

ISSN 2226-0099

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



Таврійський науковий вісник

Сільськогосподарські науки

Випуск 95

Херсон – 2016

*Рекомендовано до друку вченою радою
Херсонського державного аграрного університету
(протокол № 6 від 31.03.2016 року)*

Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 95 - Херсон: Гринь Д.С., 2015. – 194 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). Свідчення 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. Агеєц 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. Благодатний В.І. - д. е.н., професор;
13. Бойко М.Ф. - д.б.н., професор;
14. Вовченко Б.О. - д.с.-г.н., професор;
15. Гамаюнова В.В. - д.с.-г.н., професор;
16. Грановська Л.М. - д.е.н., професор;
17. Данілін В.М. - д.е.н., професор;
18. Дебров В.В. - д.с.-г.н., професор;
19. Зубкова О. – д.б.н., професор (Молдова)
20. Кирилов Ю.Є. - д.е.н., доцент
21. Коківіхін С.В. - д.с.-г.н., професор
22. Кольман Р. – д.с.-г.н. (Польща)
23. Кудряшов В.П. - д.е.н., професор;
24. Лимар А.О. - д.с.-г.н., професор;
25. Мармуль Л.О. - д.е.н., професор;
26. Міхеєв Є.К. - д.с.-г.н., професор;
27. Морозов В.В. - к.с.-г.н., професор;
28. Морозов О.В. - д.с.-г.н., професор;
29. Морозов Р.В. - д. е.н., професор;
30. Мохненко А.С. - д.е.н., професор;
31. Наконечний І.В. - д.б.н., професор;
32. Нежлукченко Т.І. - д.с.-г.н., професор;
33. Осадовський З. – д.е.н., професор (Польща)
34. Петшак С. – д.е.н., професор (Польща)
35. Пилипенко Ю.В. - д.с.-г.н., професор;
36. Соловійов І.О. - д.е.н., професор;
37. Танклевська Н.С. - д.е.н., професор;
38. Ходосовцев О.С. - д.б.н., професор;
39. Шерман І.М. - д.с.-г.н., професор.

ЗЕМЛРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

УДК 633.111:633.1:6310527

УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ ПРИ ЗРОШЕННІ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

Базалій В.В. – д.с.-г.н., професор,
Бабенко Д.В. – аспірант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

У статті наведені результати досліджень з встановлення врожайності у сортів пшениці озимої різного генетичного походження в умовах зрошення. Доведено, що для отримання стабільних врожайів зерна в умовах півдня України необхідно використовувати сорти степового екотипу.

Ключеві слова: пшениця озима, екотип, врожайність, екологічна стійкість.

Базалій В.В., Бабенко Д.В. Урожайность сортов пшеницы озимой разной экологической направленности при орошении в условиях южной Степи

В статье представлены результаты исследований формирования урожайности у сортов пшеницы озимой разного генетического происхождения в условиях орошения. Доказано, что для получения высокой стабильной урожайности зерна в условиях юга Украины необходимо использовать сорта степового экотипа.

Ключевые слова: пшеница озимая, экотип, урожайность, экологическая устойчивость.

Bazalii V.V., Babenko D.V. Yields of winter wheat varieties with different environmental focus under irrigation under the conditions of the southern steppe

The article presents the results of studies on yield formation in winter wheat cultivars of different genetic origin under irrigation. It proves that for getting stable high yields of grain in the south of Ukraine it is necessary to use steppe ecotype varieties.

Keywords: winter wheat, ecotype, productivity, environmental sustainability.

Постановка проблеми. У степовій зоні України зосереджено головне виробництво зерна пшениці озимої. За валовим збором зерна вона займає перше місце серед інших регіонів, але за рівнем і стабільністю врожайності поступається центральному і правобережному Лісостепу. Однак в останні роки в зв'язку з змінами погодно-кліматичних умов площі сухої та дуже сухої зон в Україні зросли на 7% і охоплюють 11,6 млн. га орних земель. Сума активних температур повсюдно зросла на 250-350 °С. Умови північного Лісостепу та Полісся нині відповідають умовам, які 25-30 років тому були характерними для південного Степу України. У крайніх південних регіонах 9 років із 10 є посушливими, а у центральному Степу – 6 із 10. У районі Полісся, де раніше характерним було перезволоження, на даний час недостатні умови зволоження

спостерігаються кожен 3-й рік. Такі погодні умови, що склалися в останні роки, суттєво впливають на динаміку виробництва зерна в Україні.

У степовому регіоні запаси вологи в ґрунті (особливо у південній частині) восени обмежені і не гарантують отримання дружних сходів рослин. Істотно зменшити негативний вплив ґрунтової та повітряної посухи здатне зрошення, однак в країні тривають загрозливі тенденції занепаду зрошуваних систем. Зокрема, площі зрошуваних земель із 2,3 млн. га (1990 р) скоротилися в 2015 році до 473 тис. га (без Криму). У південному регіоні із 1,68 млн. га зрошуваних земель в 2014-2015 роках зрошувались лише 450 тис. га (27%), в тому числі на Херсонщині 292 тис. га (68% від наявної площі).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У даний час в Державному Реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні дозволено до виробництва більш ніж 130 сортів пшениці озимої м'якої і біля 20 сортів озимої твердої пшениці.

Сучасний селекційний процес передбачає стратегічне завдання зі створення нових високоадаптивних сортів агроекологічної орієнтації, з надійним генетичним захистом урожаю від біотичних та абіотичних чинників довкілля [1,2].

Серед різноманітних сортів пшениці озимої лише деякі із них формують відносно стабільні врожаї в розрізі різних років і зон вирощування, а переважна їх кількість досить чутлива до екстремальних умов і тому різко знижують рівень можливого врожаю. Характерною особливістю сортів пшениці озимої інтенсивного типу є висока вимогливість до ґрунтово-кліматичних, агротехнічних та інших умов вирощування, за сприятливого рівня яких вони можуть максимально реалізувати свій потенційний врожай. Разом з тим висока чутливість до сприятливих умов вирощування часто обмежує ареал розповсюдження сортів інтенсивного типу в інших менш сприятливих екологічних зонах, де вони можуть і не дати позитивного результату. Тому поряд з подальшим підвищенням рівня продуктивності рослин пшениці озимої одним із основних напрямів селекції є створення сортів з підвищеним адаптивним потенціалом, який забезпечує їм економічну стабільність [3].

Ряд вчених вважають, що сорт з середньою, але стабільною врожайністю більш економічно цінний, ніж спеціалізований сорт з потенційно високою, але не стабільною врожайністю [4,5]. Недостатній рівень екологічної стабільності сорту інколи при високому потенціалі продуктивності може нанести значну шкоду економіці господарства [6].

