до концентрації, допустимої при використанні води для господарсько-питних цілей.

Найбільш ефективними і економічно обґрунтованими у практиці водоочищення за наявними літературними даними є йонний обмін, дистиляція, зворотний осмос (гіперфільтрація), термічний метод [1].

Вибір методу обумовлюється якістю води, що очищається, вимогами споживача до якості очищеної води, продуктивністю установки і техніко-економічними міркуваннями.

Розглянемо переваги і недоліки методів знесолення води. Перевагами для Йонного обміну є:

- можливість одержання надчистої води;
- відпрацьованість і надійність;
- проводити дослідження під час різкої зміни параметрів вихідної води;
- мінімальні капітальні і енерговитрати;

- невеликі витрати вихідної питної води;
 - мінімальний об'єм вторинних відходів, що забезпечує їх переробку.
- Зворотного осмосу –
- висока якість води по завісам, біологічним і органічним забрудненням;
 - мінімальна кількість реагентів і сумарний викид солей у навколишнє середовище;
 - можливість викиду концентрату без обробки у каналізацію;
 - відносно низькі експлуатаційні витрати;
 - відсутність агресивних реагентів і необхідності їх обробки
- Термічного методу –
- мінімальні кількості реагентів;
 - висока якість води відносно залишкових суспензій, біологічних і органічних забруднень;
 - можливість одержання відходів мінімального об'єму, майже до сухих солей;
 - видалення із води розчинених газів.
- Серед недоліків виділяють:
- Йонний обмін:
- високі витрати агресивних реагентів;
 - експлуатаційні витрати, які зростають пропорційно вмісту солей у воді;
 - необхідність обробки регенератів і складність з їх скидом.
- Зворотний осмос:
- необхідність ретельної передпідготовки;
 - бажана неперервна робота оборотноосмотичної установки;
 - великі капітальні витрати;
 - великі витрати питної води і об'єм скиду води;
 - великі енерговитрати.
- Термічний метод
- необхідність передпідготовки;
 - дуже великі енерговитрати;
 - великі капітальні витрати.

Із усього об'єму опрісненої води, яку одержують у світі, на частину дистильційних опріснюючих установок припадає 71,5%, зворотно осмотичних – 19%, електродіалізних – 9,4%, заморожуючих – 0,1%.

Незважаючи на слабе поширення у світі опріснюючих процесів за допомогою виморожування, багато авторів вважають їх перспективними. Метод виморожування основний на частковому переведенні води із рідкої у тверду фазу у сполученні з процесом відділення твердих частинок від іншої рідкої фази. У традиційному підході зміна фази досягається за допомогою термічних методів. Заморожування забезпечує часткове переведення води у лід, залишаючи у вигляді рідкої концентрованої розчину розсолу.

Із води, що містить до 15 г/л солей, можна за допомогою цього методу одержати воду із вмістом солей 0,5-2 г/л. Цей спосіб у деякій мірі ефективніший за перегонку, тому що багато органічних домішок (наприклад, похідні фенолу) переганяються разом з водяною парою.

До переваг методу виморожування у порівнянні з іншими методами концентрування відносяться:

- низька температура проходження процесу, що різко знижує корозію;
- не потрібно постійно замінювати витратні матеріали, як, наприклад, для зворотного осмосу;
- процес відбувається без накипуутворення;
- відносно низькі енерговитрати, особливо у порівнянні з дистилляцією (теплота кристалізації речовин у 6-8 раз нижча теплоти випаровування). Але метод виморожування має і значні недоліки:
- неможливість достатньо глибокого знесолення за один цикл виморожування – плавлення;
- для проведення процесу часто необхідне специфічне несерійне обладнання;
- виморожування потребує великих початкових капітальних витрат.

Опріснення води **заморожуванням** засноване на різниці температур замерзання солоної і прісної води: солона вода замерзає при нижчій температурі, ніж прісна.

Тому при повільному охолодженні солоної води нижче за 0°C утворюються кристали прісного льоду, які потім мерзнуть в агрегати. Кожен агрегат є групою кристалів прісного льоду, між якими є порожнини, заповнені розсолем. Тому при розтопленні таких агрегатів кристалів льоду виходить лише частково опріснена вода. Проте якщо нагрівати такий лід поступово, замерзлий між кристалами прісного льоду розсіл перейде в рідкий стан і стече раніше, ніж почнуть танути кристали прісного льоду. Розсіл, що розтанув, стікає, лід опріснюється, і при подальшому таненні утворюється прісна вода.

Опріснення води може бути здійснено *природним холодом* (у природних умовах) або *штучним виморожуванням*.

До переваг способу *виморожування у природних умовах* можна віднести простоту технологічної схеми і влаштування конструкцій, відносно низьку вартість будівельних матеріалів, малий відсоток амортизації основних споруд, а також зручність експлуатації за відсутності необхідності в кваліфікованому обслуговуванні.

Дивно, але при всіх позитивних особливостях методу виморожування, він не привабив до себе наукову спільноту. Велика кількість статей за даною тематикою практично має рекламний характер, де описано можливість такого очищення у побуті.

У даний час вважається найбільш доцільним застосування виморожування у природних умовах для водопостачання невеликих селищ. Для міського і промислового водопостачання найбільш прийнятним є *штучне виморожування*.

Морську воду можна охолоджувати *непрямим виморожуванням*, при якому тепло кристалізації віднімається від розчину солі через стінку; *випаровуванням води у вакуумі* і, нарешті, можна використовувати *пряме охолодження солоної води* при безпосередньому контакті її з гідрофобним (що не змішується з водою) холодильним агентом, причому тепло кристалізації віднімається випаровуванням хладагента.

Найбільш перспективними холодоагентами є бутан, пропан, ізобутан, фреони ФС-318, Ф-12, Ф-142 та інші речовини, що не змішуються з водою і нетоксичні.

Опріснення води виморожуванням складається з трьох операцій: утворення кристалів льоду, відділення їх від розсолу і плавлення льоду.

Хоча при замерзанні води кристали льоду практично не містять солей і є чистою водою у твердій фазі, відділення їх від розсолу представляє значну трудність, оскільки лід і концентрований розсіл, що залишився, майже не відрізняються за щільністю, і автоматичного відділення різнорідних фаз, подібно сепарації пари в процесах дистиляції, не відбувається. Промиті кристали льоду розплавляють шляхом конденсації на них пари охолоджуючого агента, що знаходиться під тиском, або за рахунок тепла енергетичних установок.

Найбільш простим конструктивним рішенням процесу виморожування є заморожування води *охолодженням через теплопередавальну стінку*. У цьому процесі заздалегідь охолоджена солоня вода поступає у льодогенератор, усередині якого частково заморожується за рахунок циркулюючого по змійовику хладагента. Для інтенсифікації процесу заморожування вода перемішується мішалками. Цим досягається зниження утворення шару льоду на поверхні теплообміну і збільшення коефіцієнта теплопередачі. Тривалість перебування води в льодогенераторі складає 45-60 хв. За цей час третина поступаючої в нього води встигає замерзнути. З льодогенератора суміш льоду і розсолу поступає на стрічковий транспортер. Незамерзлий розсіл стікає в проміжний збірник, а потім через другий теплообмінник видаляється з системи. Лід, що залишився, переміщується транспортером через плавильну камеру, де стикається з теплим повітрям, що подається повітродувкою, і тане. Частина талої води скидається разом з розсолем, промиваючи кристали льоду, а очищений лід поступово розтоплюється і потрапляє у збірник прісної води, звідки через перший теплообмінник подається споживачу. Установа має продуктивність близько 40 т/доб. Вихід прісної води на 1 т солоніої коливається від 0,2 до 0,3 м³ залежно від її солевмісту.

Спосіб контактного виморожування через теплопередавальну стінку неекономічний і не може, мабуть, розглядатися в застосуванні до крупних промислових установок. Проте він широко використовується в установках малої продуктивності (40 кг/год).

Багато іноземних патентів на конструктивні вирішення процесу виморожування; є заявки на дуже незвичайні технологічні режими і специфічне обладнання [2]. Але автори не змогли знайти хоча б декілька наукових досліджень процесу виморожування з кількісними даними або впливом природи неорганічних солей на ступінь очищення води від них і т.д. Дуже поширені в інтернеті загальні заявки про зниження твердості води при виморожуванні [3, 4] і, що кількість очищення підвищується при зниженні швидкості виморожування або температури морозильника [6-8]. У роботі [8] наведені чисельні дані при кількості хлоридів і фторидів в очищеній воді, але єдиним висновком є підтвердження викладеного вище, що найбільш ефективно очищення досягається при більш низькій температурі. У роботі [9] представлено серйозне дослідження ступені очищення від широкого ряду йонів, але чисельних даних не наведено (тільки діаграми), а методика очищення дуже складна і дивна, що можливість порівняння їх результатів з іншими є сумнівною.

Очевидно, такий низький науковий інтерес до даної проблеми пов'язаний із великою залежністю результатів очищення від великої кількості факторів: відносної кількості твердої фази (льоду) на стадії заморожування, швидкості заморожу-

вання, температури охолодження, об'єму і форми фрізера, що зумовлює одержані дані різними дослідниками практично не сумісними один з одним.

Постановка завдання. З урахуванням літературних даних розробити просту методику криознесолення, яку можна використовувати у побуті, і експериментально перевірити якість очищення води від солей по ряду найважливіших йонів. Проаналізувати результати знесолення води в залежності від кількості виморожувань. Для визначення показників ми використовували кількісний хімічний аналіз та узагальнення одержаних результатів.

Виклад основного матеріалу досліджень. У зв'язку з цим ми прагнули одержати хоча б деякі попередні аналітичні дані про ефективність процесу. Процес був періодичний (хоча для більш об'єктивного порівняння результатів бажано неперервний, але це потребує специфічного обладнання); заморожуванню піддавали приблизно половину вихідної води у камері з температурою -12 -14°C . Найбільш близьким аналогом нашого процесу є описаний у роботі [10].

Для дослідження взяли водопровідну воду мікрорайону м. Херсону – Житлове селище. Цикл заморожування – плавлення здійснювався декілька раз і після кожної стадії аналізували кінцевий вміст йонів Кальцію, Магнію, Хлорид-йонів і гідрокарбонат-йонів за методикою Ю.Лур'є [11, с.66-68, с.70-74, с.239-241, с.242-244, с.148-150, с.58-60] ; одержані результати у порівнянні з аналітичними даними по вихідній воді наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 - Аналітичні результати очищення водопровідної води методом виморожування

	Ж загальна	Ж тимчас.	HCO_3^-	Cl^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}
			ммоль/л	ммоль/л	ммоль/л	ммоль/л
Вихідна вода (вул. Р.Люксембург)	3,8	3,4	3,4	8,8	1	2,8
Виморожування, 1 раз	2	2	2	3,8	0,4	1,6
Виморожування, 2 рази	0,8	0,8	0,8	1,2	0,2	0,6
Виморожування, 3 рази	0,4	0,4	0,4	0,6	0,1	0,3
Маточний розчин 1	6,2	5,4	5,4	15	1,6	4,6
Маточний розчин 2	3	2,6	2,6	6	1	2
Маточний розчин 3	1,5	1,4	1,4	2,4	0,6	0,9
Вихідна вода (вул. Владими-рова)	6,2	4,4	4,4	8,8	1,0	5,0
Виморожування, 1 раз	3	1,8	1,8	4,6	0,8	2,2

Важливо відмітити, що кожна стадія циклу очищення знижує концентрацію домішок майже вдвічі, причому це число практично не залежить від природи йону. Досягнута за одну стадію ступінь очищення (приблизно 80%) значно поступається описаній у літературі для більш складних технологій і апаратів (з направленою кристалізацією при заданій температурі, відмивання льоду від маточного розчину і т.д.).

У лабораторних умовах було проведено дослідження зразків води після виморожування. У воді визначали вміст йонів Кальцію, Магнію, хлорид-йонів, гідрокарбонат-йонів, загальну твердість і тимчасову твердість води (табл. 1).

Результати досліджень свідчать про те, що після першого виморожування твердість води і вміст йонів зменшується практично у два рази. У результаті двох наступних виморожувань ці показники зменшуються також у два рази і відбувається практично знесолення води: твердість води знижується до 0,4 ммоль/л, вміст йонів знижується у десять разів у порівнянні з вихідною водою.

Таким чином, достатньо проводити виморожування один раз і отримати воду придатну для використання.

Висновки. Отже, узагальнюючи наведене вище, можна зробити висновки, що при використанні найпростішої технології очищення води виморожуванням, яку легко впроваджувати у побуті, кожна стадія циклу очищення знижує концентрацію домішок приблизно вдвічі, причому це число практично не залежить від природи йону. Аналіз вмісту органічних домішок не проводився, але можна передбачити, що ступінь очищення приблизно така або навіть краща (враховуючи великі розміри органічних молекул, яким важко поміститися у порожнинах між молекулами води у кристалах льоду).

Порівнюючи одержані нами експериментальні результати з небагатьма кількісними літературними даними (особливо представленими у патентах), можна зробити висновок про перевагу впливу технології виморожування і конструкції фрізера на якість очищення води. Цілком ймовірно, що статичне заморожування частини неочищеної води у побутовому холодильнику з послідуочим розмороженням льоду не може бути ефективним методом очищення. Таким способом за один цикл заморожування – плавлення можна знизити концентрацію розчинених солей приблизно вдвічі. Навпаки, проводячи повільну кристалізацію води в умовах, що не дають можливості кристалам льоду злипатися разом і постійно відмиваючи ці кристали свіжими порціями вихідної води (або навіть очищеної) з послідуочим фільтруванням льодяної фази, можна за один цикл зменшити солевміст у 5-10 раз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сравнение методов обессоливания воды [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.mediana-filter.com.ua/water_obessolivanie.html
2. Method of purifying water by freezing: US Patent 3121627 A (1964): F25 C1/08 / Harris Sr Gilbert W// Режим доступа: <http://www.google.com/patents/US3121627>; Freezing purification system and method for decontamination and desalination of water: US Patent 5400619 A (1995): C02F1/22 / Abdo A. Husseiny, Jerry E. Lundstrom // Режим доступа: <http://www.google.com.gt/patents/US5400619>; Water purification by batch crystallization process/ US Patent 20150210563 A1 (2015): C02F1/22, F25D31/00 / M.C.Tomlin, Ph.M.S. Roberts, S.M.Matthews // Режим доступа: <http://www.google.com/patents/US20150210563>.
3. Понижение жесткости воды вымораживанием [Электронный ресурс] / Рыбоводство и Рыболовство № 3.- 1967. Режим доступа: <http://www.water.ru/bz/digest/froze.shtml>
4. Доочистка водопроводной воды в домашних условиях/ Д. Иванисов, А.Павлов.- МОУ лицей № 10, Белгород. // Режим доступа: // <http://www.u-center.info/libraryschoolboy/researchwater/vodoprovod-voda>

5. Очистка воды способом вымораживания/ [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.cristalwater.ru/news-view-2.html>
6. Очистка воды методом вымораживания [Электронный ресурс] / MaxVoron (Nick) // Режим доступа: <http://immetatron.com/ochistka-vodyi-metodom-vyimorazhivaniya/>
7. Очистка воды в домашних условиях // Режим доступа: <http://www.watermap.ru/articles/ochistka-vody-v-domashnih-uslovijah>
8. Очистка воды вымораживанием в емкостном кристаллизаторе/ Е.В Короткая, И.А. Короткий, А.В. Учайкин// Вестник Красноярского государственного аграрного университета, Вып.6.- 2015.-с.140// Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/ochistka-vody-vymorazhivaniem-v-emkostnom-kristallizatore>
9. Purifying contaminated water by eutectic freezing / Ami Karlsson // Режим доступа: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:695451/FULLTEXT01.pdf>
10. Drinking Water Treatment by Directional Freeze Crystallization/ William M.Conlon // Режим доступа: <https://cfpub.epa.gov/ncer/abstracts/index.cfm/fuseaction/display.highlight/abstract/1400>
11. Унифицированные методы анализа вод [Текст] / Под ред. д-ра хим.наук Ю.Ю.Лурье.- М.- Химия.- Изд. 2., 1973.

УДК 631.95

ВПЛИВ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ПРИЛЕГЛИХ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Макаренко Н. А. – д.с.-з.н., професор,
Будак О. О. – аспірант, НУБІП України

У статті наведено результати дослідження впливу Миронівського полігону твердих побутових відходів на повітряне середовище. Доведено, що негативний вплив полігону виходить за межі нормативної санітарно-захисної зони. Враховуючи фактичний рівень забруднення атмосферного повітря та природні фактори, здійснено уточнення розмірів нормативної санітарно-захисної зони.

Ключові слова: повітряне середовище, тверді побутові відходи, шкідливі речовини, санітарно-захисна зона.

Макаренко Н.А., Будак О.О. Влияние полигонов твердых бытовых отходов на атмосферный воздух прилегающих сельских территорий

В статье приведены результаты исследования влияния Мироновского полигона твердых бытовых отходов на воздушную среду. Доказано, что негативное влияние полигона выходит за пределы нормативной санитарно-защитной зоны. Учитывая фактический уровень загрязнения атмосферного воздуха и природные факторы, осуществлено уточнение размеров нормативной санитарно-защитной зоны.

Ключевые слова: воздушная среда, твердые бытовые отходы, вредные вещества, санитарно-защитная зона.

Makarenko N.A., Budak O.O. The impact of the municipal solid waste landfills on the air of surrounding rural areas

The article provides the results of research on the influence of Myronivka municipal solid waste landfill on the air environment. It proves that the negative impact of the landfill is beyond the boundaries of the regulatory sanitary protection area. Taking into account the actual level of air pollution and natural factors, the study clarifies the standards of a normative sanitary protection area.