Неминуче збільшення кількості сортів у виробництві повинно стати нормою, а не виключенням. На думку ряду вчених їх збільшення не слід боятися, їх необхідно правильно використовувати [7,8]. Вирощування сортів різного ступеню інтенсивності, генетично і біологічно різнорідних, дозволяє більш ефективно використовувати агрокліматичний потенціал кожної зони, кожного поля і в кінцевому підсумку збільшити врожайність, стабілізувати валовий збір зерна. Для вирішення проблеми екологічної стійкості необхідно впровадити сортові агротехнології, завдання яких складається в максимальному задоволенні специфічних потреб сорту [9].

Матеріал і методика досліджень. Завдання досліджень полягало у встановленні врожайності різноманітних сортів пшениці озимої в умовах зро-

шення. Польові дослідження були проведені протягом 2011-2013 рр. на полях ТОВ НВФ «Дріада,ЛТД» в Генічеському районі Херсонської області. Польові досліди було закладено в триразовій повторності методом розщеплених ділянок, відповідно до методики дослідної справи[10].

Виклад основного матеріалу дослідження. Нами вивчалися сорти пшениці м'якої озимої, що створені в селекційно-генетичних центрах України, Російської федерації, Німеччини, які відрізнялись еколого-генетичним походженням, методами виведення і тривалістю їх використання у виробництві (таблиця).

Таблиця 1 - Урожайність сортів пшениці озимої при зрошенні (2011-2013 рр.)

№ пп	Сорт	Оригіатор	Зона	Урожайність, ц/га			
				2011	2012	2013	середня
1	Дріада 1	ТОВ НВФ «Дріада», м. Херсон	С	59,6	48,3	57,4	55,1
2	Кірена	ТОВ НВФ «Дріада», ХДАУ м. Херсон,	СЛ	59,9	49,1	58,3	55,8
3	Кохана	ІЗЗ НААН, ТОВ НВФ «Дріада», м. Херсон	СЛ	61,7	43,7	58,0	54,5
4	Ярославна	ТОВ НВФ «Дріада», ХДАУ, м. Херсон	СЛ	42,5	47,6	55,3	48,5
5	Кассіопея	ТОВ НВФ «Дріада», ІЗЗ НААН, м. Херсон	СЛ	55,1	32,4	41,2	42,9
6	Ольвія	ТОВ НВФ «Дріада», ІЗЗ НААН, м. Херсон	СЛ	54,2	55,9	52,1	54,1
7	Інгулка	ТОВ НВФ «Дріада», ІЗЗ НААН, м. Херсон	СЛ	49,8	50,2	47,8	49,3
8	Соломія	ТОВ НВФ «Дріада», ХДАУ, м. Херсон	С	53,7	23,9	26,6	34,7
9	Кларіса	ТОВ НВФ «Дріада», ХДАУ м. Херсон	С	52,9	26,2	51,8	43,6
10	Херсонська б/о	ІЗЗ НААН, м. Херсон	СЛП	52,7	46,0	58,6	52,4
11	Херсонська 99	ІЗЗ НААН, м. Херсон	СЛ	50,8	45,0	50,2	48,7
12	Овідій	ІЗЗ НААН, м. Херсон	СЛП	55,5	55,9	53,5	55,0
13	Благо	ІЗЗ НААН, м. Херсон	СЛП	56,8	54,6	57,0	56,1
14	Марія	ІЗЗ НААН, м. Херсон	СЛ	52,9	49,8	53,0	51,9
15	Одеська 267	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	СЛ	49,5	48,9	46,1	48,2
16	Вікторія одеська	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	Л	55,8	51,3	54,5	53,9
17	Куяльник	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	СЛ	54,7	33,3	53,4	47,1
18	Вдала	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН, ЗАТ «Селена»	СЛ	52,2	48,2	51,2	50,5
19	Зміна	ЗАТ «Селена», Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	С	50,7	46,4	53,4	50,2
20	Турунчук	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	С	48,5	47,1	49,8	48,5
21	Литанівка	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН, ЗАТ «Селена»	С	55,3	52,2	56,9	54,8
22	Благодарка одеська	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	СЛП	57,1	50,5	60,5	56,0

№ пп	Сорт	Оригіатор	Зона	Урожайність, ц/га			
				2011	2012	2013	середня
23	Бунчук	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	СЛП	57,2	56,9	56,3	56,8
24	Місія одеська	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	СЛП	57	56,6	57,4	57,0
25	Служниця одеська	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	СЛП	48,1	44,7	47,0	46,6
26	Борвій	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	С	57,5	32,2	58,2	49,3
27	Епоха одеська	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	СЛ	50,4	47,8	52,3	50,2
28	Жайвір	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	СЛП	58,2	32,7	57,7	49,5
29	Заграва одеська	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН, ЗАТ «Селена»	СЛП	63,1	57,3	61,3	60,6
30	Польовик	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН, ЗАТ «Селена»	С	57,2	52,6	58,2	56,0
31	Ужинок	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	СЛП	58,8	53,2	58,8	56,9
32	Ватажок	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	СЛ	56,3	52,3	55,2	54,6
33	Зорепад	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	СЛП	52,7	50,8	53,0	52,2
34	Ластівка одеська	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН, ЗАТ «Селена»	СЛП	57,4	54,5	56,6	56,2
35	Небокрай	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН, ЗАТ «Селена»	СЛ	53,6	49,1	52,4	51,7
36	Пилипівка	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	СЛП	45,1	42,2	44,0	43,8
37	Антонівка	Селекційно-генетичний ін-т – НЦНС НААН	СЛ	57,9	56,8	58,0	57,6
38	Сонечко	Інститут фізіології рослин і гене- тики НАН	СЛП	48,2	47,4	50,7	48,8
39	Нива Київщини	Інститут фізіології рослин і гене- тики НАН	СЛП	49,2	45,5	47,7	47,5
40	Лимарівна	Інститут фізіології рослин і гене- тики НАН	СЛП	53,1	54,2	47,3	51,5
41	Подоланка	Інститут фізіології рослин і гене- тики НАН,	СЛП	50,8	48,1	51,8	50,2
42	Смуглянка	Інститут фізіології рослин і гене- тики НАН,	СЛП	55,6	54,2	53,4	54,4
43	Фаворитка	Інститут фізіології рослин і гене- тики НАН,	ЛП	44,3	42,2	45,8	44,1
44	Богдана	Інститут фізіології рослин і гене- тики НАН,	СЛП	39,2	37,7	38,8	38,6
45	Золотоколоса	Інститут фізіології рослин і гене- тики НАН	СЛП	63,4	39,4	58,7	53,8
46	Снігурка	Інститут фізіології рослин і гене- тики НАН	СЛ	51,8	50,9	46,3	49,7
47	Хуртовина	Інститут фізіології рослин і гене- тики НАН,	СЛ	48,7	46,3	47,4	47,5
48	Наталка	Інститут фізіології рослин і гене-	СЛП	48,6	46,5	47,9	47,7