Keywords: *air pollution, solid waste, hazardous substances, sanitary protection area.*

Постановка проблеми. Полігони твердих побутових відходів (ТПВ) є складними техногенними об'єктами, які чинять негативний вплив на всі компоненти природного середовища, серед яких, повітряне середовище зазнає одного з найбільш потужних екологічних навантажень.

Забруднення атмосферного повітря відбувається за рахунок викидів шкідливих газів (продуктів неповного розпаду органічної речовини), які мають неприємний запах, створюють небезпеку пожежі та можуть бути токсичними для біологічних об'єктів [3]. Продукти горіння ТПВ містять важкі метали, діоксини, фуранни та інші високотоксичні речовини [2]. Вагомим негативним чинником при депонуванні відходів є поширення меркаптанів, сірководню, аміаку тощо [5].

Проблема ускладнюється недосконалістю методів встановлення санітарно-захисної зони (СЗЗ) полігонів, згідно існуючих нормативів, без урахування особливостей території і метеорологічних характеристик. У ряді випадків це призводить до поширення забруднення за межі СЗЗ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням негативного впливу полігонів ТПВ на природне середовище присвячено роботи багатьох науковців, а саме: Корбут М.Б., Любомирової В.Н., Орлової Т.А., Сауц А.В., Чонки І.І., Шаїмової А.М., та ін. Так, Корбут М.Б. (2015) розроблено метод інтегральної оцінки екологічної небезпеки звалищ ТПВ, Шаїмовою А.М. (2009) запропоновано методи підвищення екологічної безпеки полігонів і сміттєзвалищ. Однак, у цих дослідженнях не приділено достатньої уваги визначенню меж СЗЗ. Саме такі наукові роботи дозволили б науково обґрунтувати СЗЗ з врахуванням метеорологічних факторів, фонового забруднення та рельєфу місцевості, що, у свою чергу, зменшило б рівень екологічного навантаження на територію.

Постановка завдання. Визначення фактичного рівня забрудненості повітряного середовища на основі натурних спостережень Миронівського полігону ТПВ і прилеглих сільських територій для уточнення розмірів і конфігурації санітарно-захисної зони. Розроблення науково-методичних рекомендацій щодо визначення СЗЗ з урахуванням метеорологічних факторів та рельєфу місцевості.

Матеріали та методи дослідження.

Дослідження проводили на території Миронівському полігону ТПВ та прилеглих сільських територіях протягом 2012-2015 рр. Експлуатація полігону ведеться з 1958 р, офіційна інформація систематизується - з 1998 р. Полігон знаходиться в північно-східній частині м. Миронівка на місці піщаного кар'єру. Площа земельної ділянки під полігоном становить 4,7 га [6].

Найближча житлова забудова знаходяться в південно-західному напрямку на відстані 0,8 км. Зі всіх сторін до полігону примикають сільськогосподарські землі ТОВ ім. Бузницького. Найближчий водотік р. Росава, знаходиться на відстані 1,4 км.

Полігон експлуатується без належної інфраструктури (відсутні інженерні споруди, комунікаційне забезпечення), відходи переважно складаються «навалом» і лише деяка частина - з частковим ущільненням. До складу полігону входять нагірна канава із західної сторони для попередження попадання зливових вод та одна спостережна свердловина. Відповідно до санітарно-технічного паспорту полігону [8], загальний обсяг похованих відходів складає 100 тис. тон.

Відбір і аналіз проб атмосферного повітря проводиться у відповідності з вимогами [7]. Проби відбирали на території полігону (в місцях складування відходів), на відстані 50, 200 і 500 м від нього (по напрямку найбільшої повторюваності вітрів в теплий період року), та за межами СЗЗ (в житловій забудові) з підвітряного боку. Місцезнаходження точок в яких відбувався відбір проб змінювалося в залежності від напрямку вітру, поширення запаху шкідливих речовин. Кожна точка відбору розміщувалася на відкритій, провітрюваній території (твердому ґрунті, асфальті).

Відбір разових проб (тривалість відбору 20-30 хв.) проводили на висоті 1,5 м від поверхні землі аспіраційними методами з використанням електроаспіраторів ЕА – 1, Тайфун та газоаналізаторів УГ-2, ДОАС-4Р.

Визначення концентрацій шкідливих речовин виконували лабораторними методами [7].

Одночасно з відбором проб визначити метеорологічні умови: напрям і швидкість вітру, температуру, стан погоди, вологість, атмосферний тиск.

Виклад основного матеріалу досліджень.

СЗЗ – територія яка встановлюється навколо об'єктів, що є джерелами впливу на природне середовище і здоров'я населення, з особливим режимом користування. Полігони ТПВ відносяться до II класу небезпеки із нормативною СЗЗ 500 м [1].

Відповідно до даних [6] на території Миронівського полігону ТПВ джерелами забруднення повітряного середовища є: технологічне обладнання полігону (організовані джерела забруднення) та допоміжні споруди (пересувні джерела забруднення).

До технологічних викидів відноситься біогаз, що утворюється при анаеробному розкладі органічної частини ТПВ (джерело № 3). Викиди шкідливих речовин під час розвантаження, складування, ущільнення ТПВ та влаштування ізоляційних шарів відноситься до допоміжних споруд (джерело № 1,2).

У повітряне середовище від полігону ТПВ надходять наступні шкідливі речовини: метан, толуол, аміак, ксилол, вуглецю оксид, азоту діоксид, формальдегід, етилбензол, ангідрид сірчистий, сірководень, неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС), сажа, бенз(а)пірен.

Загальний обсяг викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря складає 165,41 т/рік (табл. 1).

Результати дослідження показали, що найбільший внесок у забруднення повітряного середовища робить тіло полігону: викиди метану - 155 т/рік, толуолу - 2,07, аміаку - 1,53, ксилолу - 1,26, оксиду вуглецю - 1,592, діоксиду азоту - 1,381 т/рік. Обсяг викидів інших шкідливих речовин становить менше 1 тони на рік.

Для оцінки внеску валових викидів Миронівського полігону ТПВ було використано величини фонових концентрацій основних шкідливих речовин (табл. 2).

Таблиця 1 – Валові викиди шкідливих речовин у повітряне середовище від Миронівського полігону ТПВ [6]

Джерело забруднення	Речовина	Обсяг, т/рік
№ 1, 2	Оксид вуглецю	1,592
	Діоксид азоту	1,381
	Ангідрид сірчистий	0,189
	НМЛЮС	0,358
	Метан	0,011
	Оксид азоту	0,005
	Сажа	0,169
	Бенз(а)пірен	0,001
3	Метан	155
	Толуол	2,07
	Аміак	1,53
	Ксилол	1,26
	Вуглецю оксид	0,72
	Азоту діоксид	0,324
	Формальдегід	0,27
	Етилбензол	0,27
	Ангідрид сірчистий	0,18
	Сірководень	0,072
<i>Загальний обсяг</i>		165,41

Було встановлено, що переважаючими вітрами на території об'єкту дослідження є північно-західні та західні (рис. 1).

Таблиця 2 – Значення фонових концентрацій забруднюючих речовин м. Миронівка [6]

Код р-ни	Назва речовини	Клас небезпечності	Фонові концентрації, мг/м ³	ГДК в атмосферному повітрі, мг/м ³
410	Метан	4	20	50
621	Толуол	3	0,24	0,6
303	Аміак	4	0,08	0,2
616	Ксилол	3	0,08	0,2
337	Вуглецю оксид	4	0,4	5,0
301	Азоту діоксид	3	0,008	0,2
1325	Формальдегід	2	0,014	0,035
330	Ангідрид сірчистий	3	0,02	0,5
333	Сірководень	2	0,0032	0,008

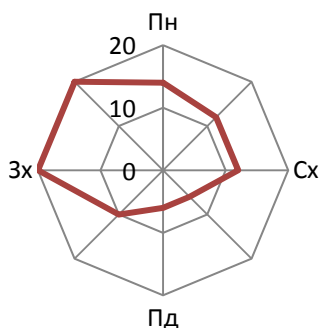


Рисунок 1. Діаграма повторюваності вітрів за результатами спостережень в зоні впливу Миронівського полігону ТПВ

У результаті проведених досліджень було встановлено, що відбувається забруднення повітряного середовища внаслідок функціонування Миронівського полігону ТПВ. Зокрема, на межі СЗЗ було зафіксовано перевищення ГДК_{м.р} за вмістом оксиду вуглецю та толуолу.

Аналіз проб повітря відібраних безпосередньо на території полігону, показав перевищення фактичних концентрацій відносно ГДК_{м.р.} для наступних речовин: пилу – 1,2 ГДК, оксиду вуглецю – 2,04 ГДК, діоксину азоту – 1,15 ГДК, аміаку – 1,4 ГДК, сірководню – 1,5 ГДК, толуолу – 2,05 ГДК.

У межах СЗЗ (50 м від полігону) відмічалось перевищення ГДК для оксиду вуглецю – 1,42 ГДК, діоксину азоту – 1,05 ГДК, аміаку – 1,25 ГДК, сірководню – 1,1 ГДК, толуолу – 1,4 ГДК.

На відстані 200 м від полігону було перевищення гранично допустимих концентрацій для оксиду вуглецю – 1,3 ГДК, аміаку – 1,05 ГДК, толуолу – 1,08 ГДК (табл. 3).

Таблиця 3 – Результати дослідження атмосферного повітря в зоні впливу Миронівського полігону ТПВ

Речовина	Концентрації речовин, мг/м ³					ГДК ₃ мг/м ³
	територія полігону	50 м у Пд.-сх. напрямку	200 м у Пд.-сх. напрямку	500 м в Пд.-сх. напрямку	межа житлової забудови	
Пил	0,6	0,3	0,19	0,24	–	0,5
Вуглецю оксид	10,2	7,1	6,5	5,04	1,2	5,0
Сірки діоксид	0,3	0,1	–	–	0,5	0,5
Азоту діоксид	0,23	0,21	0,12	0,12	0,013	0,2
Аміак	0,28	0,25	0,21	0,09	–	0,2
Сірководень	0,012	0,009	0,004	–	–	0,008
Толуол	1,23	0,89	0,72	0,65	–	0,6
Ксиол	0,19	0,12	0,09	0,012	–	0,2

За результатами проведених досліджень, можна зробити висновок, що існує необхідність у розробленні заходів щодо зменшення кількості викидів шкідливих речовин від полігону. Потребує перегляду чинна система поводження з ТПВ на полігоні та коригування нормативних розмірів СЗЗ з урахуванням кількості викинутих шкідливих речовин та повторюваності вітрів.

Згідно вищезазначеного, було здійснено коригування нормативної СЗЗ з урахуванням фактичного забруднення атмосферного повітря [4] за формулою:

$$l = L_0(P/P_0),$$

де l – розрахунковий розмір СЗЗ, м;

L_0 – відстань від джерела забруднення, де концентрації ЗР з урахуванням фонових перевищують гранично допустиму, м;

P – середньорічна повторюваність напрямків вітру даного румбу, %;

P_0 – повторюваність напрямків вітру одного румбу при круговій розі вітрів, 12,5 %.

Результати розрахунку наведено нижче:

Напрямок вітру по румбах	Пн.	Пн.-сх.	Сх.	Пд.-сх.	Пд.	Пд.-зх.	Зх.	Пн.-зх.
P	14	12	12	6	6	10	20	20
P/P_0	1,12	0,96	0,96	0,48	0,48	0,8	1,6	1,6

Згідно проведених розрахунків, було уточнено розмір СЗЗ для Миронівського полігону ТПВ:

Напрямок румба L, м	Пд.	Пд.-зх.	Зх.	Пн.-зх.	Пн.	Пн.-сх.	Сх.	Пд.-сх.
	560	500	500	500	500	500	800	800

За результатами проведеного розрахунку було встановлено, що СЗЗ має бути збільшена для Південного, Східно та Південно-східно напрямку румба на 560 м, 800 м та 800 м відповідно (рис. 2).

Висновки. За результатами дослідження Миронівського полігону ТПВ було встановлено, що він може бути причиною забруднення атмосферного повітря як в СЗЗ, так і за її межами. Виявлено, що основним джерелом забруднення атмосферного повітря є тіло полігону, де найбільшу небезпеку представляє звалищний газ.

Встановлено перевищення ГДК_{м.р.} шкідливих речовин у межах СЗЗ, а також на прилеглих територіях. Простежувалася пряма залежність між концентрацією шкідливих речовин у повітрі та віддаленістю від полігону.



Рисунок 2. Нормативна та розрахункова СЗЗ Миронівського полігону ТПВ

Було здійснено коригування нормативної СЗЗ з урахуванням фактичного забруднення атмосферного повітря та повторюваності напрямків вітрів. Показано, що такий науково-методичний підхід може забезпечити більш об'єктивне встановлення СЗЗ. У свою чергу, це надасть можливість приймати відповідні

організаційні і у правлінські рішення щодо розміщення об'єктів різного призначення і попереджати негативний вплив полігонів ТПВ на сільські території.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови на-селених пунктів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96>.
2. Гринчишин Н. М. Вплив процесів горіння твердих побутових відходів на екологічний стан ґрунту / Н. М. Гринчишин // Пожежна безпека. - 2012. - № 20. - С. 131-136.
3. Громаченко С.Ю., Рокочинський А.М. та інші. Полігони твердих побутових відходів як чинник формування парникового ефекту на регіональному рівні/ С.Ю. Громаченко., Рокочинський А.М. та інші. // Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – С. 151- 157.
4. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Ленинград : Гидрометеоиздат, 1987.
5. Попович В. В. Вплив продуктів горіння полігонів твердих побутових відходів на організм людини та біоту/ В. В. Попович, В.П. Кучерявий // Пожежна безпека. - 2012. - № 20. - С. 60-66.
6. Робочий проект «Реконструкція полігону твердих побутових відходів м. Миронівка Київської області. – Біла Церква. – 2012.
7. Руководство по контролю загрязнения атмосферы: РД 52.04.186 – 89. – М. : Гидрометеоиздат, 1992. – 123 с.
8. Санітарно-технічний паспорт Миронівського полігону твердих побутових відходів м. Миронівка, 2012 р.

УДК 639.311: 597.551.2: 338.31

РИБОГОСПОДАРСЬКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТОК КОРОПОВИХ РИБ У СТАВАХ НА НИЗЬКОПРОДУКТИВНИХ ҐРУНТАХ

Незнамов С.О. – к. с.-г. н., ст. викл. ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

За результатами багаторічних досліджень, які були максимально наближені до виробничих умов, визначені оптимізовані складові технологічних операцій (цілісність посадки, співвідношення компонентів полікультури) по вирощуванню цьоголіток коропових риб у ставах на низькопродуктивних (піщаних і торф'яних) ґрунтах. Доведена принципова можливість рентабельного ведення рибництва з метою отримання якісних цьоголіток для зариблення природних водойм при собівартості 1 т рибопродукції 5459,1 – 6728,1 грн., з можливістю отримання умовного прибутку, з урахуванням ринкових цін на рибопосадковий матеріал, на рівні 7495,9 – 9945,9 грн.

Ключові слова: *коропові риби, цьоголітки, стави на низькопродуктивних ґрунтах, рибопродуктивність, собівартість, умовний прибуток.*

Незнамов С.А. Рыбохозяйственно-экономическая оценка выращивания сеголеток карповых рыб в прудах на низкопродуктивных почвах

За результатами багаторічних досліджень, які були максимально приближені до виробничих умов, встановлено оптимальні складові технологічних операцій (щільність посадки, співвідношення компонентів полікультури) по вирощуванню сеголеток карпових рыб в прудах, побудованих на низкопродуктивных (песчаных и торфяных) почвах. Доказана принципиальная возможность рентабельного ведения рыбоводства с целью получения качественных сеголетков для зарыбления природных водоемов при себестоимости 1 т рыбопродукции 5459,1 – 6728,1 грн., с возможностью получения условной прибыли, с учетом рыночных цен на рыбопосадочный материал, на уровне 7495,9 – 9945,9 грн.

Ключевые слова: карповые рыбы, сеголетки, пруды на низкопродуктивных почвах, рыбопродуктивность, себестоимость, условная прибыль.

Neznamov S.A. Fishery and economic assessment of growing carp fish fries in ponds on low-productive soils

The results of many years of research, which were as close as possible to production conditions, established the optimal components of technological operations (planting density, ratio of components of the polyculture) for growing carp fish annuals in ponds built on low-productive (sandy and peat) soils. The principal possibility of profitable fish farming with the purpose of obtaining quality juveniles for stocking natural water reservoirs is proved at a cost of 1 ton of fish products 5459.1 - 6728.1 UAH, with the possibility of obtaining a conditional profit, taking into account market prices for fish planting material, at 7495.9 - 9945.9 UAH.

Keywords: carp fish, fingerlings, ponds on low-productive soils, fish productivity, cost, conditional profit.

Постановка проблеми. Проблема виробництва рыбопосадкового матеріалу, з урахуванням його цільового призначення, зберігала свою актуальність протягом всього ХХ століття і, в якості спадщини, обґрунтовано перейшла у ХХІ століття. Виходячи з цього, в умовах наявності різних форм власності, ключовим завданням для сучасного рибництва є забезпечення рибгосподарських підприємств необхідною кількістю якісного рыбопосадкового матеріалу цінних об'єктів культивування з урахуванням певної спеціалізації. Певним гальмом вирішення проблем екстенсивним шляхом є дефіцит земельних площ, придатних для будівництва традиційних вирощувальних ставів, що додатково поєднується з проблемою водозабезпечення [4].

Використання низкопродуктивних земельних масивів, які формально вважаються малоперспективними для сільськогосподарського виробництва, дає змогу істотно розширити базу виробництва продукції рибництва [16]. Водночас, використання ставів на низкопродуктивних ґрунтах сприятиме розширенню можливостей аквакультури як джерела виробництва високоякісного тваринного білку. При цьому особливої уваги заслуговують наукові дослідження, спрямовані на розроблення маловитратних технологічних модифікацій випасного вирощування рыбопосадкового матеріалу для різних напрямів прісноводної аквакультури [15, 17].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Головним фактором збільшення виробництва рибної продукції різнопрофільними рибними господарствами є одержання необхідної кількості рыбопосадкового матеріалу. При цьому слід зазначити, що рибгосподарська експлуатація різних за призначенням природних і штучних водойм передбачає використання рыбопосадкового матеріалу відповідної якості, здатного протистояти дії несприятливих біотичних та абіотичних факторів, які спостерігаються у різнотипних водоймах [10, 15].

Практичним досвідом останніх років доведена принципова можливість пасовищного вирощування цьоголіток корошових в умовах низькопродуктивних (торф'яних і піщаних) ґрунтів, які призначались для вселення у природні, штучні і трансформовані акваторії [12]. При вирішенні питання виробництва рибопосадкового матеріалу у таких специфічних умовах гострими питаннями виявились – щільність посадки у вирощувальні стави, співвідношення компонентів полікультури, впровадження елементів раціональної інтенсифікації.

При вирощуванні на природних кормах корошових риб за випасного утримання вагоме місце відводиться оптимальному набору об'єктів полікультури риб з різним спектром живлення, зокрема, рослиноїдним рибам – білому та строкатому товстолобикам, білому амуру, які поряд з коропом забезпечують найбільш повне та раціональне використання природної кормової бази. Ці об'єкти рибництва мають високу потенційну здатність росту, між ними відсутні або ж слабо виражені конкурентні відносини щодо живлення природною кормовою базою [2, 11, 18].

Згідно запропонованих рекомендацій, оптимальне співвідношення для Південного Степу щодо вирощування цьоголіток за пасовищною формою має складати: короп – 38 тис. екз./га (21,4%), білий товстолобик – 110 тис. екз./га (61,8%), строкатий товстолобик – 20 тис. екз./га (11,2%) та білий амур – 10 тис. екз./га (5,6%) [1].

Постановка завдання. Дослідження здійснювались на базі виробничих ставів Херсонського виробничо-експериментального заводу з розведення молоді частикових риб. До експериментальних робіт було залучено 24 стави загальною площею 723,6 га, які поділялись за варіантами на дві групи залежно від типу ґрунтів (торф'яні, піщані), що водночас забезпечувало потрібну повторність.

Матеріалом для дослідження були обрані різновікові групи молоді корошових риб (короп, білий і строкатий товстолобики, білий амур), які використовувались у технологічних процесах вирощування рибопосадкового матеріалу. Відбір проб для оцінки гідрохімічного режиму ставів здійснювався згідно з існуючими методичними вказівками, обробка проб проводилась в умовах виробничої лабораторії за визнаними стандартизованими методиками [3, 13]. Дослідження кількісних показників розвитку кормової бази проводилися за загальноприйнятими гідробіологічними методиками [6, 9, 14].

Рибогосподарсько-економічну ефективність проведених досліджень і запропонованих технологічних рішень визначали за відповідними рекомендаціями для рибного господарства [5].

Виклад основного матеріалу досліджень. Згідно проведених досліджень встановлено, що фізико-хімічний режим водного середовища експериментальних ставів, побудованих на низькопродуктивних ґрунтах, за основними контрольованими показниками в цілому відповідає біологічним потребам цьоголітків корошових. Проте викликають особливої уваги надмірні значення *pH* та перманганатної окиснюваності води, які відмічались періодично, що вимагає постійного контролю за цими показниками і готовності запобіганню загрозливої ситуації.

За результатами гідробіологічних досліджень встановлено, що біомаса фітопланктону у групі ставів на торф'яних ґрунтах коливалась в межах від 10,0 до 33,3 мг/дм³, у ставах на піщаних ґрунтах – в межах від 12,0 до 35,9 мг/дм³. Дослідження за розвитком макрофітів показали, що акваторії експериментальних ставів внаслідок

застосування систематичного викошування були в незначній мірі зайняті вищими водяними рослинами. Скошена маса не видалялася і певним чином використовувалась як зелені добрива. Біомаси зоопланктону у ставах на торф'яних ґрунтах коливались у межах від 0,1 до 10,4 мг/дм³, у групі ставів на піщаних ґрунтах – у межах від <0,1 до 10,7 мг/дм³. Показники біомаси зообентосу за експериментальними групами ставів, відповідно, коливались у межах від <0,1 до 12,0 г/м² та від <0,1 до 7,9 г/м².

За кожною групою ставів було проведено низку дослідів з метою визначення оптимальної щільності посадки личинок та співвідношення компонентів полікультури корошових риб. Так, у ставах на торф'яних ґрунтах щільність посадки личинок коливалася у межах: коропа – від 5,1 до 51,7 тис. екз/га, білого товстолобика – від 33,7 до 103,4 тис. екз/га, строкатого товстолобика – від 20,4 до 58,8 тис. екз/га, білого амура – від 7,6 до 15,7 тис. екз/га. У ставах на піщаних ґрунтах щільності посадки личинок коливалася у межах: коропа – 5,3-51,2 тис. екз/га, білого товстолобика – 37,9-104,5 тис. екз/га, строкатого товстолобика – 21,1-55,7 тис. екз/га, білого амура – 4,5-15,1 тис. екз/га.

На підставі облову та обліку риб встановлено, що у ставах, збудованих на піщаних ґрунтах, показники загальної рибопродуктивності знаходилися у межах від 556,03 до 1240,57 кг/га, в той час як у ставах на торф'яних ґрунтах були отримані нижчі значення – від 461,68 до 996,86 кг/га. Слід відмітити, що найвищі рибницькі показники, зокрема рибопродуктивності та середньої маси цьоголіток, були отримані з введенням до складу полікультури строкатого товстолобика.

Вирішуючи питання рибогосподарської ефективності виробництва цьоголіток корошових на різноякісних ґрунтах, були прийняті до уваги отримані характерні результати, що були взяті за основу для рибогосподарської і економічної оцінки (табл.).

Таблиця – Рибогосподарсько-економічна ефективність виробництва цьоголіток корошових

Варіант	Вид риб	Середня маса, г	Вихід, %	Рибопродуктивність, кг/га	Собівартість 1 т продукції, грн.	Умовний прибуток, грн.
Торф	Короп	66,0	20,0	458,62	3981,5	5190,5
	БТ	21,0	13,8	202,93	2659,1	2413,4
	БА	28,0	16,7	49,66	493,3	500,7
	Разом			711,21	6728,1	7495,9
Пісок	Короп	22,3	26,7	238,40	1790,8	2977,2
	БТ	85,4	14,7	475,50	4620,4	9644,6
	БА	25,3	14,7	56,35	474,5	652,5
	Разом			770,24	5459,1	9945,9

Аналіз фактичних матеріалів переконливо свідчить про те, що в реальних умовах і конкретних ставах на низькопродуктивних ґрунтах при відносно близьких показниках по рибопродуктивності собівартість 1 т продукції у варіанті з торф'яними ґрунтами дорівнює 6728,1 грн., у варіанті з піщаними ґрунтами – 5459,1 грн. При цьому умовний прибуток, з урахуванням ринкових цін на рибопосадковий матеріал, знаходиться, відповідно, на рівні 7495,9 та 9945,9 грн.

Розглядаючи вірогідні складові певної економічної переваги вирощування цьоголіток корошових у ставах на піщаних ґрунтах, у порівнянні зі ставками на торф'яних ґрунтах, доцільно акцентувати увагу на тому, що експлуатація ставових площ, збудованих на торф'яниках, вимагає додаткових матеріальних та трудових зусиль щодо підтримки їх у відповідному робочому стані та накладає відповідний відбиток на собівартість рибопродукції. Одночасно з цим можемо додатково припустити, що відносна перевага при вирощуванні цьоголіток у варіантах з піщаними ґрунтами пов'язана з тим, що у ставах на торф'яних ґрунтах в темні періоди доби спостерігався процес зменшення вмісту розчиненого у воді кисню, завдячуючи окиснюванню надлишків органічної речовини, і вирощувана риба періодично на цьому фоні перебувала у стані стресу.

Висновки. Підсумовуючи отримані результати можна констатувати, що доведена принципова можливість ефективного ведення рибництва, а саме вирощування цьоголіток корошових у ставах на низькопродуктивних ґрунтах, як торф'яних, так і піщаних. Дана констатація витікає з результатів багаторічних досліджень, які були максимально наближені до виробничих умов, що дозволило отримати вірогідні фактичні матеріали фізико-хімічних та гідробіологічних режимів, перебігу продукційно-деструкційних процесів, технологічних операцій вирощування цьоголіток корошових.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Андрющенко А.І. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів / А.І.Андрющенко, Р.А.Балтаджі, Н.І.Вовк. – К.: ІРГ УААН, 1998. – 123 с.
2. Виноградов В.К. Поликультура в товарном рыбководстве / В. К. Виноградов // Обзор информ. – М.: Агропромиздат, 1985. – 184 с.
3. Горев Л.Н. Методика гидрохимических исследований. / Л.Н.Горев, В.И.Мелещенко. – К.: Вища школа, 1995. – 212 с.
4. Гринжевський М. В. Ефективність ставової полікультури / М. В. Гринжевський, Й. Є. Янінович, Т. М. Швець // Рибогосподарська наука України. – 2008. – №2. – С.41- 43.
5. Гробокопатель М.Г. Методические рекомендации по расчетам и оценке экономической эффективности использования научно-исследовательских работ в рыбном хозяйстве внутренних водоемов. / М.Г.Гробокопатель, Л.И.Вдовиченко. – К.: УкрНИИРХ, 1984. – 26 с.
6. Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований. / В.И. Жадин. – М.: Высшая школа, 1960. – 191 с.
7. Коваленко В.О. Проблеми і завдання щодо розвитку аквакультури в Україні // Науково-технічне забезпечення рибної галузі України. /Матеріали науково-практичного семінару. – К., 2010. – С. 42-45.
8. Колос О.М. Організаційно-технологічні аспекти становлення та розвитку тепловодного ставового рибництва в Україні / О.М.Колос, О.М.Третяк, Б.О.Ганкевич та ін. // Рибогосп-ка наука України. – 2011. - №2. – С.70-87.
9. Кражан С.А. Природна кормова база ставів. / С.А.Кражан, М.І.Хижняк. – Херсон: Олді-Плюс, 2009. – 328 с.

10. Лянзберг О. В. Вплив густоти посадки на рибогосподарсько-біологічні та біохімічні показники цьоголіток корошових риб в умовах півдня України / О. В. Лянзберг // Таврійський науковий вісник. – 2008. – Вип. № 60. – С. 158 - 163.
11. Махоніна А. В. Полікультура риб – основний засіб підвищення рибопродуктивності сільськогосподарських водойм / А. В. Махоніна, В. В. Гламазда, Н. М. Сазонова // Науково-технічний бюлетень УААН. Інститут тваринництва. – 2000. – № 77. – С. 57 - 60.
12. Незнамов С.О. Рибогосподарська експлуатація ставів на низькопродуктивних ґрунтах: Науково-практичні рекомендації / С.О.Незнамов, І.М.Дикуха. – К., 2014. – 32 с.
13. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / под ред. А.Д. Семенова. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 542 с.
14. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / под ред. В.А. Абакумова. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 240 с.
15. Шерман І.М. Екологія та технологія виробництва рибо-посадкового матеріалу корошових в умовах Півдня України / І.М. Шерман, Г.А. Данильчук, С.О. Незнамов та ін. – Херсон: Гринь Д.С., 2014. – 228 с.
16. Шерман І.М. Теоретичні основи рибництва. / І.М. Шерман, М.Ю. Євтушенко. – К.: Фітосоціоцентр, 2011. – 484 с.
17. Шерман І.М. Технологія виробництва продукції рибництва. / І.М.Шерман, В.Г.Рилов. – К.: Вища освіта, 2005. – 351 с.
18. Янінович Й. Є. Інтенсифікація ставового рибництва шляхом впровадження полікультури / Й. Є. Янінович // Рибогосподарська наука України. – 2010. – Вип. 1. – С. 79 - 81.

УДК 639.3.09

АНАЛІЗ ЗАХВОРЮВАНОСТІ ІХТІОФАУНИ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Парфенюк І.О. – аспірант, Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

Рівненська область порівняно з іншими областями України є відносно благополучною щодо багатьох небезпечних вірусних та бактеріальних хвороб риб. Проте щорічно реєструються випадки захворювань на різні інвазійні хвороби, що можуть спричинити епізоотії і відповідно призвести до зниження рибопродуктивності. У статті проаналізовано стан захворюваності ставової риби на інвазійні хвороби різної етіології.

Ключові слова: ставова риба, аналіз захворюваності, антропоознози, протозойні захворювання, мікози гельмінтози, крустацеози, збудник, моніторингові дослідження, іхтіопатологічні дослідження, якість води, Водна Рамкова Директива.

Парфенюк И. А. Анализ заболеваемости ихтиофауны Ровенской области

Ровенская область по сравнению с другими областями Украины является относительно благополучной по отношению ко многим опасным вирусным и бактериальным заболеваниям рыб. Однако, каждый год регистрируются случаи заболевания рыб на разные инвазии

онные болезни, которые могут привести к возникновению эпизоотий и вследствие к снижению рыбопродуктивности. В статье проанализировано состояние заболеваемости прудовой рыбы на инвазионные болезни разной этиологии.

Ключевые слова: прудовая рыба, анализ заболеваемости, антропозоозы, протозойные заболевания, микозы, гельминтозы, crustaceoses, возбудитель, мониторинговые исследования, ихтиопатологические исследования, качество воды, Водная Рамковая Директива.

Parfeniuk I. O. Analysis of the morbidity of ichthyofauna in Rivne region

Compared to other regions of Ukraine, Rivne region is relatively safe against many dangerous viral and bacterial diseases of fish. However, each year, we register cases of different invasive diseases of fish, which can cause epizootics and hence a decrease in fish productivity. The article analyzes the incidence of infectious diseases of different etiology in pond fish.

Keywords: pond fish, analysis of morbidity, anthropozoonoses, protozoan diseases, mycoses, helminth infections, crustaceoses, patogen, monitoring, ichthyopathologic research, water quality, Water Framework Directive.

Постановка проблеми. Комунальні та сільськогосподарські підприємства Рівненської області спричиняють значний антропогенний тиск на водойми адже не дотримуються ветеринарно-санітарних правил та екологічних норм при веденні діяльності. Скиди неочищених побутових вод та змиви з сільгоспудів забруднюють джерела водопостачання небезпечними хімічними речовинами та біологічними елементами. Внаслідок цього виникає цілий ряд негативних наслідків, серед яких і евтрофікація водойм, відповідно погіршується їх гідрохімічний та гідробіологічний режим. Це може призвести до виникнення деяких небезпечних хвороб риб і, навіть, антропозоозів. Зокрема збільшується ураженість риб гельмінтами, збудниками протозойних захворювань, мікозів. Підвищується ризик виникнення бактеріальних та вірусних хвороб. Це загрожує зниженням рыбопродуктивності та якості риби [1,2,3].

Як відомо з наукових джерел на виникнення хвороб риб у ставових господарствах впливає ряд біотичних та абіотичних факторів. Зокрема, температурний та газовий режим, водообмін, прозорість [2,3,4]. Крім того, на виникнення хвороб у риб впливає якість харчування, умови вирощування, наявність стресових факторів, генетичний стан популяцій та наявність збудників хвороб [2,5].

Для виникнення хвороби необхідна взаємодія абіотичних факторів (тобто створення у водоймі оптимальних умов), біотичних (фізіологічний стан риби) та наявність збудника захворювань.

При виникненні певних хвороб ми можемо стверджувати про біологічне забруднення водного середовища. Тому можна стверджувати, що моніторинг захворювань риби повинен бути обов'язковою складовою санітарно-екологічного аналізу поверхневих вод та стану іхтіофауни. Це дасть змогу вчасно запобігти розвитку епізоотій.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для аналізу динаміки захворюваності риб на інвазійні захворювання різної етіології було використано річні звіти Рівненської державної регіональної лабораторії ветеринарної медицини в Рівненській області за 2008-2015 рр., а також дані моніторингу спеціалістів Інституту епізоотології УААН.

Постановка завдань. Встановити відсоток захворюваності риб на інвазійні хвороби різної етіології у ставових господарствах Рівненської області.

Матеріали та методи досліджень. Для отримання повної та інформативної картини санітарно-екологічного стану поверхневих вод, а також іхтіофауни необхідно вивчати динаміку захворюваності риб на поширені вірусні, бактеріальні, мікозні, протозойні, гельмінтні хвороби та крустацеози.

За даними Рівненської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини, впродовж 2008-2015 років проводились планові моніторингові дослідження риби (білого амура, білого та строкатого товстолобика, коропів різних порід, карасів) з водойм Рівненської області на вищезгадані хвороби.

Відбір проб здійснювався на господарствах, які займаються розведенням та вирощуванням риби: ПрАТ «Рівнерибгосп», СВК «Вікторія», приватне підприємство «Полісся», рибоводно-меліоративні станції «Рівненська» та «Олександрійська», 12 підприємств різної форми власності. Також проби відбирались у природних водоймах.