№ пп	Сорт	Оригіна- тори НАН,	Зона	Урожайність, ц/га			
				2011	2012	2013	середня
49	Славна	Інститут фізіології рослин і гене- тики НАН	СЛП	60,8	50,3	59,8	57,0
50	Зимоярка	Інститут фізіології рослин і гене- тики НАН	СЛП	50,7	10,1	23,5	28,1
51	Хуторянка	Інститут фізіології рослин і гене- тики НАН	СЛП	51,4	15,3	25,6	30,8
52	Калинова	Миронівський ін-т пшениці ім. В.М.Ремесла НААН	ЛП	40,3	28,0	39,4	35,9
53	Монотип	Миронівський ін-т пшениці ім. В.М.Ремесла НААН	ЛП	49,1	32,2	46,2	42,5
54	Аналог	ННЦ Інститут землеробства НААН	Л	47,5	30,4	48,0	42,0
55	Білосніжка	Донецький інститут АПВ НААН	СЛ	43,4	31,7	47,2	40,8
56	Досконала	Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН	Л	46,5	32,8	49,9	43,1
57	Станична	ВНДІ зернових культур ім. І.Г. Калиненко	С	51,7	36,2	52,5	46,8
58	Краснодарська 99	Краснодарський НДІ сільського господарства ім. П.П.Лук'яненка, НВ ТОВ «Агро-Інтер»	С	44,8	30,4	45,2	40,1
59	Віта	Краснодарський НДІ сільського господарства ім. П.П.Лук'яненка, НВ ТОВ «Агро-Інтер»	СЛ	48,3	31,0	50,7	43,3
60	Єсаул	Краснодарський НДІ сільського господарства ім. П.П.Лук'яненка	СЛП	58,8	40,7	59,0	52,8
61	Нота	Краснодарський НДІ сільського господарства ім. П.П.Лук'яненка	С	56,2	25,3	57,4	46,3
62	Оградська	Краснодарський НДІ сільського господарства ім. П.П.Лук'яненка	С	59,3	32,1	60,2	50,5
63	Іришка	Краснодарський НДІ сільського господарства ім. П.П.Лук'яненка	СП	52,2	21,1	51,9	41,7
64	Акратос	Заатен-Уніон ГмбХ, м. Гам- бург, Німеччина	СЛП	50,1	13,5	43,7	35,8
65	Астрон	Заатен-Уніон ГмбХ, м. Гам- бург, Німеччина	П	36,9	0,6	33,9	23,8
66	Дромос	Заатен-Уніон ГмбХ, м. Гам- бург, Німеччина	ЛП	40,2	4,4	37,3	27,3
67	Лаертіс	Заатен-Уніон ГмбХ, м. Гам- бург, Німеччина	ЛП	45,3	2,4	46,0	31,2
68	СТ10М	Заатен-Уніон ГмбХ, м. Гам- бург, Німеччина	ЛП	47,1	12,6	46,9	35,5
		НІР ₀₅		3,6	2,8	3,2	

Як видно з таблиці найвищу врожайність за роки досліджень показав сорт Заграва одеська – 60,6ц/га створений в Селекційно-генетичному інститу-ті, з невеликими коливаннями за роками досліджень (57,3 ц/га – 63,1 ц/га), що вказує на стабільність врожайності, незалежно від погодних умов.

Проаналізувавши отримані дані видно, що врожайність сортів степового екотипу, які створені в СГІ-НЦНС НААН м. Одеса, ІЗЗ НААН м. Херсон, ТОВ

НВФ «Дріада,ЛТД» м.Херсон, ХДАУ м.Херсон більш висока (середня 49,4 ц/га), порівняно з сортами створеними в інших науково-дослідних установах. Окремо необхідно відзначити сорти створені в Інституті фізіології рослин і генетики НАН, які характеризуються стабільним і високим рівнем врожайності в умовах південного Степу (середня врожайність 49,2 ц/га).

Сорти пшениці озимої, які створені в Краснодарському НДІ сільського господарства ім.П.П.Лук'яненко та ВНДІ зернових культур ім.І.Г.Калиненко значно поступались сортам пшениці озимої української селекції в середньому на 3-4 ц/га.

Необхідно звернути увагу на сорти пшениці озимої західно-європейського екотипу, які мають більш тривалий період вегетації і тому в жорстких погодних умовах півдня України, навіть при зрошенні, значно знижували врожайність, як за рахунок перезимівлі, так і від повітряної засухи в період наливу зерна.

Особливу цікавість представляють сорти пшениці-дворучки альтернативного типу Соломія, Кларіса, Зимоярка та Хуторянка. За роки випробувань найбільшу врожайність показав сорт Кларіса - 43,6 ц/га, з коливанням за роками досліджень від 26,2 до 52,9 ц/га. Більш вразливими від впливу від'ємних температур зимою були сорти Соломія, Зимоярка та Хуторянка. Ризик зменшення врожаю цих сортів дуже суттєвий в суворі зими, однак ці сорти дворучки пшениці ефективно можна вирощувати за пізніх строків сівби та пересіву загиблих озимих раною весною (перша декада березня).

Висновок. Для отримання стабільних та високих врожаїв зерна пшениці в умовах півдня України сільгосптоваровиробникам слід використовувати сорти степового екотипу, які володіють високою жаро-посухостійкістю та морозостійкістю, а також сорти-дворучки Кларіса, Соломія за пізнього строку сівби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Созінов О.О. Нові рубежі в селекції рослин / О.О.Созінов // Вісник аграрної науки. –2000. - №12. - С. 22-24.
 2. Шевелуха В.С. Эволюция агротехнической и стратегия адаптивной селекции растений / В.С.Шевелуха // Весник РАСХН. – 1993 . -№4. - С.16-21.
 3. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А.Жученко. - М., 2001. - Т.І - 780 с.
 4. Орлюк А.П. Физиолого-генетическая модель озимой пшеницы / А.П.Орлюк, А.А.Корчинский, - К. : Выща школа, 1989. – 72 с.
 5. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях / Ю.П.Алтухов-М. : Наука, 1983. – 279 с.
 6. Соболев Н.А. Методика оценки экологической стабильности сортов и генотипов / Н.А.Соболев // Проблемы отбора и оценки селекционного материала, - К. : Наукова думка, 1980. - С. 100-106.
 7. Нетіс І.Т. Характер осені і весни та посіви озимої пшениці / І.Т.Нетіс. – Херсон: Айлант,2004. – 152 с.
 8. Лихочвор В.В. Озима пшениця / В.В.Лихочвор, Р.Р.Проць, - Львів : НВФ «Українські технології», 2002.- 88 с.
-

9. Лихочвор В.В. Рослинництво, сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В.В.Лихочвор, В.Ф.Петриченко, - Львів : НВФ «Українські технології», 2006.- 730 с.
10. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів : монографія / В.О.Ушкаренко, В.Л.Нікішенко, С.П.Голобородько, С.В.Коковіхін - Херсон : Айлант, 2009. – 372 с.