Здійснювався моніторинг хвороб різної етіології. Вірусні - весняна віремія коропа, бронхіонекроз, запалення плавального міхура, віспа, вірусна геморагічна септицемія форелі. Бактеріальні хвороби риб і раків - псевдомоноз та аеромоноз. Було проведено дослідження на виявлення збудників протозойних захворювань - апізомозу, іхтіофтиріозу, триходінозу, хілодонельозу; збудників мікозних захворювань – бронхіомікозу та сапролегніозу. За восьмирічний період було проведено моніторинг крустацеозів (аргульоз, лернеоз). Крім того, було проведено моніторингові дослідження риби, що були спрямовані на виявлення збудників гельмінтозних захворювань, таких як: діфілоботріоз, ботріцефальоз, гіродактильоз, дактилогіроз, діпlostомоз, каріоз, каріофільоз, лігульоз, опісторхоз, постдіпlostомоз, філометроїдоз.

Було застосовано клінічні та лабораторні (патологоанатомічні та мікроскопічні) дослідження. [4]

Виклад основного матеріалу дослідження. Найчастіше вірусні захворювання риб спричиняються стресовими явищами, які пов'язані з технологічними процесами у рибництві. Висока частка захворівших риб (до 60 %) відмічається при погіршенні екологічних умов, тобто збільшенні вмісту органічних речовин, порушенні гідрологічного режиму (зменшення протічності), зниження прозорості води. Якщо створюються оптимальні еколого-санітарні та зоогігієнічні умови, вірусні хвороби, навіть при наявності збудника у водоймі, не проявлятимуться. [2]

Протягом 8-ми років на вірусні захворювання було досліджено 11596 екземплярів риб. Кількість досліджених риб на наявність вірусних захворювань впродовж років поступово зменшувалася (від 3590 у 2008 до 179 у 2015), але в цей період не було зафіксовано жодного позитивного результату. Отже, це дозволяє зробити висновок, що іхтіофауна у природних водоймах та ставових господарствах Рівненської області є благополучною відносно вірусних захворювань.

Мікроорганізми знаходяться у воді постійно і риба завжди має контакт з ними. При несприятливих умовах бактерії проникають через шкіру та зябра у організм риб і викликають захворювання.[6] Підвищення температури води внаслідок малої проточності, забруднення води органічними речовинами, велика кількість завислих речовин і, відповідно, низький вміст розчиненого кисню у воді, неякісна годівля, яка призводить до зниження імунітету риб є сприятливими факторами для росту колоній патогенних мікроорганізмів. Крім того, бактерії

здатні при несприятливих умовах для свого розвитку утворювати спори, які можуть довго перебувати в навколишньому середовищі та при виникненні оптимальних умов – викликати захворювання риб.

У 2008-2015 рр. було проведено 19011 досліджень на виявлення бактеріальних захворювань іхтіофауни водойм Рівненської області. При дослідженні риби не було виявлено збудників бактеріальних захворювань.

За даними Мандигри М.С. та Воловик Г.П., у Рівненській області виявлені збудники таких паразитарних хвороб, як протозоозів – *Eimeria carpelli*; *Chilodonella piscicola*; *Ichthyophthirium multifiliis*; *Trichodina acuta*; *Apiosoma piscicolum*; гельмінтозів – трематодози: *Diplostomum spathaceum*; *Posthodiplostomum cuticola*; моногенідози: *Dactylogyrus vastator*; *Gyrodactylus cyprini*; цестодози: а) гвоздичники – *Caryophyllidae*: *Caryophyllaeus fimbriceps*; *Khawia sinensis*; б) стьожакі – *Pseudophyllidea*: *Bothriocephalus gowcongensis*; *Ligula intestinalis*; нематодози: *Philometroides lusiana*; крустацеозів: *Lernaea cyprinacea*; *Argulus foliaceus*, *Sinergasilus lieni*. [7]

При несприятливих умовах або в певні моменти життєвого циклу найпростіші інцистуються, тобто оточуються захисною оболонкою і переходять у стан, коли всі життєві процеси уповільнюються. У цей час паразит не рухається і не харчується і, таким чином, має можливість пережити різні несприятливі умови. У прісноводних риб України виявлено більше 400 видів і форм паразитичних найпростіших, що викликають різні захворювання у своїх господарів. Погіршення гідрологічного, гідрохімічного та газового режимів, а також загального зоогігієнічного стану водойм спричиняє зараження риб протозойними хворобами.

Впродовж 2008-2015 рр. було досліджено 29504 екземплярів риб.

На рисунку 1 показано відсоток заражених риб на протозойні захворювання

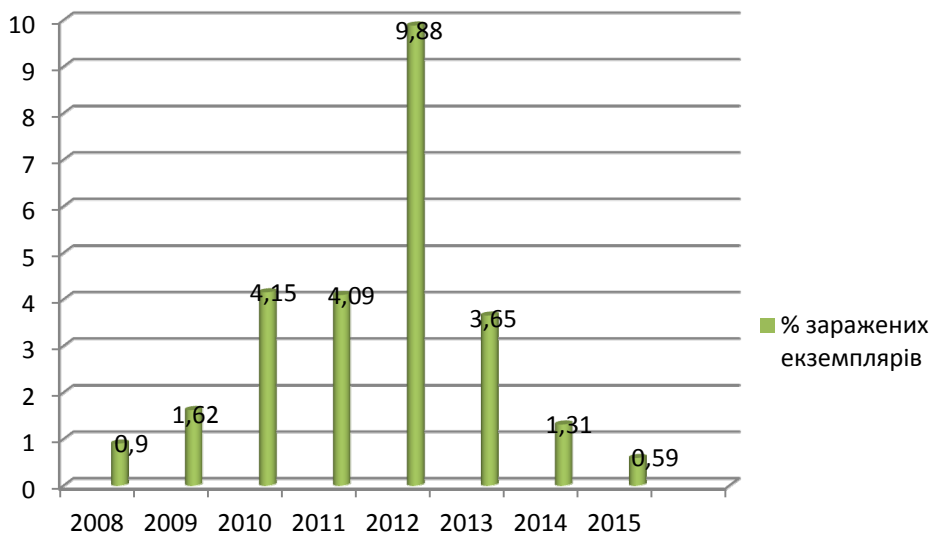


Рисунок 1. Відсоток зараженої риби на протозойні захворювання впродовж 2008-2015 рр.

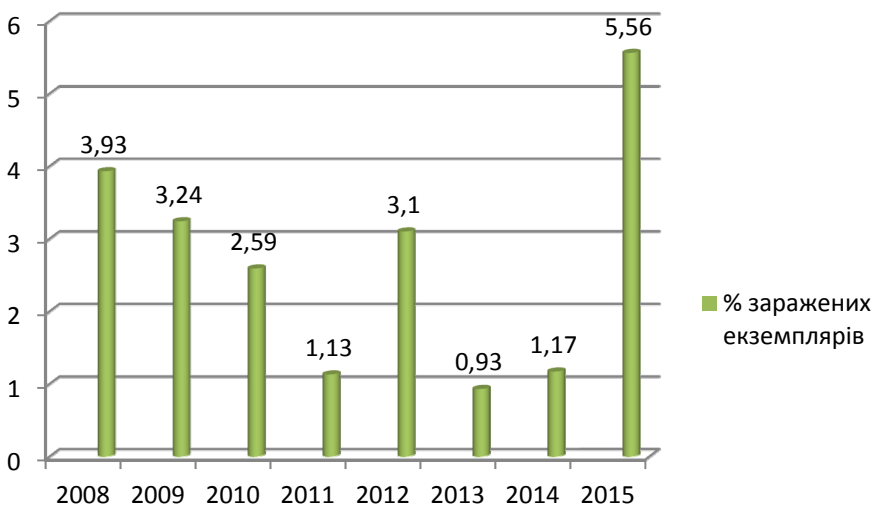
Дані, які відображені на рисунку 1 свідчать, що у водоймах Рівненської області при дослідженні риби щорічно виявляють збудників протозойних захворювань. У 2015 році відсоток заражених риб був найменшим і склав 0,59%, а у 2012 – найбільшим і становив 9,88%.

Збудники мікозних хвороб досить часто зустрічаються у природних водоймах та ставових господарствах. Вони є небезпечними, адже спричиняють високу смертність у різних вікових груп риб, навіть ікра може бути заражена, що загрожує відтворенню іхтіофауни в цілому.

Ситуація щодо захворюваності іхтіофауни на мікози у водоймах Рівненської області є відносно благополучною. Всього було досліджено 382 екземпляри. Лише одного року (2011) спостерігався високий відсоток захворюваності риб на мікозні захворювання (сапролегніоз) і становив 28,57%.

Найчастіше паразитичних рачків виявляють у замулених, зарослих вищою водною рослинністю ставах з слабою проточністю.

Було досліджено 20504 екземпляри риб. На рисунку 2 показано відсоток зараженої крустацеозами риби.



Рисунки 2. Динаміка захворюваності риби на крустацеози впродовж 2008-2015 рр.

Згідно отриманих результатів іхтіофауна у водоймах Рівненської області є неблагополучною щодо крустацеозів.

Щорічно реєструються випадки захворювання риби на них. Крім того, відсоток заражених екземплярів доволі високий. Найнижчий відсоток виявлених збудників був у 2011 році і становив – 1,13%, найвищий – у 2015 – 5,56%.

Гельмінтозами називають хвороби, що викликаються паразитичними червами (гельмінтами).

Гельмінтозні захворювання можна назвати «санітарно-показовими», адже дуже багато збудників захворювань вносяться у водойму з поверхневим стоком із сільськогосподарських угідь, комунальними стоками, а також при недотриманні ветеринарно-санітарних та санітарно-екологічних норм при веденні рибиництва.

На рисунку 3 показано відсоток заражених риб на різні гельмінтози.

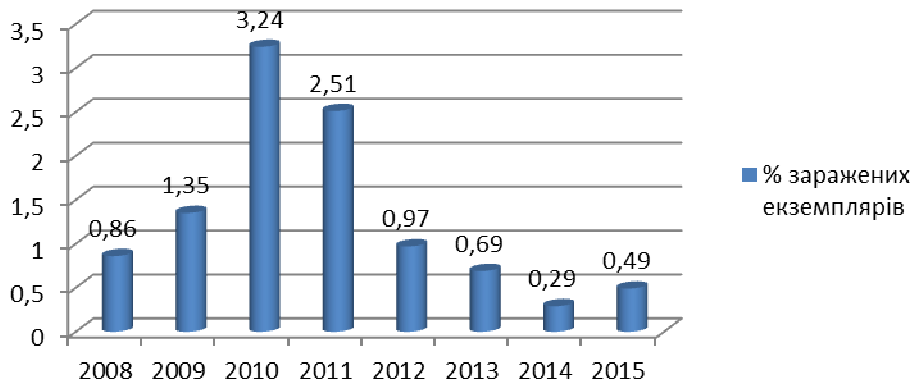


Рисунок 3. Відсоток зараженої риби на гельмінтозні захворювання впродовж 2008-2015 рр.

З поданих даних видно, що у водоймах Рівненської області щорічно виявляють заражену гельмінтами рибу, що становить небезпеку для іхтіофауни, а також для населення. Найнижчий відсоток виявлених збудників був зареєстрований у 2014 році (0,29%), найвищий – у 2010 (3,24%)

Отже, проаналізувавши дані, ми бачимо що в Рівненській області щорічно реєструють захворювання протозойними та гельмінтозними хворобами, крустацеозами, а також виявляють спорадичні випадки захворювання на мікози. Це свідчить про незадовільний еколого-санітарний стан поверхневих вод та іхтіофауни водойм Рівненської області.

Це не просто суха статистика та констатація факту, це ознака того, що Україна так і не змогла виконати вимоги Водної Рамкової Директиви, і, найгірше те, що ми за десятиліття навіть не наблизились до стандартів якості води Європейського союзу [1].

Інвазія аборигенної риби паразитичними організмами призведе до збіднення іхтіофауни природних водойм.

Внаслідок складної санітарно-екологічної ситуації під загрозою опиняється любительське та промислове рибальство. Промислове рибальство в Рівненській області на даний момент не є розвиненим, і додатковий тиск на іхтіофауну ставить під загрозу його подальший розвиток.

Крім того, вживання зараженої гельмінтами риби, може призвести до тяжких захворювань людей та сільськогосподарських тварин.

Висновки Аналіз даних щодо захворюваності риб за вісім років досліджень (2008-2015 рр.) дозволив зробити висновки:

1. Рівненська область є відносно благополучною щодо вірусних та бактеріальних захворювань риб, але значно гірша ситуація з мікозними, протозойними, гельмінтозними захворюваннями та крустацеозами.

2. Аналіз відмінностей даних досліджень по роках настановує на питання про причини такої динаміки. Згідно досліджень йде поступове скорочення захворювань. Про причини такої тенденції без додаткових досліджень важко зробити

висновки. Можна припустити, що в роки з меншим відсотком захворюваності був більш оптимальний температурний режим. Крім того, фінансування досліджень щорічно зменшується, відбувається реформація державних контролюючих органів, тому можемо зробити припущення, що така статистика, не є досягненнями господарств по покращенню санітарно-гігієнічного стану, а результатом зменшення загальної кількості досліджень.

3. На даний момент водойми Рівненської області є благополучними щодо поширення антропоозоозів, проте, якщо не буде проводитись реконструкція зношених очисних споруд, скид побутових і господарських стоків, то проблема спалахів даних захворювань встане перед населенням регіону досить гостро.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЕС. Основні терміни та їх визначення. - Київ, 2006 – 244 с.
2. Давидов О.М. Основи ветеринарно-санітарного контролю в рибництві: Посібник / О.М. Давидов, Ю.Д. Темніханов. – Київ: Фірма «ІНКОС», 2004 – 144 с.
3. Давидов О.Н. Болезни пресноводных рыб / О.Н. Давидов, Ю.Д. Темниханов. – К.: «Ветинформ», 2003. – 544.
4. Микитюк П. Гігієнічні основи виробництва якісної рибопродукції в сучасних екологічних умовах / П. Микитюк, П. Нікітін // Ветеринарна медицина України. – 1999. – № 9. – С. 31-32.
5. Наконечна М.Г., Петренко О.Ф., Ностой В.П. Хвороби риб з основами рибництва.- К.: Наук. світ, 2003.-222 с.
6. Полтавченко Т.В., Богатко Н.М., Парфенюк І.О. Санітарія та гігієна в рибництві. Лабораторний практикум. – Рівне: НУВГП, 2016.- 120 с.
7. Кадастр іхтіофауни Рівненської області: Монографія / Гроховська Ю.Р., Воловик Г.П., Кононцев С.В., Мошинський В.С., Мандигра М.С., Мосницький В.О.; за ред. Мошинського В.С., Гроховської Ю.Р. – Рівне: ТзОВ «Дока центр», 2012. – 200 с.

УДК 621.6.032: 636.5'64

ВИКИДИ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ГНОЮ ДО ВИКОРИСТАННЯ З ГІДРАВЛІЧНИМ ОБРОБЛЕННЯМ ТА ОДЕРЖАННЯМ ПОНОВЛЮВАННИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Піскун В.І. - д. с.-г. н., с. н. с.,

Осипенко Т.Л. - к. с.-г. н., Інститут тваринництва НААН

Наведені результати оцінки викидів парникових газів при підготовці стоків до використання з гідравлічним обробленням та одержанням поновлювальних джерел енергії. Дослідження показали, що при використанні технології метанового зброджування викиди парникових газів склали в еквіваленті CO₂ – 116,38 кг. Темпи прямих викидів азоту на одну голову в еквіваленті CO₂ – 17,6 кг. Побічні викиди азоту - CO₂ - 1,64 кг на голову.

Піскун В.І., Осипенко Т.Л. Выбросы парниковых газов при подготовке навоза к использованию с гидравлической обработкой и получением возобновляемых источников энергии

Приведены результаты оценки выбросов парниковых газов при подготовке стоков к использованию с гидравлической обработкой и получением возобновляемых источников энергии. Исследования показали, что при использовании технологии метанового сбраживания выбросы парниковых газов составили в эквиваленте CO₂ - 116,38 кг. Темпы прямых выбросов азота на одну голову в эквиваленте CO₂ - 17,6 кг. Побочные выбросы азота - CO₂ - 1,64 кг на голову.

Piskun V.I., Osypenko T.L. Greenhouse gas emissions during manure preparation for application with hydraulic treatment and getting renewable energy

The article highlights the results of research on the estimation of greenhouse gas emission in the preparation of waste for use with hydraulic handling and renewable energy sources obtaining. The research results show that using methane fermentation technology provides greenhouse gas emissions of 116.38 kg in CO₂ equivalent. Direct emissions of nitrogen per head in CO₂ equivalent are 17.6 kg. Side nitrogen emissions per head in CO₂ equivalent are 1.64kg.

Keywords: manure, preparation, methane fermentation, greenhouse gas, environment.