УДК 633.111:633.1:631.527

ХАРАКТЕР ФОРМУВАННЯ ТА ПРОЯВ ЗИМОСТІЙКОСТІ ГІБРИДІВ І СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА УМОВ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

Базалій В.В. – д. с.-г. н., професор

Бойчук І.В. – к. с.-г. н., доцент

Бабенко Д.В. – аспірант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

Базалій Г.Г. – к. с.-г. н., с.н.с., ІЗЗ НААН України

У статті наведені результати досліджень з характеру формування, усадкування зимостійкості у гібридів пшениці озимої та її прояв у типових сортах озимої пшениці та альтернативного типу.

Доведено, що для отримання стабільної врожайності зерна в умовах півдня України необхідно використовувати для пізніх строків сівби (жовтень, листопад) сорти пшениці альтернативного типу (дворучки) степового екотипу.

Ключові слова: пшениця озима, сорти альтернативного типу, усадкування, врожайність, зимостійкість.

Базалій В.В., Бойчук І.В., Бабенко Д.В., Базалій Г.Г., Характер формирования и проявления зимостойкости гибридов и сортов пшеницы озимой в условиях юга Украины

В статье представлены результаты исследований характера формирования, наследования зимостойкости гибридов пшеницы озимой и ее проявления в типичных сортах пшеницы озимой и альтернативного типа.

Доказано, что для получения стабильной урожайности зерна в условиях юга Украины нужно использовать при поздних сроках посева (октябрь, ноябрь) сорта пшеницы альтернативного типа (дворучки) степного экотипа.

Ключевые слова: пшеница озимая, сорта альтернативного типа, наследование, урожайность, зимостойкость.

Bazalii V.V., Boichuk I.V., Babenko D.V., Bazalii G.G. The character of formation and manifestation of winter hardiness in hybrids and varieties of winter wheat under the conditions of Southern Ukraine

The article presents the results of studies on the character of formation and inheritance of winter hardiness in winter wheat hybrids and its manifestation in the typical varieties of winter wheat and alternative types.

It proves that for obtaining a stable grain yield under late sowing dates (October; November) in the south of Ukraine, we should use alternative type varieties of wheat (spring-winter) of the steppe ecotype.

Key words: winter wheat, alternative type varieties, inheritance, yield, winter hardiness.

Постановка проблеми. Для більшості регіонів України важливим адаптаційним чинником рослин пшениці озимої є їх морозостійкість і стійкість до

різних коливань температури в зимово-весняний період. Генетика цих ознак вивчена ще не достатньо для успішного вирішення завдань адаптивної селекції [1].

Більшість даних про генетичний контроль морозо- і зимостійкості пшениці озимої свідчать про те, що цим ознакам присутня добре виражена полігенна природа детермінації. Це також підтверджується даними гібридологічних аналізів, які показали проміжний характер успадкування, або домінування більш високої зимостійкості [2,3]. За їх дослідженнями в пшениці озимої морозостійкість може контролюватись не лише адитивно-домінантною, але і епістатичною дією генів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багатьма дослідженнями встановлено [4-7], що генотипи з більш довгим періодом яровизації, як правило, мають і більш високу зимостійкість. Ця залежність за своєю генетичною природою ще не до кінця в'яяснена. Період яровизації визначається багатьма хромосомами, але на думку більшості вчених, головну функцію у визначенні ступеня зв'язку періоду яровизації і морозостійкості виконує хромосома 5A [4].

Рядом вчених виявлено [8-9], що позитивні за зимостійкістю біотипи проявляються при схрещуванні сортів у походженні яких були генотипи з підвищеною або високою зимостійкістю. Ця робоча гіпотеза підтвердилась і в наших селекційно-генетичних дослідженнях [10,11].

Методика досліджень. Генетико-статистичний аналіз і дисперсійний аналіз проводили відповідно методичних вказівок Рокицького П.Ф. [12], Мазера К., Джинкса Д. [13], Літуна П.П., Проскурніна М.В. та ін. [14].

Успадкування у широкому розумінні визначали через варіанти батьків і гібрида за методом Mahmud V. S., Kramer H.H. [15].

Трансгресивну мінливість розраховували за формулою Воскресенська Г.С., Шпота В.І. [16].

В дослідженнях використовували сорти пшениці озимої та пшениці альтернативного типу, які занесені в Державний Реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження. У південному Степу України дуже часто в період сівби озимої пшениці спостерігається відсутність опадів в серпні і вересні, що заважає отриманню дружних сходів і куціння рослин. Найбільша вірогідність ефективних опадів відбувається інколи в середині, а більше в кінці жовтня місяця. Такі негативні чинники в осінній період впливають на перезимівлю озимих культур і відповідно різко знижують урожайність.

Нині сорти пшениці озимої, які впровадженні у виробництво на півдні, за потребою до яровизації в більшості за даними [17], не значно відрізняються між собою за цією ознакою (45-55 днів). Для цих сортів оптимальні строки сівби при сприятливих умовах доквілля забезпечують задовільну і добру перезимівлю пшениці озимої, але на жаль такі умови в останні роки спостерігаються не часто. Тому строки сівби пшениці озимої в зв'язку зі зміною кліматичних умов даного регіону переносяться на більш пізні строки, що для більшості сортів це явище негативно впливає на тривалість осінньої вегетації, відновлення нормальної вегетації весною та тривалості весняно-літньої вегетації.

Щоб вчасно адаптуватись до цих змін необхідно створювати і впроваджувати нові сорти альтернативного типу («умовні» дворучки і дворучки), які

в умовах глобального потепління будуть витримувати зміни клімату. Це сорти для пізніх строків сівби і для пересіву загиблих озимих в період зимівлі. Характеристика таких сортів за врожайністю при різних умовах вирощування представлена в таблиці 1.

Із даних таблиці видно, що сорт озимої пшениці Дріада 1 при сівбі в пізні строки сівби поступово зменшує врожайність з 63,9 ц/га при сівбі 10 жовтня до 40,1 ц/га при сівбі 10 листопада.