Постановка проблеми. Важливість використання нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії обумовлена тим, що населення Землі в даний час зростає приблизно на 2-3 % у рік, при середньому споживанні потужності на душу населення - 0,8 кВт. Національні розходження рівнів спожитої енергії - від 10 кВт у США, 4 кВт - у країнах Європи до 0,1 кВт - у Центральній Африці. Середні темпи росту національного доходу в країнах сучасного світу складають 2-5 % у рік. При цьому щорічне підвищення споживання енергії з урахуванням росту населення повинно бути 4 - 8 %, що неможливо забезпечити без використання нових джерел енергії. Нарощування виробництва енергії такими темпами за рахунок спалювання вуглеводородних палив веде до серйозних екологічних наслідків, зокрема, до парникового ефекту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Перевагою нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії є їх екологічна безпека та можливість локального використання в будь-якому районі. За даними ЮНЕСКО, приблизно 2 млрд людей на Землі мають обмежений доступ до електропостачання в силу відсутності розвинутих електричних мереж, а 2,4 млрд – до сучасних видів пального для приготування їжі та обігріву помешкань. Тому навіть активні прихильники випереджального розвитку ядерної енергетики у прогнозах на кінець XXI століття віддають поновлюваній енергії не менш 18 % загального споживання. Це, приблизно, стільки, скільки зараз людство одержує за рахунок викопного палива. [1]

Основним в дослідженнях з питань зміни клімату є розробка кадастру парникових газів (ПГ), який якісно та кількісно визначає головні джерела та поглиначі парникових газів. Кадастр (інвентаризація) викидів та поглинання парникових газів є основою для оцінки джерел і поглиначів ПГ та необхідним засобом для наступного розвитку в рішенні проблеми глобальної зміни клімату. Також кадастри викидів та поглинання ПГ різних країн допомагають оцінювати викиди ПГ та відносний внесок кожної країни, Сторони Конвенції, в глобальну зміну клімату. Більше того, постійно поновлюваний кадастр на національному та міжнародних рівнях є основою для оцінки рентабельності та можливості проведення заходів з пом'якшення антропогенного впливу на зміну клімату [2].

При розробці національного кадастру ПГ в Україні згідно за рекомендаціями МГЕЗК враховувались три ПГ прямої дії: вуглекислий газ CO_2 , метан CH_4 , закис азоту N_2O та ПГ непрямой дії: монооксид вуглецю CO , оксиди азоту NO_x та леткі неметанові органічні сполуки. Парникові гази непрямой дії безпосередньо не є парниковими газами, але опосередковано впливають на парниковий ефект в результаті хімічних реакцій в атмосфері.

Агропромисловий сектор України виробляючи значний об'єм органічних відходів потенційно володіє ресурсами для виробництва біогазу та може замінити 2,6 млрд. m^3 ПГ/рік (потенціал). Вклад переробки органічних відходів при промисловому виробництві свинини може скласти 0,32 млн. т умовного палива. В Україні є окремі приклади використання біогазових технологій в умовах виробництва.

Перша, яка діє в наш час БГУ була побудована у 1993 році на комплексі по виробництву свинини комбінату "Запоріжсталь". Після цього були введені в експлуатацію біогазові установки компаній: "Агро-Овен", "Еліта", "Українська молочна компанія".

Мета досліджень – оцінка викидів парникових газів при підготовці стоків до використання з обробленням та одержанням поновлювальних джерел енергії.

Постановка завдання. Оцінка викидів парникових газів при різних системах підготовки гною до використання проводилась з урахуванням «Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов», М, 2006, 337 с. [3]

На основі валової спожитої енергії тваринами на комплексі по виробництву свинини, яка визначалася з урахуванням сирого протеїну, сирого жиру, сирого клітковини та БЕР в кормах, проведено визначення значень викидів метану, прямих викидів азоту та побічні викиди азоту, як в абсолютних так і в питомих на одну голову, значеннях, а в еквіваленті CO_2 - за рік.

Значення викидів CH_4 в результаті прибирання, зберігання і використання гною визначались за рівнянням:

$$\text{CH}_4 = \sum \frac{(EF_{ijk} \cdot N_i)}{10^6}; \quad (1)$$

CH_4 – викиди CH_4 в результаті прибирання, зберігання і використання гною для встановленого поголів'я в Гігограмах (Гг) CH_4 /рік;

EF_{ijk} - коефіцієнт викидів для встановленого поголів'я худоби i , країни j , клімату k , кг CH_4 /голова/рік;

N_i - кількість голів виду/категорії худоби i в країні j ;
1 вид/категорія худоби.

Значення прямих викидів N_2O в результаті прибирання, зберігання і використання гною визначались за рівнянням:

$$\text{N}_2\text{O}_{D(\min)} = \left[\sum_S \left[\sum_T (N_i \cdot Nex_i \cdot MS_{i.s}) \right] \cdot EF_{3(s)} \right] \cdot \frac{44}{28}, \quad (3)$$

$N_2O_{D(min)}$ - прямі викиди N_2O в результаті прибирання, зберігання і використання гною в країні, кг N_2O /рік;

N_i - кількість голів виду/категорії худоби i в країні;

Nex_i - середньорічне виділення азоту на одну голову худоби виду/категорії худоби i в країні, кг N /тварина/рік;

$MS_{i,s}$ - частка сумарного середньорічного виділення азоту для кожного виду/категорії худоби i , яка обробляється в рамках системи s .

$EF_{3(s)}$ - коефіцієнт викидів для прямих викидів N_2O від системи прибирання, зберігання і використання гною s в країні, кг N_2O - N /кг в системі s ;

s - система прибирання, зберігання і використання гною;

i - вид/категорії худоби;

$44/28$ - коефіцієнт перетворення викидів $(N_2O - N)_{(min)}$.

Значення непрямих викидів N_2O , пов'язаних з випаровуванням азоту в результаті прибирання, зберігання і використання гною визначались за рівнянням:

$$N_2O_{G(min)} = (N_{\text{випаровування-MMS}} \cdot EF_4) \cdot \frac{44}{28}, \quad (4)$$

$N_2O_{G(min)}$ - викиди N_2O пов'язані з випаровуванням азоту в результаті прибирання, зберігання і використання гною в країні, кг N_2O /рік;

EF_4 - коефіцієнт викидів для викидів N_2O в результаті осадження азоту з атмосфери на ґрунт і водні поверхні, кг N_2O - N /кг які випарувалися.

Виклад основного матеріалу досліджень. Існує немало джерел енергії, які можуть бути альтернативою викопному паливу. Одним з таких є біогаз. В даний час сільське і комунальне господарство виробляє велику кількість органічних відходів. З подібних матеріалів за певних умов можна отримувати біогаз [4].

Виробництво біогазу дозволяє скоротити кількість викидів метану в атмосферу. Метан вносить серйозні корективи до стану атмосфери Землі. Біомаса, яка залишається після переробки відходів може використовуватись в сільському господарстві як добриво. Причому такі добрива значно краще і ефективніше впливають на ґрунт, на розвиток рослин та на ґрунтові води, на відміну від штучних добрив [5].

Нами запропоновано технологію отримання поновлюваних джерел енергії метановим зброджуванням. Ця технологія полягає у використанні гравітаційного методу оброблення вихідних стоків, тобто їх розділення на рідку та тверду фракції в блоці тонкошарового устоювання та отримання осаду вихідних стоків, який одночасно ущільнюється, а потім цей ущільнений осад подається до метантенка.

Технологію підготовки стоків до використання з гравітаційним методом оброблення та одержання поновлювальних джерел енергії представлена на рис. 1.

Згідно технології стоки з приймального резервуара 1 насосом 2 подаються в пристрій для розділення 3. Стоки розділяються на рідку фракцію та осад з оптимальними параметрами для метанового зброджування. Розділення вихідних стоків проводиться в неперервному режимі. Рідка фракція з пристрою 3 подається в сховище 9. Осад періодично подається в накопичувач осаду 4. Насосом 5 осад періодично подається в метантенк 6, в якому проводиться зброджування стоків та отримання біогазу. Біогаз використовується для отримання електроенергії в когенераційній установці 7, температура відпрацьованих газів через теплоо-

бмінник 8 використовується для підігріву біомаси метантенку. Зброджена маса періодично надходить в сховище 9. Із сховищ 9 мобільним агрегатом 10 маса вивозиться на сільськогосподарські угіддя, як добриво.

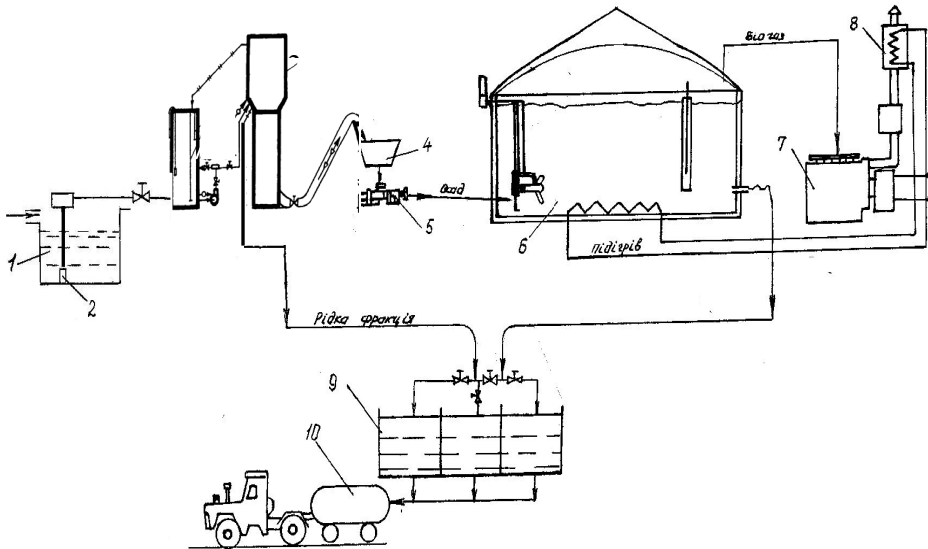


Рисунок 1. – Технології підготовки стоків до використання з оброблення та одержанням поновлювальних джерел енергії.

1 – приймальний резервуар; 2 – насос; 3 – пристрій для розділення; 3а – буферна місткість; 4 – накопичувач осаду; 5 – насос; 6 – метантенк; 7 – когераційна установка; 8 – теплообмінник; 9 – сховище; 10 – мобільний агрегат.

Дослідження показали, що технологія метанового зброджування – з попереднім гравітаційним методом оброблення вихідних стоків, тобто їх розділення на рідку фракцію – в блоці тонкошарового устоювання та отримання осаду із вихідних стоків, який одночасно ущільнювався та подається до метантенка викиди парникових газів склали в еквіваленті CO_2 – 116,38 кг. Темпи прямих викидів азоту на одну голову в еквіваленті CO_2 – 17,6 кг. Побічні викиди азоту склали в еквіваленті CO_2 - 1,64 кг на голову.

Висновки. Використання ресурсозберігаючої технології підготовки стоків до використання з розділенням, при промисловому виробництві свинини з гідравлічною системою видалення та отриманням органічних добрив дозволяє знизити викиди парникових газів.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження будуть спрямовані на оцінку різних технологій попередньої підготовки вихідних стоків до метанового зброджування та оцінці викидів парникових газів по технологіях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. <http://ua.convdocs.org/docs/index-13565.html?page=3>

2. http://www.achem.univ.kiev.ua/books/zuy/clim_3.htm
3. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов / [Игглестов Х. С., Буэндиа Л., Мива К. и др.] / Подготовлено Программой МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов:– ИГЭС, Япония: МГЭИК, 2006. – Т. 4, гл. 10. – С. 98.
4. <http://podrobnosti.ua/681280-na-ferme-v-kievskoj-oblasti-poluchajut-biogaz-iz-organicheskikh-othodov.html>
5. <https://uk.wikipedia.org/wiki>

УДК: [639.3.043.13:636.087.73]:[639.371.2:597-1.05]

ВПЛИВ ПЕКАРСЬКИХ ДРІЖДЖІВ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ОКИСНИХ ПРОЦЕСІВ В ПЕЧІНЦІ У МОЛОДІ РОСІЙСЬКОГО ОСЕТРА (*ACIPENSER GULDENSTAEDTII*)

Симон М. Ю. – аспірант, Інститут рибного господарства НААН

У статті висвітлено вплив інактивованих пекарських дріжджів у якості кормової добавки в складі стартового корму для молоді російського осетра (*Acipenser guldenstaedtii*). Зокрема, досліджено їх вплив на інтенсивність окисних процесів, на прикладі активності ензимів системи антиоксидантного захисту (каталази та супероксидисмутази) та рівня накопичення продуктів перекисного окиснення ліпідів (дієнових кон'югатів та малонового діальдегіду) у печінці. Виявлено, що дріжджі хоча і викликають незначний оксидативний стрес, в цілому позитивно впливають на антиоксидантну систему організму молоді російського осетра.

Ключові слова: російський осетер (*Acipenser guldenstaedtii*), життєздатність, молодь риб, система антиоксидантного захисту, перекисне окиснення ліпідів, годівля, кормові добавки, інактивовані пекарські дріжджі.

Симон М. Ю. Влияние пекарских дрожжей на интенсивность окислительных процессов в печени у молоди русского осетра (*Acipenser guldenstaedtii*)

В статье описано влияние инактивированных пекарских дрожжей в качестве кормовой добавки в составе стартового корма для молоди русского осетра (*Acipenser guldenstaedtii*). В частности, исследовано их влияние на интенсивность окислительных процессов, на примере активности энзимов системы антиоксидантной защиты (каталазы и супероксиддисмутазы) и уровня накопления продуктов перекисного окисления липидов (диеновых конъюгатов и малонового диальдегида) в печени. Выведено, что дрожжи хотя и вызывают незначительный оксидативный стресс, в целом положительно влияют на антиоксидантную систему организма молоди русского осетра.

Ключевые слова: русский осетр (*Acipenser guldenstaedtii*), жизнеспособность, молодь рыб, система антиоксидантной защиты, перекисное окисление липидов, кормление, кормовые добавки, инактивированные пекарские дрожжи.

Symon M.Yu. Effect of baker's yeast on the intensity of oxidative processes in the liver in Russian sturgeon (*Acipenser guldenstaedtii*) fingerlings

The article describes the impact of inactivated baker's yeast as a food supplement in the composition of the starter feed for Russian sturgeon (*Acipenser guldenstaedtii*) fingerlings. In particular, the study investigates their influence on the intensity of oxidative processes by the example of the activity of the antioxidant defense system enzymes (catalase and superoxide dismutase) and the level of accumulation of lipid peroxidation products (dien conjugates and malonic dialdehyde) in

the liver. It reveals that although yeast causes a mild oxidative stress, it, on the whole, has a strong positive effect on the antioxidant defense system of the body of Russian sturgeon fingerlings.

Keywords: *Russian sturgeon (Acipenser guldenstaedtii), viability, fish fingerlings, antioxidant defense system, lipid peroxidation, feeding, food supplements, inactivated baker's yeast.*

Постановка проблеми. Підвищення ефективності відтворення осетрових видів риб пов'язано із зниженням смертності на ранніх етапах онтогенезу і отримання життєстійкої молоді. Одним з вирішальних факторів для виживання молоді є забезпеченість її їжею у личинковий період. Для осетрів особливо важливим є момент переходу із змішаного, включаючи жовткове, на активне живлення. У російського осетра (*Acipenser guldenstaedtii*) воно настає, залежно від температури, на 7 – 10 день. У цей період онтогенезу відбуваються морфологічні та фізіолого-біохімічні зміни в травній системі осетра, що вимагає підбору спектру харчових об'єктів з відповідним хімічним складом. На сьогодні не достатньо інформації відносно використання інактивованих пекарських дріжджів у якості кормової добавки в складі стартового корму для молоді російського осетра. Тому дослідження з визначення доз та ефектів використання пекарських дріжджів з метою підвищення життєздатності осетрових видів риб є доцільним та актуальним.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Проблема вирощування фізіологічно повноцінної життєздатної молоді осетрових видів риб в індустріальній аквакультурі, незважаючи на численні наукові розробки, залишається актуальною. Це, в першу чергу, обумовлено її специфікою, коли об'єкти культивуються у вкрай відмінних від природніх умовах. Внаслідок цього вони піддаються стресам різної етіології, що негативно впливають на їх фізіологічний стан та, відповідно, здоров'я. Більшість дослідників підкреслюють, що за різних патологій трофічного, інфекційного або токсичного характеру у осетрових видів риб активуються процеси вільнорадикального окиснення, зокрема пероксидного окиснення ліпідів. Найчастіше подібні процеси супроводжуються порушеннями, що перевищують можливості захисної антиоксидантної системи і клітини не витримують атаки вільних радикалів, починаючи накопичувати продукти окисної деградації ліпідів. [1] Актуальність досліджень процесів пероксидного окислення ліпідів (ПОЛ) пояснюється двома його особливостями: здатності до утворення великої кількості надзвичайно реакційно-здатних вільних радикалів, які справляють руйнівну дію на біологічні структури та здатністю до неконтрольованого розвитку за типом ланцюгової реакції. [2] Втім, у нормальних умовах процеси ПОЛ протікають в живих системах збалансовано, в суворо визначених межах – сприяючи внутрішньоклітинному травленню, фагоцитозу, окисній деструкції чужорідних та шкідливих речовин або застарілих мембранних структур. Його активація є універсальною відповіддю на будь-який стрес як фізіологічної, так і патологічної природи. [3] Він є важливим компонентом «пускового механізму» перебудови метаболізму в несприятливих умовах. [4] Печінка є класичною моделлю для вивчення ПОЛ, оскільки в клітинах даного органу концентруються білки системи антиоксидантного захисту (САЗ), які запобігають токсичній дії як ендо-, так і екзогенних агентів [5] В ній активність САЗ значно вища, ніж в тканинах шкіри і м'язів, але нижча, ніж в еритроцитах. [6] Крім того, в ній присутня певна кількість ендogenous α-токоферолу, який впливає на інтенсивність перекисних окиснювальних процесів. [2] Функція детоксикації, притаманна печінці, обумовлює більш високий рівень пероксидації та накопичення малонового діальдегіду (МДА), ніж у

м'язях. [7, 8] Оскільки вона є центральним органом метаболізму ксенобіотиків, система монооксигеназ гепатоцитів володіє найвищою активністю. Також, для оцінки стану організму та ступеня впливу на нього різних зовнішніх чинників, в тому числі несприятливих, застосовуються в якості біомаркерів ферменти САЗ. Вони здатні розкладати, тим самим детоксикуючи, активні форми кисню, які утворюються в результаті біотрансформації ксенобіотиків в печінці. Таким чином, аналіз стану печінки і активності антиоксидантних ферментів (АОФ) в ній здатний надати адекватну інформацію про відгуки організму на надходження ксенобіотиків та його резистентність до різноманітних чинників зовнішнього середовища. [9, 10]

Постановка завдання. Мета досліджень полягала у з'ясуванні впливу сухих інактивованих пекарських дріжджів у раціоні молоді російського осетра на інтенсивність процесів пероксидного окиснення ліпідів та систему антиоксидантного захисту організму. Це дасть можливість подальшого прогнозування функціонального стану його імунної системи, формування опірності до стресових чинників при культивуванні в аквакультурі.