Таблиця 1 - Урожайність сортів пшениці альтернативного типу за різних строків сівби

Сорт (А)	Строки сівби восени (2012-2014рр) (В)				Сорт (А)	Строки сівби весною (2013-2015р) (В)		
	10.10	20.10	30.10	10.11		10.03	20.03	30.03
Дріада 1	63,9	61,0	46,8	40,1	Недра	30,6	28,6	22,9
Кларіса	57,1	59,1	59,4	51,6	Кларіса	9,4	1,9	0,0
Соломія	52,8	56,2	54,1	44,7	Соломія	22,7	22,0	15,9
Зимоярка	40,6	42,2	37,1	31,1	Зимоярка	27,4	23,0	14,5
Хуторяна	43,6	44,4	40,0	35,3	Хуторянка	33,0	28,5	18,5
НСР ₀₅ ц/га	А 1,76-2,46 В 1,58-2,20 АВ 3,53-4,91				НСР ₀₅ ц/га	А 0,51-0,82 В 0,60-0,63 АВ 0,89-1,41		

По іншому ведуть себе сорти альтернативного типу (дворучки) Кларіса і Соломія, які створені для умов зони Степу. При більш пізніх строках сівби їх врожайність поступово зростала, при цьому сорт пшениці дворучкаи Кларіса формував стабільно високий врожай зерна при сівбі в третій декаді жовтня, перевищуючи в середньому врожайність типово озимого сорту пшениці Дріада 1 на 12,6 ц/га.

Аналізуючи формування врожайності сортів дворучок при сівбі весною, необхідно засвідчити про імовірне їх використання лише в «лютневій вікна» і не пізніше першої декади березня. Більш пізні строки сівби весною значно знижують їх врожайність, а сорт Кларіса при сівбі в третій декаді березня зовсім не формує генеративні органи.

Включення в гібридизацію сортів альтернативного типу (NS 123-10, Соломія, Кларіса) з сортами пшениці Херсонська безоста, Ярославна, Кірена для підвищення їх зимостійкості виявило позитивний результат в цьому напрямі. Але виділені лінії F₄ порівняно з сортами дворучок були з більшою тривалістю періоду яровизації, тому при сівбі ранньою весною не проявили ознак дворучок і вели себе як типово озимі форми.

Багаторічні дані наших досліджень показали, що для зимостійкості внутрішньовидових гібридів пшениці озимої характерні такі типи успадкування: домінування більш зимостійких батьків, проміжне успадкування і домінування менш зимостійких батьків. Частота прояву того або іншого типу успадкування змінювалася залежно від напруженості зовнішнього середовища в зимовий період і генетичних особливостей гібридних популяцій.

Більш зимостійкі гібриди утворювались в циклі схрещувань (високо зимостійких (В3)/високозимостійкий (В3), до них відносяться комбінації Одеська 267/Херсонська безоста, Альбатрос одеський/Дріада 1, Антонівка/Кірена, Пилипівка/Кірена та інші.

У цих гібридів і їх батьківських форм зимостійкість рослин була на рівні 90-96%, значної різниці між гібридами і їх батьківськими компонентами не спостерігалось. Але ми не виключаємо можливості прояву видатних генотипів за зимостійкістю в результаті схрещування високозимостійких форм, особливо тих, що відносяться до різних екотипів і відповідно, відрізняються своїми генетичними системами. Для їх виявлення необхідно створювати відповідні умови зі стресовими чинниками, які здатні диференціювати генотипи.

Особливу увагу представляють комбінації від схрещування середньозимостійких сортів між собою (Знахідка одеська/Благо, Ніконія/Находка 4, Куяльник/Писанка, Вікторія одеська/Смуглянка), у них виявилось до 28% більш зимостійких нащадків ніж батьківські форми. Рівень їх стійкості різноманітний, але найбільш видатні лінії значно перевищували вихідні форми.

Таким чином, генетична віддаленість компонентів гібридизації служить головною причиною широкого формоутворення. Географічна віддаленість батьківських форм може бути лише припущенням їх генетичної дивергенції, яка закріплюється природним або штучним доббором у конкретних умовах зовнішнього середовища. Вона може служити важливою ознакою різниці їх генетичних систем, що в свою чергу є головною причиною різноманітності гібридних нащадків.

Для підвищення морозо-і зимостійкості селекційного матеріалу, а особливо для збільшення чистоти рекомбінацій стійкості з іншими корисними ознаками селекціонери часто проводять зворотні схрещування. Більшість вчених відмічають високу ефективність цього методу в одержанні цінного селекційного матеріалу, але необхідно зауважити, що особливості успадкування і мінливості зимостійкості при насичуючих схрещуваннях вивчені ще недостатньо.

За даними наших досліджень (табл.2) для підвищення зимостійкості гібридів до рівня більш стійких рекурентних батьків (Херсонська безоста, Кірена, Пилипівка, Ярославна) достатньо одного беккросу. При включенні в гібридизацію більше двох батьківських компонентів велику увагу необхідно приділяти вибору останнього компонента схрещування, тому що він вносить в гібридний організм близько 50% спадкових факторів і тому повинен бути по можливості більш морозо- і зимостійким.

Домінантною зимостійкістю володіють сорти Херсонська безоста, Дріада 1, Ярославна, Антонівка, Кірена вони служать цінними джерелами цієї ознаки. Параметри мінливості зимостійкості як поліфакторіальної ознаки, сильно залежить від генетичної структури популяції рослин. У константних сортів з різною загальною зимостійкістю, як правило, коефіцієнт мінливості невисокий 8-10%.

У гібридних популяцій Херсонська безоста/NS 123-10, Кірена/Кларіса, Ярославна/Соломія – ступінь мінливості значно вищий, відповідно 18,1 і 19,8%. У міру насичення гібридних популяцій спадковими факторами більш зимостійкого сорту мінливість аналізуємої ознаки знижується і наближається до значення рекурентної батьківської форми.(табл.2)

Використання сортів пшениці озимої Херсонська безоста, Кірена, Ярославна як рекурентних форм підвищує абсолютну зимостійкість гібридів, а також прояв трансгресивних форм.

Таблиця 2 - Успадкування і мінливість зимостійкості у гібридів F₃ від насичуючих схрещувань пшениці озимої (2012-14 рр).

Сорт, гібрид	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	V, %	H ² , %
Херсонська безоста	94,8 ± 0,8	7,8	-
Херсонська безоста/NS 123-10	76,4 ± 1,8	18,1	68,4
Херсонська безоста BC ₁ /NS 123-10	92,4 ± 1,1	14,8	60,8
Херсонська безоста BC ₂ / NS 123-10	94,2 ± 1,0	8,6	59,8
Херсонська безоста/ NS 123-10 BC ₁	70,8 ± 1,4	18,9	70,4
Херсонська безоста/ NS 123-10 BC ₂	62,4 ± 1,6	16,8	62,8
NS 123-10	58,9 ± 2,6	9,2	-
Кірена	96,8 ± 0,9	6,8	-
Кірена/Кларіса	68,4 ± 2,1	18,4	84,1
Кірена BC ₁ /Кларіса	92,8 ± 1,4	12,4	78,4
Кірена/ Кларіса BC ₁	60,4 ± 2,1	24,8	76,4
Кларіса	52,4 ± 2,0	8,9	-
Ярославна	98,8 ± 0,9	6,4	-
Ярославна/Соломія	78,9 ± 2,1	19,8	72,4
Ярославна BC ₁ /Соломія	84,5 ± 1,6	14,6	64,5
Ярославна/Соломія BC ₁	60,9 ± 2,4	18,1	72,9
Соломія	42,8 ± 2,1	10,1	-

Факти підвищення частоти прояву зимостійкості біотипів у результаті зворотних схрещувань можна пояснити накопиченням домінантних генів з кумулятивною дією. Але, на нашу думку, роль ефекту полімерії більш значуща при складних схрещуваннях, коли в гібридний організм вносяться додаткові дози генів з кумулятивною дією.