Виклад основного матеріалу дослідження.

На базі ДП ДГ Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН було досліджено вплив інактивованих пекарських дріжджів на процеси перебігу пероксидного окиснення ліпідів, а отже і стану системи антиоксидантного захисту. Експериментальним матеріалом була молодь російського осетра (*Acipenser guldenstaedtii*), яку підрощували в умовах замкнутого водопостачання. У віці 24 діб після переходу на екзогенне живлення її розділили на 3 групи, яких годували протягом 30 днів трьома різними раціонами. Контрольна група риб споживала сухий стартовий корм фірми Біомар (Ініцію +). Раціон дослідної групи №1: до корму додавали (5%) сухих дріжджів з розрахунку на денну норму, раціон групи №2 – в денну дозу корму вносили (15%) сухих дріжджів. Інактивацію дріжджів здійснювали в умовах тривалої заморозки при $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для біохімічних досліджень використовували 10% гомогенати тканин печінки російського осетра. Активність супероксиддисмутази (СОД) визначали за допомогою відсотку гальмування реакції відновлення нітросинього тетразолію в присутності феназинметасульфату. Активність каталази (КАТ) досліджували за зміною концентрації H_2O_2 . Концентрацію дієнових кон'югатів (ДК) обраховували за методом, що ґрунтується на визначенні оптичної густини гептанізопропанольного екстракту ліпідів. Виявлення концентрації малонового діальдегіду (ТБК-активного продукту) проводили спектрофотометрично за кольоровою реакцією з тіобарбітуровою кислотою. [11, 12]

Цифрові дані опрацьовували біометричним методом варіаційного непараметричного аналізу за допомогою програми Microsoft Excel пакета табличного редактора Microsoft Office Professional XP та програми Statistica 6.0. Різниці між величинами вважали статистично вірогідними: $p < 0,05$; $0,01$ і $0,001$.

Результати досліджень виявили суттєвий вплив інактивованих дріжджів у якості кормової добавки на активність ензимів системи антиоксидантного захисту, що забезпечує адаптацію організму до мінливих умов навколишнього середовища. Так, активність каталази (КФ 1.11.1.6) статистично достовірно підвищилась (рис. 1).

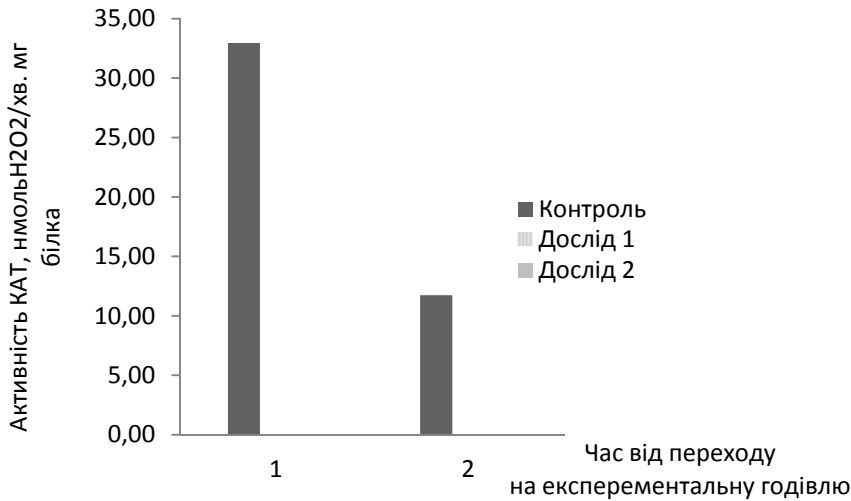


Рисунок 1. Активність каталази у печінці російського осетра, ($M \pm m$, $n=15$)

КАТ є геміновим ензимом, що містить Fe^{3+} і бере участь в тканинному диханні. Він каталізує розкладання пероксидів, які утворюються в процесі біологічного окиснення токсичного пероксиду водню ($C_{15}H_{24}O$) на воду і молекулярний кисень, а також окиснює в його присутності низькомолекулярні спирти і нітрити. Підвищення рівня активності цього ензиму є захисно-адаптаційною реакцією, спрямованою на стримування ПОЛ клітинних мембран. За дії дріжджів, якими збагачувався раціон молоді російського осетра рівень активності іншого важливого ензиму – супероксиддисмутази (КФ 1.15.1.1) навпаки, знижувався (рис. 2).

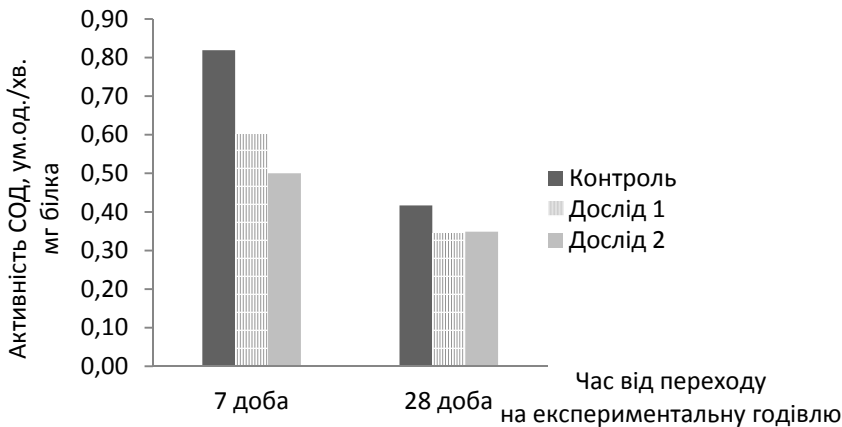


Рисунок 2. Активність СОД у печінці російського осетра, ($M \pm m$, $n=15$)

Це пояснюється тим, що сьома доба експериментального живлення, яка відповідає 28 добі екзогенного живлення личинок російського осетра, співпадає з

періодом завершення метаморфозних змін організму, що супроводжуються стресами, які активують процеси антиоксидантного захисту, які з часом нормалізуються. Протягом цілого періоду експериментальної годівлі, збільшення вмісту нуклеїнових кислот з інактивованих дріжджів до 5 та 15 % в раціоні знижує активність СОД, що свідчить про зниження інтенсивності утворення продуктів дисмутації – перекису водню.

Вірогідної зміни активності каталази на 7 добу експериментального живлення не має. Однак після 20 діб експерименту спостерігається дозозалежне зростання активності цього ензиму, що очевидно пов'язане із зростанням в печінці гідроперекису водню, утвореного не в результаті діяльності СОД, а інших процесів тканинного дихання, які активізуються за дії дріжджів. Причиною цьому є різке зростання кількості піридинових залишків з нуклеїнових кислот дріжджів, і збільшення кількості матеріалу для коферменту дегідрогеназ – НАДФ⁺, які і активують тканинне дихання з виділенням пероксиду.

Проведені дослідження виявили суттєвий вплив інактивованих дріжджів у якості кормової добавки на процеси перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ). Зокрема, його первинних продуктів – ДК. Оскільки енергія розриву С-Н зв'язку менша, вони переважно окиснюють ω -3-поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) з великою кількістю подвійних зв'язків: арахідонову ($C_{20}H_{32}O_2$), ейкозопентаєнову ($C_{20}H_{30}O_2$) та докозогексаєнову ($C_{21}H_{31}COOH$) кислоти. Вміст ДК у печінці характеризує ранню стадію ПОЛ (рис. 3).

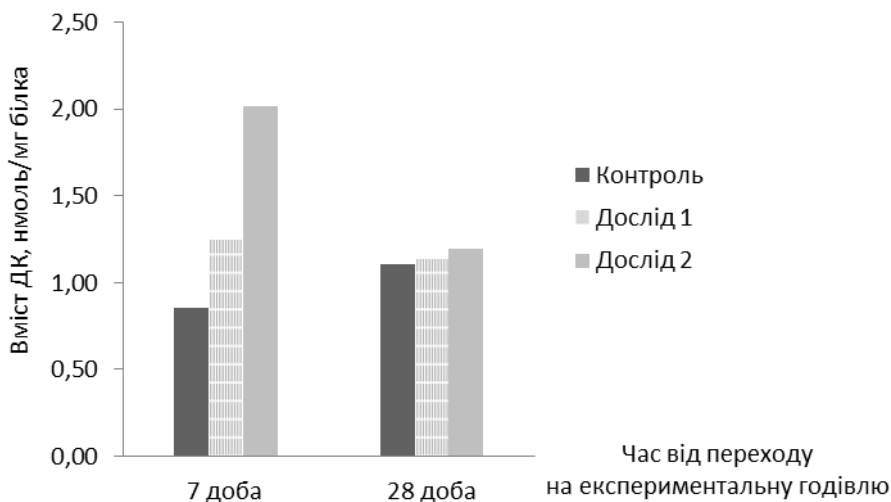


Рисунок 3. Вміст ДК у печінці російського осетра, ($M \pm m$, $n=15$)

Через те, що вміст ПНЖК у складі ліпідів (особливо фосфоліпідів) осетрових видів риб вищий, ніж у савців, вони чутливіші до ПОЛ та більш залежні від антиоксидантного статусу організму. Накопичення на 7 добу експериментальної годівлі ДК свідчить про наявність оксидативного стресу спричиненого адаптацією організму після настання метаморфозних змін травної системи, а також зростанням вмісту нуклеїнових кислот у раціоні. Проте, через 20 діб годівлі експери-

ментальним кормом з вмістом дріжджів, антиоксидантна система стабілізує вміст токсичних метаболітів перекисного окиснення в обох дослідних групах.

Малоновый діальдегід (МДА) – кінцевий продукт ПОЛ, рівень накопичення якого свідчить про активізацію перекисних процесів в організмі осетра (рис. 4).

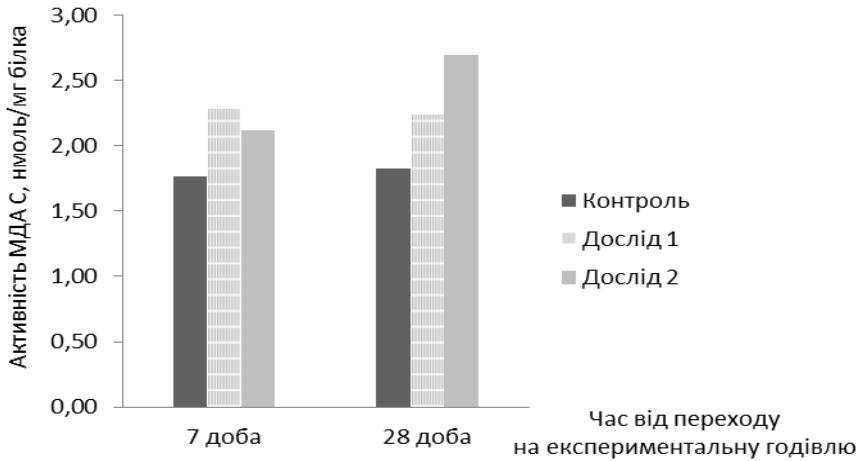


Рисунок 4. Активність МДА у печінці російського осетра, ($M \pm m$, $n=15$).

Висновки. Наявність дріжджів у раціоні російського осетра на ранніх етапах постембріонального розвитку, безпосередньо впливає на життєздатність молоді. Для досягнення позитивного рибиницького ефекту від її вирощування в склад базового осетрового корму варто додавати інактивовані пекарські дріжджі в кількості – 15% від раціону протягом 7 днів від початку переходу на екзогенне живлення. Оскільки вони хоча і викликають незначний оксидативний стрес, в цілому позитивно впливають на антиоксиданту систему організму молоді російського осетра.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Абросимова Н. А., Абросимова К. С. Активность дегидрогеназ в процессе развития тимпани у молоди стерляди *Acipenser ruthenus* L. // Юг России: экология, развитие. № 1. — 2012. — С.59—63.
2. Пименов Ю. Т., Берберова Н. Т., Осипова В. П. та ін. Токсичное действие соединений ртути и олова на молодь осетровых рыб // Вестник ЮНЦ РАН — т. 1, №1. — 2005. — С.33—40.
3. Шахматова О. А. Использование показателей антиоксидантной системы гидробионтов в экологическом мониторинге (аналитический обзор) // Рыбне господарство України. — №1. — 2009. — С.6—11
4. Черкесова Д. У., Рабаданова А. И., Мурадова Г. Р. Сравнительное изучение показателей окислительно-антиоксидантной системы в мышечной ткани русского осетра (*Acipenser gueldenstaedti* Brant) и карпа (*Cyprinus Carpio* L.) при воздействии свинца // Успехи современного естествознания. — №12. — 2012. — С.50—53.

5. Антонова Н. А., Осипова В. П., Коляда М. Н., Мовчан Н. О., Милаева Е. Р., Пименов Ю. Т. Исследование антиоксидантных свойств порфиринов и их комплексов с металлами // Макрогетероциклы. — №3(2-3). — 2010. — С.139—144.
6. Попова Е. М., Кощій І. В. Ліпіди як компонент адаптації риб до екологічного стресу. // Рибогосподарська наука України. — № 1. — 2007. — С.49—56.
7. Гераскин П. П. Реакции организма каспийских осетровых (*Acipenseridae*) на загрязнение среды обитания: дис...доктора биол. наук по специальности «Физиология» 03.03.01 / Гераскин П. П. — Москва, 2013. — 34 с.
8. Гераскин П. П., Металлов Г. Ф., Аксёнов В. П., Галактионова М. Л. Влияние загрязнения северного Каспия на интенсивность перекисного окисления липидов и активность цитохромооксидазы печени и мышц осетровых рыб // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство — №2 — 2010. — С.88—97.
9. Новоселова Ю. В., Дорохова И. И. Морфофизиологические и биохимические особенности печени рыб как индикатора их состояния в условиях антропогенного загрязнения // Водні біоресурси і аквакультура / За редакцією І. І. Грициняка, М. В. Гринжевського, О. М. Третяка. — К.: ДІА, 2010. — С.287—290.
10. Семенкова Т. Б. Эколого-гистофизиологический анализ печени и некоторые аспекты регуляции липидного обмена у сибирского осетра: дис. ... канд. биол. наук по специальности: «Ихтиология» 03.00.10 / Семенкова Т. Б. — Ленинград, 1987. — 21 с.
11. Дубинина Е. Е. Активность и изоферментный спектр супероксиддисмутазы эритроцитов. / Е. Е. Дубинина, Л. Ф. Сальникова // Лабораторное дело. — 1983. — № 10. — С. 30—33.
12. Корольок М. А. Метод определения активности каталазы / М. А. Корольок, И. Г. Майорова, В. Е. Токарев // Лабор. дело. — 1988. — № 1. — С. 16—18.

УДК 502.5

ОПТИМІЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ОБРОБКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Шахман І.О. — к. геогр. н., доцент ДВНЗ «Херсонський ДАУ»,
Бистрянцева А.М. — к. ф.-м. н., старший викладач,
Херсонський ДУ

У статті висвітлено приклад оптимізації розрахункових операцій при оцінці якості води за гідрохімічними показниками. Наведено досвід використання комп'ютерних технологій при математичній обробці екологічної інформації відповідно до діючих нормативів якості поверхневих водних ресурсів. Продемонстровано приклад впровадження автоматичної обробки даних аналітичного контролю поверхневих вод р. Інгулець.

Ключові слова: екологічна оцінка якості води, гідрохімічні показники, автоматична обробка, програмне забезпечення.

Шахман И.А., Быстрянцева А.Н. Оптимизация математической обработки экологической информации

В статье освещен пример оптимизации расчётных операций при оценке качества воды по гидрохимическим показателям. Приведён опыт использования компьютерных технологий при математической обработке экологической информации в соответствии действующих нормативов качества поверхностных водных ресурсов. Продемонстрирован пример внедрения автоматической обработки данных аналитического контроля поверхностных вод р. Ингулец.

Ключевые слова: экологическая оценка качества воды, гидрохимические показатели, автоматическая обработка, программное обеспечение.

Shakhman I.O., Bystrantseva A.N. Optimization of mathematical processing of ecological information

The article highlights the example of optimization of settlement operations for assessing the quality of water by hydrochemical parameters. It describes the experience of using computer technologies in the mathematical processing of ecological information in compliance with current standards of the quality of surface water resources. The study provides an example of the implementation of the automatic processing of analytical control data on surface waters of the Ingulets River.

Keywords: ecological assessment of water quality, hydrochemical indicators, automatic processing, software.

Постановка проблеми. Якість водних ресурсів – це значущий компонент сталого розвитку суспільства, який характеризується економічним зростанням при обов'язковому збереженні якісного навколишнього середовища. Функціонування суспільства розглядається як гармонійне поєднання трьох взаємопов'язаних складових: економічної, соціальної та екологічної. Отже, розвиток однієї зі складових без врахування стану інших не може вважатися цілісним. Україна разом із 189 країнами світу, приєднавшись до Декларації Тисячоліття ООН, взяла на себе зобов'язання досягти намічених Цілей Розвитку Тисячоліття. До Цілей сталого розвитку ООН відносяться 17 кроків, другий з яких – зупинення голоду, досягнення продовольчої безпеки, покращення харчування, а також сприяння сталого розвитку сільського господарства.

Рибне господарство як важлива складова сільського господарства вимагає здійснення ефективної політики державного регулювання дозволеними методами та інструментами якості води водних об'єктів у відповідності до вимог міжнародних і регіональних організацій. Водні об'єкти виступають джерелом агропромислового водопостачання, а тому відіграють вирішальну роль у забезпеченні продуктами харчування населення. Враховуючи важливість рибної галузі в забезпеченні населення продовольством, а також необхідність збереження та відтворення рибних запасів, питаннями рибальства і міжнародної торгівлі рибою та морепродуктами активно займається цілий ряд міжнародних організацій [1]. Ситуація, яка склалася в рибній галузі України за останні п'ятнадцять років, призвела до зменшення вилову риби й морепродуктів у чотири рази, завдяки, в тому числі, і зниженню кількісних показників та погіршенню якості водних ресурсів країни.

Виконання одного із завдань державної політики у галузі рибного господарства – збереження та збільшення чисельності водних біоресурсів у природному середовищі, їх біологічного різноманіття шляхом забезпечення охорони, відтворення та раціонального використання [2], можливо лише за умов нормування якості води водного об'єкта, яке здійснюється завдяки встановленню сукупності допустимих значень показників її складу та властивостей. Тому окремої уваги та

актуальності набувають питання екологічної оцінки стану водних об'єктів на основі досліджень якості води за гідрохімічними показниками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним з інструментів підвищення ефективності діяльності забезпечення належних умов нормування якості води водного об'єкта являється автоматизація. Використання комп'ютерних технологій є невід'ємним атрибутом життєдіяльності сучасного суспільства. Від того, наскільки ефективно використовується їх потенціал для розширення кола актуальних задач, залежить стратегічний розвиток суб'єкта господарювання. Це є актуальним і для оптимізації процесу оцінки стану водних об'єктів.

Значний внесок в наукові дослідження хімічного складу води р. Інгулець належить вченим Київського національного університету імені Тараса Шевченка – Гореву Л.М., Пелешенку В.І., Хільчевському В.К., Руденку Р.В., Медведю В.М., Кравчинському Р.Л. та ін. [3]. Вагомі результати в розробці та в провадженні сучасних методик комплексної оцінки стану поверхневих вод зробили українські вчені Шерстюк Н.П. [4], Клименко М.О., Вознюк Н.М., Приходько В.Ю., Ліхо О.А., Бондарчук І.А., Тімченко З.В..

Комплексна оцінка якості вод використовується у випадках, коли необхідно простежити тенденцію просторово-часової зміни стану вод під впливом природних і антропогенних процесів. Раціональним підходом до визначення якості води є порівняльний аналіз за різними методиками комплексної оцінки, запропонований фахівцями Одеського державного екологічного університету Юрасовим С.М., Сафрановим Т.А. та ін. [5].

Постановка завдання. Метою роботи є розробка програмного забезпечення та виконання автоматичної обробки даних аналітичного контролю поверхневих вод і комплексної оцінки якості води за гідрохімічними показниками за сучасними розрахунковими методиками [5] на прикладі пониззя р. Інгулець відповідно до рибогосподарських норм, як найбільш чутливих до змін екологічного стану річки.

Комплексні індекси, на основі яких здійснюється оцінка, розраховуються за всіма показниками якості вод або за їхніми частинами. Вони характеризують стан води в цілому, при цьому інформація по окремих показниках втрачається. Послідовність виконання оцінки складається з двох етапів: на першому етапі здійснюється розрахунок значення показника, а на другому за розрахованим значенням індексу і за шкалою якості дається словесна характеристика води. Оцінка має декілька балів.

Індекс забруднення води (*ІЗВ*) розраховується за формулою [5]:

$$ІЗВ = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \frac{C_i}{ГДК_i}$$

де $ГДК_i$ – гранично допустима концентрація хімічного компоненту; C_i – фактична концентрація хімічного компоненту; 6 – кількість інгредієнтів.

Отже, кількість показників, які беруться для розрахунку *ІЗВ*, повинна бути шість, і включати розчинений кисень (O_2), біохімічне споживання кисню ($БСК_5$), амоній (NH_4^+), нітрити (NO_2^-), нафтопродукти (*НП*), феноли (C_6H_5OH).

На відміну від інших показників, для розчиненого кисню при розрахунках *ІЗВ* береться співвідношення норматив ($ГДК_i$)/реальна концентрація (C_i). Критерії оцінки якості вод за *ІЗВ* наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Критерії оцінки якості вод за індексом забруднення води (*ІЗВ*) [6]

Клас якості води	Характеристика класу	Значення індексу забруднення води
I	Дуже чиста	$\leq 0,3$
II	Чиста	0,31–1,0
III	Помірно забруднена	1,01–2,5
IV	Забруднена	2,51–4,0
V	Брудна	4,01–6,0
VI	Дуже брудна	6,01–10,0
VII	Надзвичайно брудна	$>10,0$

До I класу належать води, на які найменше впливає антропогенне навантаження. Значення їх гідрохімічних і гідробіологічних показників близькі до природних значень для даного регіону. Для вод II класу характерні певні зміни порівняно з природними, однак ці зміни не порушують екологічної рівноваги. До III класу належать води, які перебувають під значним антропогенним впливом, рівень якого близький до межі стійкості екосистем. Води IV–VII класів – це води з порушеними екологічними параметрами, і їхній екологічний стан оцінюється як екологічний регрес.

Модифікований *ІЗВ* [5] розраховується теж за шістьма показниками: біохімічне споживання кисню ($БСК_5$) та розчинений кисень (O_2) є обов'язковими, а інші чотири показника беруть з найбільшими відношеннями по $ГДК$ з переліку: SO_4^{2-} , Cl^- , XCK , NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , $Fe_{заг}$, Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cr^{6+} , Ni^{2+} , Al^{3+} , Pb^{2+} , Hg^{2+} , As^{3+} , нафтопродукти ($НП$), синтетичні поверхнево-активні речовини ($СПАР$).

Виклад основного матеріалу дослідження. Вихідною інформацією для оцінки екологічного стану водних ресурсів басейну р. Інгулець в межах Миколаївської області є результати аналітичного контролю Державної екологічної інспекції поверхневих вод за 2001–2014 роки (83 проаналізовані проби, за якими виконано 1615 хімічних досліджень), що були систематизовані в таблиці середньорічних концентрацій забруднюючих речовин.

Для виконання автоматичної оцінки якості води розроблена програма в середовищі Delphi 7 [6], яке обрано як найбільш стабільне, швидке і вживане з усього першого покоління Delphi. В цій версії значно знижені вимоги до апаратного забезпечення.

Для зберігання вхідних даних та результатів розрахунку, програма використовує базу даних Access [7]. Стабільну та швидку роботу з базою даних забезпечує пакет компонентів ADO.

Виконана автоматична оцінка якості води за гідрохімічними показниками у створі р. Інгулець – м. Снігурівка за індексом забруднення води (*ІЗВ*) відповідно до рибогосподарських норм [8]. Під час розрахунку, запускається алгоритм, який використовуючи компонент ADOQuery, визначає кількість циклів, які він має

За період дослідження ступінь чистоти річкової води змінився від “дуже брудної” (2001–2009 рр.) до “помірно забрудненої” (2010–2011 рр.) та до “чистої” (2012–2014 рр.). Комплексний індекс *ІЗВ* по ділянці р. Інгулець, що протікає територією Миколаївської області, за період спостережень змінювався в межах 0,75–6,73, максимальна величина (*ІЗВ*=6,73) була встановлена за даними 2001 року для створу в м. Снігурівка вище за течією в районі автомобільного мосту нижче за течією с. Євгенівка. Загалом, клас якості води змінювався від VI (дуже брудна) до II класу (чиста). Зважаючи на результати систематичного аналітичного контролю р. Інгулець, а саме зменшення в річковій воді концентрації нафтопродуктів за останні п’ять років, представляє інтерес дослідження повернення можливості використання водного об’єкту за рибогосподарським призначенням.

Таблиця 2 – Оцінка якості води р. Інгулець – м. Снігурівка за індексом забруднення *ІЗВ* за рибогосподарськими нормами за 2001 р.

№	Показник	<i>ГДК_і</i>	2001 р.	
			<i>C_і</i>	<i>C_і / ГДК_і</i>
1	Розчинений кисень	6,0	11,4	0,53
2	БСК ₅	3,0	15,3	5,09
3	Амоній іон	0,5	0,12	0,24
4	Нітриди	0,08	0,20	2,50
5	Нафто-продукти	0,05	<1,6	32,0
6	Феноли	0,001	0,00	0,00
Σ				40,36
Клас якості				<i>ІЗВ</i> =6,73 VI клас (дуже брудна)

Таблиця 3 – Комплексна оцінка якості води р. Інгулець – м. Снігурівка за індексом забруднення *ІЗВ* за період 2001–2014 рр.

Рік спостереження	Індекс забрудненості води (<i>ІЗВ</i>)	Клас якості води	Ступінь чистоти
2001	6,73	VI	дуже брудна
2002	6,43	VI	дуже брудна
2003	6,11	VI	дуже брудна
2004	6,16	VI	дуже брудна
2005	6,26	VI	дуже брудна
2006	6,14	VI	дуже брудна
2007	6,42	VI	дуже брудна
2008	6,63	VI	дуже брудна
2009	6,23	VI	дуже брудна
2010	1,13	III	помірно забруднена
2011	1,08	III	помірно забруднена
2012	0,99	II	чиста
2013	0,75	II	чиста
2014	0,78	II	чиста

Оцінка якості води за модифікованим індексом забруднення (*ІЗВ*) виконана за нормативами якості вод водних об’єктів рибогосподарського призначення для всього періоду, що досліджується. Приклад розрахунку для 2001, 2002 рр. наведено в таблиці 4 а підсумковий аналіз модифікованих індексів забруднення для

р. Інгулець – м. Снігурівка за період 2001–2014 рр. та оцінка якості води водного об'єкту наведена в таблиці 5.

Модифікований індекс забруднення має значно гірші кількісні показники від 3,95 (2014 р.) до 13,7 (2007 р.). Якісна оцінка (ступінь чистоти) змінювалася відповідно від “забрудненої” до “надзвичайно брудної”. Співпадіння результатів розрахунків спостерігається для 2001–2009 рр., далі йдуть суттєві розбіжності, особливо для періоду 2012–2014 рр. у зв'язку з відсутністю

Таблиця 4 – Оцінка якості води р. Інгулець – м. Снігурівка за модифікованим індексом забруднення $IЗВ$ за рибогосподарськими нормами за 2001, 2002 рр.

№	Показник	$ГДК_i$	2001 р.		2002 р.	
			C_i	$C_i / ГДК_i$	C_i	$C_i / ГДК_i$
1	Розчинений кисень	6,0	11,4	0,53	10,4	0,58
2	БСК ₅	3,0	15,3	5,09	9,0	3,00
3	Нафтопродукти	0,05	<1,6	32,0	<1,6	32,0
4	Мідь	0,001	0,011	11,0	0,011	11,0
5	Залізо загальне	0,10	0,60	6,00	0,56	5,60
6	Хлориди	300	1254,7	4,18	1360,5	4,54
Σ				58,8		56,7
Клас якості				$IЗВ=9,80$ VI клас (дуже брудна)		$IЗВ=9,45$ VI клас (дуже брудна)

Таблиця 5 – Комплексна оцінка якості води р. Інгулець – м. Снігурівка за модифікованим індексом забруднення води за період 2001–2014 рр.

Рік спостереження	Модифікований індекс забрудненості води ($IЗВ$)	Клас якості води	Ступінь чистоти
2001	9,80	VI	дуже брудна
2002	9,45	VI	дуже брудна
2003	9,73	VI	дуже брудна
2004	9,12	VI	дуже брудна
2005	9,47	VI	дуже брудна
2006	12,2	VII	надзвичайно брудна
2007	13,7	VII	надзвичайно брудна
2008	11,6	VII	надзвичайно брудна
2009	9,83	VI	дуже брудна
2010	5,27	V	брудна
2011	4,70	V	брудна
2012	5,04	V	брудна
2013	4,60	V	брудна
2014	3,95	IV	забруднена

спостережень за фенолами, складової частини методики, що в результаті дало якісну оцінку вод річки як “чисті” для 2012–2014 рр. Тому необхідне подальше дослідження якості води за іншими методиками комплексної оцінки.

Сумарний ефект зазначених вище факторів призводить до загального антропогенного навантаження на басейн річки Інгулець, визначає якісний склад поверхневого стоку та формує гідрохімічні показники води водного об'єкту. Аналіз наведених результатів дозволяє простежити стійку тенденцію низької якості

води з 2001 по 2009 рр. та відносне покращення якості води з 2010 року за рахунок різкого зниження концентрації нафтопродуктів в річковій воді [9].

Зниження концентрації нафтопродуктів в поверхневих водах р. Інгулець і р. Саксагань (ліва притока Інгульця) стало можливим, по-перше, в результаті запровадження Розпорядженням Кабінету Міністрів України у 2011 році нового Регламенту скиду надлишків зворотних вод гірничорудних підприємств Кривбасу в р. Інгулець. В процесі скидання шахтних вод в русло річки Інгулець, через канал Дніпро – Інгулець, подається дніпровська вода. Після скиду шахтних вод (наприкінці лютого), починається процес промивки русла Інгульця водою того ж каналу Дніпро – Інгулець (на початку квітня). Промивка триває до середини серпня. Цей захід дає можливість використовувати інгулецьку воду впродовж вегетаційного періоду в ІЗС (Миколаївська обл., м. Снігурівка) для зрошення. Ця схема, після тривалих експериментів, вважається найбільш досконалою [10].

По-друге, відбулося різке падіння виробництва товарної руди у 2008–2009 рр., в порівнянні з 2007 р. на 47% ВАТ “КЗРК”, на 40% – ВАТ “СВРАЗ Суха Балка”, на 39% – ВАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг” та ін. Об’єми виробництва агломерату ВАТ “ПівдГЗК” та ВАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг” мають схожі тенденції динаміки виробництва, що виражаються в значному спаді виробництва агломерату до трикратного зниження у 2010 році по Південному гірничозбагачувальному комбінату [11].

Третьою причиною зниження концентрації нафтопродуктів в р. Інгулець, є впровадження на одному з найбільших в світі металургійних комбінатів “АрселорМіттал Кривий Ріг” Екологічної політики підприємства, яка передбачає застосування екологічно безпечних технологій випуску частини продукції та системи контролю впливу підприємства на довкілля. Впровадження системи екологічного моніторингу стічних вод та реконструкція на р. Саксагань у 2010 році зливової каналізації дозволили знизити концентрацію зливових, талих та поливомийних вод з виробничих майданчиків до менш ніж $0,05 \text{ мг/дм}^3$ при нормативі 3 мг/дм^3 для нафтопродуктів, і до 3 мг/дм^3 при нормативі 10 мг/дм^3 для завислих речовин. Найбільше уваги на підприємстві приділяють ефективності роботи водоочисних споруд (використання принципово нової системи по уловлюванню нафтопродуктів), систем зворотного водопостачання та водовідведення. За період 2003–2010 рр. підприємству “АрселорМіттал Кривий Ріг” вдалося знизити об’єми стічних вод в 6 разів [11].

В лютому 2015 р. в ВАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг” відбувся другий наглядовий аудит відповідності системи екологічного менеджменту вимогам міжнародного стандарту ISO 14001:2004. В результаті аудиту в ВАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг” спеціалісти компанії “QSCert-Ukraine B.V.” (нідерландський підрозділ міжнародного органу по сертифікації QSCert) підтвердили, що система екологічного менеджменту на підприємстві функціонує ефективно і відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 14001:2004. Дія сертифіката була підтверджена до березня 2016 року.