За даними наших досліджень, наддомінування за зимостійкістю проявлялось у циклі схрещувань сортів з невеликою різницею за стійкістю. Прогнозувати й ідентифікувати трансгресивні форми у таких гібридів можливо, в тих випадках, коли гетерозис зумовлений накопиченням сприятливих чинників, або взаємною дією неалельних генів. Виявити генетичну причину наддомінування в F₁ можна при діалельному аналізі гібридів, але цей метод досить трудомісткий. Тому природу гетерозису можна визначати шляхом порівняльного аналізу гібридних популяцій F₁ і F₂. Коли в F₂ гетерозис зникає, значить причиною його було наддомінування і такі комбінації не мають великих перспектив для трансгресивної селекції пшениці озимої, а коли в розчеплюючих поколіннях явище гетерозису зберігається то однією з його причин є неалельна взаємодія генів, які в свою чергу є причиною прояву трансгресивних морфобіотипів.

Аналіз одержаних даних показав, що в гібридних популяціях, створених на основі середньозимостійких сортів (Вікторія одеська, Знахідка одеська, Місія одеська, Овідій), характер успадкування в F₁ (h_p) був на рівні гетерозису і в поколіннях, що розщеплюються, спостерігався найбільший прояв трансгресивних біотипів, які підтвердили свою суть і в F₄ порівняно з F₃ на рівні 36,1-45,2%. У гібридних комбінацій, де в родоводі були високозимостійкі сорти (Дріада 1, Херсонська безоста), їх кількість була значно меншою. (табл. 3).

Таблиця 3 - Параметри трансгресивної мінливості зимостійкості в гібридів F₃- F₄ з різним ступенем домінування стійкості (середнє за 2014-2015рр).

Гібридна популяція	Зимостій- кість, % живих рос- лин	h _p в F ₁	Кількість сімей в F ₃	Кількість, шт	
				Чистота трансгресії, %	
				в F ₃	підтвердилось в F ₄
Вікторія одеська./ Місія одеська.	80,2	1,08	218	36/11,5	16/44,4
Знахідка одеська./ Овідій	78,4	1,40	198	31/15,7	14/45,2
Овідій/Місія одеська	79,8	1,02	290	36/14,4	13/36,1
Знахідка одеська./ Херсон безоста	86,0	0,89	312	39/12,5	12/30,8
Знахідка одеська./ Дріада 1	89,4	0,96	188	39/5,4	7/24,1

Висновки і пропозиції. Сорт пшениці альтернативного типу Кларіса необхідно використовувати в умовах Півдня України, як страхову культуру для пізніх строків сівби (жовтень, листопад), коли запасів вологи в ґрунті не достатньо для посіву в оптимальні строки, а весною (1 декада березня) для пересіву загиблих озимих зернових культур.

Використання високозимостійких сортів пшениці озимої Херсонська безоста, Кірена, Ярославна як рекурентних форм підвищує абсолютну зимостійкість гібридів, а також прояв трансгресивних форм. Найбільший прояв трансгресивних біотипів формувалось при схрещуванні середньозимостійких сортів між собою (на рівні 36,1-45,2%)

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кочмарський В.С. Селекція пшениці м'якої озимої у Миронівському інституті пшениці ім. В.М. Ремесла НААН / В.С. Кочмарський, Л.А. Коломієць, В.В. Кириленко // Вісник аграрної науки: грудень 2012. – С.51-54.
2. Мусич В.Н. Наследование морозостойкости у гибридов озимой пшеницы /В.Н. Мусич // Селекция пшеницы на юге Украины. – Одесса. – 1980. – С. 92-97.
3. Вареница Е.Т. Наследование морозо – и зимостойкости гибридами озимой пшеницы при диаллельных скрещиваниях/ Е.Т. Вереница, С.М. Градаков // Селекция и семеноводство. – 1985. - №5. – С. 11-13.
4. Булавка Н.В. Яровизаційна потреба сучасних сортів пшениці м'якої озимої/ Н.В. Булавка, Л.М. Голик// Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – К., 2007. – С.54-58.
5. Мусич В.Н. Фотопериодическая чувствительность и морозоустойчивость современных сортов озимой пшеницы/ В.Н. Мусич// Науч.-техн. Бюлл. ВСГИ. – 1983 - №2 (48). – С.21-28.
6. Файт В.І. Роль локусів Rpd у визначенні відмінностей щодо продуктивності м'якої пшениці в умовах Причорномор'я/ В.І. Файт, В.Р. Мартинюк, А.Ф. Стельмах//Аграрний вісник Причорномор'я. – 2001. – В. 12. – С.9-15.

7. Гаврилов С.В. Особливості формування стійкості рослин м'якої та твердої пшениці до температурних стресів/ С.В. Гаврилов, П.О. Феоктистов та ін.//Аграрний вісник Причорномор'я. – 2001. – В.12. – С. 44-48.
8. Бурденюк – Тарасевич Л.А. Главное направление селекции озимой мягкой пшеницы с повышенным адаптивным потенциалом в условиях Лесостепи Украины / Л.А.Бурденюк-Тарасевич// Зб. наук. пр. – Біла Церква, 2008. – Вип. 52. – С. 12-17.
9. Литвиненко М.А. Високоврожайні, екстрасильні, пластичні/ М.А. Литвиненко // Насінництво. – 2012. - №11. – С. 3-10.
10. Орлюк А.П. Принципы трансгрессивной селекции пшеницы/ А.П. Орлюк, В.В. Базалий// Херсон: Наддніпряньська правда, 1998. – 274 с.
11. Базалий В.В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці в зоні Південного Степу/ В.В. Базалий// Херсон: Айлант, 2004.- 224с.
12. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику/П.Ф. Рокицкий// Минск: Вышэйшая школа, 1978. – 448с.
13. Мазер К., Джинкс Д. Биометрическая генетика. – М.: Мир, - 1985. – 463 с.
14. Литун П.П. Методика полевого селекционного эксперимента / П.П. Литун, Н.В. Проскурнин, Т.И. Гопций.// Харьков: ХАУ, 1996. – 271 с.
15. Mahmud V.S. Segregation for yield, height and maturity following soybean cross/V.S. Mahmud, H.H. Kramer// Agronomy journal. – 1951. – V.43. - №12-P. 303-321.
16. Воскресенская Г.С. Трансгрессия признаков у гибридов brassica и методика количественного учета этого явления / Г.С. Воскресенская , В.И. Шпота// Доклады ВАСХНИЛ. – 1967. - № 7.-С.18-20.
17. Стельмах А.Ф. Яровізаційна потреба та фоточутливість сучасних генотипів озимої м'якої пшениці/ А.Ф. Стельмах, М.А. Литвиненко, В.І. Файт// Зб. наукових праць СГІ. – Одеса, 2004. – Вип. 5(45). – С.118-127.

УДК: 633.18:631.674.6(477.7)

ВИРОЩУВАННЯ РИСУ НА КРАПЕЛЬНОМУ ЗРОШЕНІ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Аверчев О.В. – д.с.-г.н., професор,
Осиній О.А. – аспірант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

В статті зроблений детальний аналіз можливостей та доцільності вирощування рису в умовах крапельного зрошення на Півдні України. За даними проведених досліджень встановлено, що технологія зрошення рису дозволяє знизити витрати зрошувальної води в 3-5 разів у порівнянні з традиційною забезпечити врожайність в залежності від варіантів 4,5 до 8 т/га.

Ключові слова: рис, крапельне зрошення, обробіток ґрунту, добрива, режим зрошення, врожай, Південь України.

Аверчев А.В., Осиний О.А. Выращивания риса на капельном орошении в условиях Юга Украины

В статье представлен детальный анализ возможности и целесообразности выращивания риса в условиях капельного орошения на Юге Украины. По данным приведенных

исследований установлено, что новая технология орошения риса позволяет снизить затраты оросительной воды в 3-5 раз по сравнению с традиционной и обеспечить урожайность риса в зависимости от вариантов 4,5 до 8 т/га.

Ключевые слова: рис, капельное орошение, обработка почвы, удобрения, режим орошения, урожай, Юг Украины.

Averchev O.V., Osinnii O.A. Rice production based on drip irrigation under the conditions of Southern Ukraine

The paper details the possibility and expediency of rice production under the conditions of drip irrigation in Southern Ukraine. The results of the research prove that the new technology of rice irrigation allows reducing the consumption of irrigation water by 3–5 times compared with the traditional technology and obtaining yields from 4.5 to 8 t/ha depending on the variants.

Key words: rice, drip irrigation, tillage, fertilizers, irrigation regime, yield, Southern Ukraine.

Постановка проблеми. Рис одна з найцінніших продовольчих культур на землі. В наш час рис вирощується в 112 країнах. Вирощують його на всіх континентах. Під рис відводять найбільші площі посівів у світі, так само як під пшеницю та кукурудзу. Рис має вищу на 8–10 ц/га потенціальну врожайність порівняно з пшеницею, що забезпечує його щорічний валовий збір майже 600 млн тонн. Площі посіву рису за останні 100 років зросли втричі і на сьогодні становлять понад 150 млн га.

Споживання рису залежить від особливостей національної кухні і складає від 5 (у країнах Європи) до 200 кг (Південно-східна Азія) на душу населення в рік. За оцінкою ФАО, в даний час в світі виробляється більше 600 млн тонн рису, а до 2030 року у зв'язку із зростанням населення планети буде потрібно більше 800 млн. тонн.

На Півдні України рисівництво, як унікальна галузь зрошувального землеробства, є структурною одиницею агропромислового комплексу, яка визначається власними особливостями організаційно – економічного характеру. Рис в Україні почали культивувати ще в тридцять років минулого століття, що було зумовлено потребою залучити в сільськогосподарське виробництво малопродуктивні засолені землі причорноморської низовини в Херсонській та Одеській областях, а також у Криму.

Інтенсивний розвиток галузі почався після будівництва Північно-Кримського магістрального каналу, Краснознам'янської зрошувальної системи та рисових зрошувальних систем дельти річки Дунай. Площі посіву рису за останні 100 років зросли втричі і на сьогодні становлять понад 150 млн га.

Актуальність проблеми вирощування рису на півдні України полягає в тому, що технологічний процес потребує значних обсягів зрошувальної води. Із значною водоподачею пов'язаний великий обсяг непродуктивних технологічних скидів, які на рисових зрошувальних системах можуть перевищувати 50% водоподачі. Скиди у всіх регіонах рисосіяння України (Херсонська і Одеська області, Автономна Республіка Крим) здійснюються в акваторію Чорного моря, що погіршує екологічну ситуацію.

Тому сьогодні актуальним є питання нормування та оптимізації водоподачі з метою раціонального використання зрошувальної води, мінімізації непродуктивних скидів, ресурсозбереження і охорони природи. Тому перед науковцями Херсонського Державного аграрного університету було поставлене завдання - пошук альтернативи традиційному вирощуванню рису.

Одним із заходів, щодо раціонального використання водних та енергетичних ресурсів є впровадження в сільськогосподарське виробництво крапельного зрошення.

Оптимізацію водного та поживного режимів ґрунтів за рахунок краплинного зрошення дозволяють отримувати високі рівні врожайності за одночасної мінімізації питомих витрат на одиницю продукції.

За даними вчених Інституту зрошуваного землеробства НААНУ (1) за остання п'ятиріччя в Херсонській області просліджуються позитивна динаміка збільшення площ під крапельним зрошенням.

Динаміка зміни площ краплинного зрошення в Херсонській області представлена на рис.1 та рис. 2.

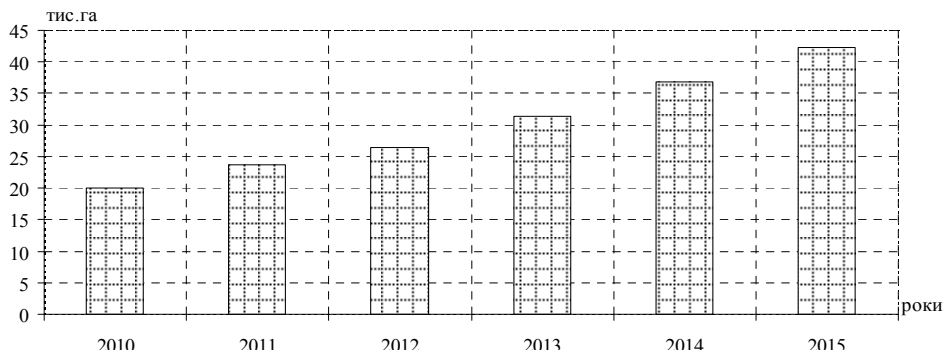


Рис. 1. Наявність краплинного зрошення у Херсонській області (За даними Інституту зрошуваного землеробства НААНУ)

Найбільша площа земель під краплинним зрошенням зосереджена на Каховському зрошуваному масиві – 22,33 тис. га. На Краснознам'янському зрошуваному масиві знаходиться 14 тис. га земель під краплинним зрошенням. Площа земель на Інгулецькому зрошуваному масиві під краплинним зрошенням складає 3,934 тис. га земель. Найменші площі під краплинним зрошенням знаходяться на Правобережному зрошуваному масиві та складають 1,885 тис. га.