Висновки. Проведена оцінка якості води за індексами забруднення (*ІЗВ*) не є достатньою для обґрунтованого повного висновку стосовно екологічного стану водного об’єкту. Віднесення басейну р. Інгулець до водного об’єкту рибогосподарського призначення на сьогодні пов’язано з певними екологічними ризиками. Передбачається подальше дослідження якості води р. Інгулець за комплексними

показниками екологічного стану за допомогою автоматичних методів обробки інформації, щоб з належною вірогідністю стверджувати про неможливість використання пониззя р. Інгулець для рибного господарства та визначення можливого використання водного об'єкту для інших водокористувачів (питне водопостачання, зрошення, культурно-побутове та рекреаційне використання).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Литовченко А.В. Організація ринку риби та морепродуктів у рамках СОТ // Економіка АПК. – 2008. – №4. – с. 194.
2. Закон України “Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів” – Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2012, № 17.
3. Перевозчиков І.М. Гідрохімічний режим та якість води річки Інгулець // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія / [Перевозчиков І.М., Савицький В.М.]; за ред. д. геогр. наук В.К. Хільчевського; Київський національний університет імені Тараса Шевченка. – Київ, 2013. – Т. 1(28). – С. 76–82.
4. Шерстюк Н.П., Хільчевський В.К. Особливості гідрохімічних процесів у техногенних і природних водних об'єктах Кривбасу. – Дніпропетровськ: Акцент, 2012. – 263 с.
5. Оцінка якості природних вод: навчальний посібник / С.М. Юрасов, Т.А. Сафранов, А.В. Чугай. – Одеса: Екологія, 2012. – 168 с.
6. Понамарев В.А. Базы данных в Delphi 7. – СПб: Питер, 2003. – 224 с.
7. Сурядный А.С. Microsoft Access 2010. Лучший самоучитель. – СПб: Астрель, 2012. – 448 с.
8. Шахман І.О. Автоматизація оцінки якості води за гідрохімічними показниками поверхневих водних ресурсів / І.О. Шахман, А.М. Бистрянцева, В.В. Лазаренко // Збірник матеріалів регіональної науково-практичної конференції “Рациональне використання природних ресурсів акваторій та територій степової зони півдня України” – Херсон: Колос, 2016. – С. 34–38.
9. Шахман І. О., Лобода Н. С. Оцінка якості води у створі р. Інгулець – м. Снігурівка за гідрохімічними показниками // Український гідрометеорологічний журнал. – 2016. – №17. – С. 123–135.
10. Шерстюк Н.П. Результати гідрохімічного районування Інгульця методом кластерного аналізу / Н.П. Шерстюк, О.Г. Байбуз, // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2015. – Т. 3(38). – С. 60–68.
11. Экология: Основные проекты [Электронный ресурс] // ПАО “АрселорМиттал Кривой Рог”: [сайт]. Режим доступа: <http://ukraine.arcelormittal.com/index.php>.

Умови публікації статей у фаховому науковому виданні Херсонського державного аграрного університету «Таврійський науковий вісник»

Фахове наукове видання Херсонського державного аграрного університету «Таврійський науковий вісник» – це науково-практичний журнал, заснований у 1996 році. Видається за рішенням Науково-координаційної ради Херсонської області Південного наукового центру Національної академії аграрних наук України, вченої ради Херсонського державного аграрного університету та Президії Української академії аграрних наук з 1996 року. Зареєстрований у ВАК України в 1997 році “Сільськогосподарські науки”, перереєстрацію пройшов у червні 1999 року (Постанова президії ВАК № 1-05/7), у лютому 2000 року (№ 2-02/2) додатково “Економіка в сільському господарстві”, у червні 2007 року (№ 1-05/6) додатково “Іхтіологія” та у квітні 2010 року “Сільськогосподарські науки” (№ 1-05/3). Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 13534-2508 ПР від 10.12.2007 року.

У журналі висвітлюються актуальні питання аграрної науки за секціями:

- землеробство, рослинництво, овочівництво та баштанництво;
- тваринництво, кормовиробництво, збереження та переробка сільськогосподарської продукції;
- меліорація і родючість ґрунтів;
- екологія, іхтіологія та аквакультура;
- економічні науки.

Видання входить до «Переліку наукових фахових видань, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук». Редколегія видання здійснює зовнішнє та внутрішнє рецензування всіх статей, що надходять до неї. До складу редколегії журналу входять провідні українські та іноземні фахівці. Видання співпрацює з найбільшими ВНЗ України та зарубіжжя, органами державної влади та місцевого самоврядування. Така співпраця передбачає розміщення інформаційних матеріалів, публікування наукових статей, проведення на базі видання конференцій, обговорень та круглих столів. У виданні публікуються науково-теоретичні та практичні матеріали з актуальних загальнотеоретичних та галузевих питань, а також пропозиції до удосконалення сільськогосподарського виробництва та економіки країни.

Запрошуємо всіх бажаючих до співробітництва з нашим виданням та пропонуємо Вам опублікувати Ваші статті. Це видання розраховане не тільки для науковців, а й для практиків, які черпають із нього чимало корисного для своєї діяльності.

З повагою, Головний редактор журналу
Валерій Васильович Базалій

ПОРЯДОК ПОДАННЯ МАТЕРІАЛІВ

Для опублікування статті у фаховому науковому виданні необхідно надіслати електронною поштою до редакції журналу наступні матеріали:

- заповнити довідку про автора
- оформити статтю згідно вказаних вимог
- підготувати авторський реферат статті англійською мовою для розміщення на веб-сайті видання (авторський реферат статті повинен містити: прізвище та ініціали автора, звання або посаду, місце роботи або навчання, назву статті, стислий зміст статті мінімальним обсягом 250 слів або 1000 знаків). Англійський варіант приймається лише за умови його **ФАХОВОГО ПЕРЕКЛАДУ**. У разі надсилання англійського варіанту, перекладеного через інтернет-перекладачі (напр. Google), матеріали будуть відхилені. До авторського реферату англійською мовою додається його оригінал українською мовою.

Надіслати рукопис статті в електронному виді на адресу: podakov@list.ru

- для осіб, які не мають наукового ступеню, – додатково надсилають відскановану рецензію наукового керівника чи рецензію особи, яка має науковий ступінь (підпис рецензента повинен бути завірений у відділі кадрів установи або печаткою факультету (інституту)).

Після отримання підтвердження від редколегії про прийняття статті до друку:

- надіслати відскановану копію підтвердження про сплату публікаційного внеску. Реквізити для здійснення платежу наведені нижче.

Мови публікацій: українська, російська, англійська. Матеріали надані англійською мовою за авторством докторів наук – публікуються безкоштовно.

До видання приймаються статті: докторів наук, кандидатів наук, молодих науковців (аспірантів, здобувачів, магістрантів), а також інших осіб, які мають вищу освіту та займаються науковою діяльністю.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

Шановні науковці! Наукові статті повинні бути оформлені згідно правил оформлення рукописів для фахового наукового видання Херсонського державного аграрного університету «Таврійський науковий вісник».

Загальні вимоги:

Статті повинні відповідати вимогам постанови Президії Вищої атестаційної комісії України "Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України" від 15.01.2003р., та мати наступні обов'язкові елементи:

- **постановка проблеми** у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;
- **аналіз останніх досліджень і публікацій**, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор;

- **виділення невіршених раніше частин загальної проблеми**, котрим присвячується означена стаття;
- **формулювання цілей статті** (постановка завдання);
- **виклад основного матеріалу дослідження** з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- **висновки** з цього дослідження і перспективи подальших досліджень у даному напрямку.

Авторами подаються статті, що є виключно власними оригінальними дослідженнями із дотриманням правил цитування та посилань. **Подання свідомо неправдивої інформації або ж плагіату є неприйнятним та неетичним.** Окрім того, до друку приймаються лише статті, які не публікувались раніше у інших журналах.

Редакція залишає за собою право на рецензування, редагування, скорочення і відхилення статей.

За достовірність фактів, статистичних даних та іншої інформації відповідальність несе автор.

Передрук (перевидання) матеріалів видання дозволяється тільки з дозволу автора і редакції.

Технічні вимоги:

- обсяг статті – від 6 до 25 сторінок, формату А-4, набраних в редакторі Microsoft Word;
- шрифт тексту – Times New Roman, розмір 14, через інтервал 1,0;
- поля з усіх сторін – 20 мм; • якщо стаття містить таблиці і (або) рисунки, то вони повинні бути компактними, мати назву, шрифт тексту – Times New Roman, розмір 12. Математичні формули мають бути ретельно перевірені та чітко надруковані. Кількість таблиць, формул та ілюстрацій має бути мінімальною та доречною. Рисунки і таблиці на альбомних сторінках не приймаються;
- посилання на джерела необхідно робити по тексту у квадратних дужках із зазначенням номерів сторінок відповідно джерела: наприклад, [3, с. 234] або [2, с. 35; 8, с. 234];
- список використаних джерел подається наприкінці статті в порядку згадування джерел відповідно до існуючих стандартів бібліографічного опису (див.: стандарт «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис» (ДСТУ 7.1:2006 та Форма 23, затверджена наказом ВАК України від 29 травня 2007 року № 342);
- стаття повинна містити анотації та ключові слова українською, російською та англійською мовами, переклад назви статті на англійську мову; обсяг анотації – мінімум 3 речення, кількість ключових слів – мінімум 5 слів.

Авторами вноситься публікаційний внесок, який покриває витрати, пов'язані з редагуванням статей, макетуванням та друком журналу. Редакція журналу поштовою пересилкою не займається.

З повагою, відповідальний редактор «Таврійського наукового вісника»
Євгеній Сергійович Подаков

Контактна інформація редакції: 73006, Україна, м. Херсон, вул.
Р.Люксембург, б. 23, Редакція «Таврійського наукового вісника»
Телефон: +38 (050) 518-37-18
podakov@list.ru

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

Алхімов Є.М.	184	Ляшенко С.В.	236
Базалій В.В.	3	Макаренко Н. А.	243
Балабак О.А.	12	Мельник М.А.	189
Бистрянцева А.М.	271	Мельниченко Л.Д.	189
Біла Т.А.	236	Миколайко В.П.	80
Біляєва І.М.	22, 53	Назаренко М.М.	89
Бойко М.О.-	18	Незнамов С.О.	249
Бойко Т.О.	189	Нестерова Н.Г.	95
Бойчук І.В.	3	Нікішов О.О.	64
Будак О. О.	243	Новікова Н.В.	155
Бурдіна І.О.	100	Оніщенко С.О.	3
Височанська М.Я.	228	Осинкин В.В.	74
Вовченко Б.О.	143	Осипенко Т.Л.	260
Вожегова Р.А.	22	Охріменко О.В.	236
Гадзало А.Я.	195	Palii A.P.	160
Гапонцева О.В.	178	Парфенюк І.О.	254
Гейна К.М.	202	Пашенко Ю.П.	69
Гречишкіна Т.А.	30	Піскун В.І.	260
Гриненко І.Г.	35	Піщан І.С.	164
Гроховська Ю.Р.	207	Прісс О.П.	100
Грушецький Р.І.	35	Рарок А.В.	113
Дем'янюк О.С.	39	Ряполова І.О.	173
Демидов О.А.	39	Свиридовський В.М.	123
Демчишак Н.Р.	60	Селютіна Г.А.	178
Домарацький О.О.	3	Симон М. Ю.	265
Дорошенко А.В.	217	Солоненко С.В.	136
Дребот О.І.	228	Стець А.С.	3
Жуйков О.Г.	45	Строяновський В.С.	118
Іжболдін О.О.	89	Супрун П.С.	69
Кисельов Д.О.	60	Тимошенко Г.З.	64
Кіріяк Ю.	128	Федорчук В.Г.	128
Кіріяк Ю.П.	53	Федорчук М.І.	53, 123, 128
Коваленко А.	128	Ходяков Е.А.	74
Коваленко А.М.	53, 64	Хоміна В.Я.	136
Коковіхін С.В.	22, 53, 64	Чорнобров О.Ю.	95
Колесніков М.О.	69	Шахман І.О.	271
Кружилін І.П.	74	Шевченко В.Ю.	184
Кушнеренко В.Г.	150	Шугаєва М.В.	150

ЗМІСТ

ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО	3
Базалій В.В., Бойчук І.В., Домарацький О.О., Оніщенко С.О., Стець А.С. Особливості формування врожайності та прояв ознак продуктивності у сортів пшениці озимої в умовах Південного Степу	3
Балабак О.А. Особливості розмноження сортів та форм фундука (<i>corylus domestica</i> kosenko et oralko) здерев'янілими стебловими живцями ...	12
Бойко М.О. Формування асиміляційного апарату гібридів сорго зернового в залежності від строків сівби та густоти посівів	18
Вожегова Р.А., Біляєва І.М., Коковіхін С.В. Еколого-меліоративні аспекти підвищення родючості та продуктивності зрошуваних ґрунтів в умовах Південного Степу України	22
Гречишкіна Т.А. Наукове обґрунтування напрямів оптимізації елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах Півдня України (оглядова)	30
Грушецький Р.І., Гриненко І.Г. Оцінка можливості культивування коріння лопуха в якості сировини для одержання високомолекулярних фруктанів....	35
Демидов О.А. Дем'янюк О.С. Вплив агроекологічних чинників на вміст мікробної біомаси у ґрунті	39
Жуйков О.Г. Сучасні кліматичні трансформації як передумова диверсифікації рослинницької галузі в Південному степу	45
Кіріяк Ю.П., Коваленко А.М., Біляєва І.М., Федорчук М.І., Коковіхін С.В. Дослідження змін температурного режиму за багаторічний період у південно-степовій зоні України та вивчення його впливу на продуктивність пшениці озимої.....	53
Кисельов Д.О., Демчишак Н.Р. Вплив ферментації яблуневої мезги на вміст пропектину у вичавках при виробництві яблуневого соку	60
Коковіхін С.В., Нікішов О.О., Коваленко А.М., Тимошенко Г.З. Оптимізація технології вирощування насіння пшениці озимої залежно від сортового складу, захисту рослин та мікродобрив в умовах півдня України.....	64
Колесніков М.О., Пащенко Ю.П., Супрун П.С. Вплив кремнієво-калійного добрива «agroglass stimul» на проростання насіння пшениці озимої	69
Кружилін І.П. Ходяков Е.А., Осинкин В.В. Режимы капельного орошення томатов и столовой свеклы в нижнем Поволжье	74
Миколайко В.П. Особливості формування насіння цикорію коренеплідного залежно від мінерального живлення в умовах зрошення	80
Назаренко М.М., Іжболдін О.О. Спектр та частота мутацій пшениці озимої, викликаних гамма-променями	89

Нестерова Н.Г., Чернобров О.Ю. Дія регуляторів росту на регенераційну здатність тканин рослин <i>hydrangea macrophylla</i> l. В умовах <i>in vitro</i>	95
Прісс О.П., Бурдіна І.О. Вплив строків висіву насіння на ріст, розвиток та формування врожайності васильків справжніх (<i>ocimum basilicum</i> l.)	100
Рарок А.В. Фотосинтетичний потенціал посівів гречки залежно від параметрів сівби.....	113
Строяновський В.С. Густота стеблостою рослин фенхелю звичайного залежно від технологічних факторів в умовах Лісостепу західного	118
Федорчук М.І., Свиридовський В.М. Агроекономічні аспекти оптимізації технології вирощування цибулі ріпчастої в умовах півдня України	123
Федорчук М.І., Федорчук В.Г., Кіріяк Ю., Коваленко А. Особливості холодного періоду у південно-степовій зоні України та його вплив на вирощування пшениці озимої.....	128
Хоміна В.Я., Солоненко С.В. Урожайність сафлору красильного залежно від технологічних заходів та біологічних чинників в умовах Лісостепу Західного	136
 ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ	
Вовченко Б.О. Організація системи виробництва вівчарської продукції.....	143
Кушнеренко В.Г., Шугасва М.В. Відтворювальні якості свиней різних генотипів в умовах ТОВ «Фрідом Фарм Бекон»	150
Новікова Н.В. Переваги упаковки м'яса курей-бройлерів в модифікованому газовому середовищі, та вплив на його зберігання.....	155
Paliy A.P. Innovations in determining the quality of liners of milking machines	160
Піщан І. Якісний склад молока швіцьких корів за промислової технології експлуатації в степовій зоні України	164
Ряполова І.А. Мікробіологічні ризики при виробництві яловичини.....	173
Селютіна Г.А., Гапонцева О.В. Вибір виду пакування та розробка дизайну етикетки для нових продуктів переробки редьки.....	178
 ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА	
Алхімов Є.М., Шевченко В.Ю. Ріст та живлення ремонтних цьоголіток осетроподібних риб (<i>acipenseriformes</i>) в умовах виробничо-експериментального Дніпровського осетрового рибовідтворювального заводу	184

Бойко Т.О., Мельник М.А., Мельниченко Л.Д. Проблеми та перспективи розвитку лісових господарств Херсонської області в контексті концепції реформування лісового і мисливського господарства.....	189
Гадзало А.Я. Еколого-економічні аспекти природокористування транскордонного співробітництва.....	195
Гейна К.М. Морфологічна характеристика <i>perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758) Дніпровсько-бузької гирлової системи.....	202
Гроховська Ю.Р. Антропогенез і прісноводні екосистеми: ретроспекція та сучасні проблеми.....	207
Дорошенко А.В. Антропогенний вплив на річкові басейни лівобережного Лісостепу України: теоретико-методологічні аспекти.....	217
Дребот О.І., Височанська М.Я. Еколого-економічна оцінка рівня комплексності використання земельних ресурсів в агросфері.....	228
Ляшенко Є.В., Біла Т.А., Охріменко О.В. Процеси очищення води. Кріознесолення.....	236
Макаренко Н.А., Будаєв О.О. Вплив полігонів твердих побутових відходів на атмосферне повітря прилеглих сільських територій.....	243
Незнамов С.О. Рибогосподарсько-економічна оцінка вирощування цьоголіток корошових риб у ставах на низькопродуктивних ґрунтах.....	249
Парфенюк І. О. Аналіз захворюваності іхтіофауни Рівненської області.....	254
Піскун В.І., Осипенко Т.Л. Викиди парникових газів при підготовці гною до використання з гідравлічним обробленням та одержанням поновлюваних джерел енергії.....	260
Симон М. Ю. Вплив пекарських дріжджів на інтенсивність окисних процесів в печніці у молоді російського осетра (<i>Acipenser Guldenstaedtii</i>)....	265
Шахман І.О., Бистрянцева А.М. Оптимізація математичної обробки екологічної інформації.....	271

Таврійський науковий вісник

Випуск 97

Сільськогосподарські науки

Підписано до друку 20.02.2017 р.

Формат 70x100 1/16. Папір офсетний.
Умовн. друк. арк. 23,4. Наклад 100 прим.

Видавець Грінь Д.С.,
73033, м. Херсон, а/с № 15
e-mail: dimg@meta.ua
Свід. сер. ДК № 4094 від 17.06.2011