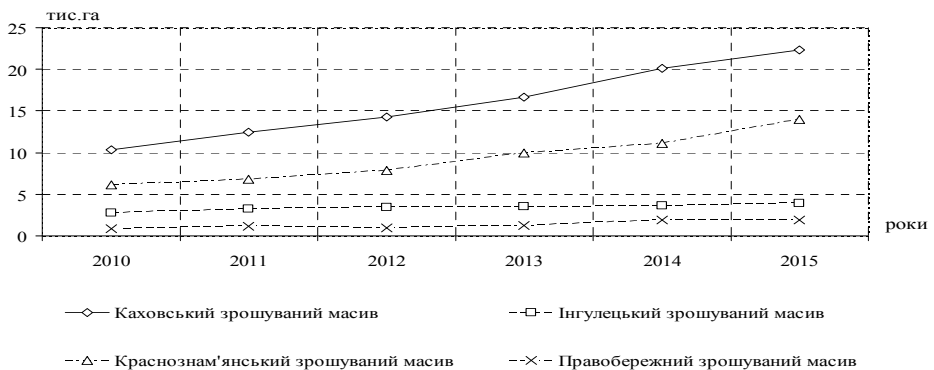


Рис. 2. Наявність краплинного зрошення по зрошуваним масивам Херсонської області у 2010–2015 рр. (За даними Інституту зрошуваного землеробства НААНУ)

Аналіз останніх досліджень і публікацій Технологію вирощування сільськогосподарських культур на крапельному зрошенні на протязі декількох десятиріч на теренах України вивчали багато вітчизняних вчених. (М. Ромащенко, О. Матвієць, А. Шатковська, Ю. Черевичний, А. Журавльов, Р. Вожегова, Л. Грановська, О. Морозов та інші). Але на превеликий жаль наукові дані про вирощування рису на крапельному зрошенні в умовах Півдня України практично відсутні.

Постановка завдання. Виробництво сільськогосподарської продукції в сучасних умовах господарювання призвела до необхідності розробки і впровадження ресурсозберігаючих, маловідходних і безвідходних технологій в усіх галузях економіки, в тому числі і в аграрній.

Особливо гостро постали питання ресурсо та енергозбереження в умовах зрошуваного землеробства. Існуючі способи зрошення вже не відповідають вимогам часу. Сучасному сільськогосподарському виробництву необхідні інтенсивні ресурсозберігаючі технології та способи поливу, які б забезпечували економію водних та енергетичних ресурсів, зменшували обсяги скидів дренажно-скидних вод у поверхневі джерела, забезпечували повне використання поливної води сільськогосподарськими рослинами та виключали непродуктивні її втрати на інфільтрацію. Таким вимогам відповідають різні способи мікрозрошення (крапельне, підкранове, надкранове та внутрішньогрунтове) [2].

Суть систем крапельного зрошення полягає в тому, що поливу піддається не весь ґрунт. Такий ефект досягається завдяки потраплянню води безпосередньо у прикореневу зону рослин через еластичні трубки, які мають по всій довжині щілиноподібні отвори (крапельниці). При використанні систем краплинного зрошення здійснюється точне дозування надходження усіх елементів, які знаходяться в розчині, в тому числі контроль кількості розчину на одиницю площі зрошення. Крім того, така система дозволяє вносити збалансовану кількість азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення з урахуванням фаз росту та сезонних потреб рослин. На відміну від звичайного поливу це дозволяє не тільки ефективно використовувати добрива, але і запобігати забрудненню ґрунтових вод, не створюються умови вторинного засолення ґрунту.

Дані особливості крапельного зрошення і визначили напрямок досліджень, пов'язаний з розробкою принципово нової водозберігаючої, високоефективної та екологічно безпечної технології вирощування рису на крапельному зрошенні в умовах півдня України.

Дослідження проводилися в рамках виконання науково-технічної програми Херсонського державного аграрного університету: «Адаптивні технології вирощування рису в умовах крапельного зрошення півдня України».

Виклад основного матеріалу досліджень. На півдні України традиційною технологією вирощування рису є вирощування в чеках, шляхом тривалого затоплення поверхні шаром води. При технічному рівні сучасних рисових зрошувальних систем фактичні витрати води на вирощування рису за такою технологією зрошення значно перевершують біологічну потребу рослин в ній і досягають 20 - 25 тис. м³ на 1 га. У теж час за період вегетації залежно від ґрунтово-кліматичних умов і рівня врожайності з 1 га рисового поля на сумарне водоспоживання витрачається 6-8 тис. м³ води. Інша частина її (13-16 тис. м³ і більше) витрачається на створення і підтримку шару води в чеках, фільтрацію,

проточність і скидання. У зв'язку з цим утворюються великі обсяги колекторно-скидних вод, відведення яких забруднює водоприймальники, створюють напружену екологічну обстановку в районах традиційного рисосіяння. [3].

Проте можлива й принципово інша технологія вирощування рису, коли зайняте ним полі не затоплюється шаром води. Дефіцит потреби рису у воді при такій технології зрошення заповнюється за рахунок періодичних поливів. В результаті цього витрати зрошувальної води на обробіток рису знижуються в 3 - 5 разів у порівнянні з традиційною технологією, а сумарне водоспоживання наближається до біологічного водоспоживання рослин. Крапельне зрошення порівняно новий метод зрошення рослин. Він характеризується наявністю постійної розподільчої мережі під тиском, яка дозволяє здійснювати безперервні часті поливи. Перші системи поверхневого краплинного зрошення були створені на початку 70-х років минулого століття в Ізраїлі (1963) і США (1964), а пізніше вони отримали широке розповсюдження в багатьох країнах світу (Австралії, Німеччині, Австрії, Італії, Франції і СРСР та ін.) [4-5].

Метою наших досліджень було обґрунтування параметрів водного режиму ґрунту, норм мінерального живлення та обробітку ґрунту в посівах рису на крапельному зрошенні. В зв'язку з цим протягом 2014 – 2015 року на землях Цюрупинського району Херсонської області були закладені та проведені польові досліди на темно – каштанових ґрунтах із середніми агрохімічними можливостями на крапельному зрошенні. В дослідях вивчали: Фактор А – обробіток ґрунту; Фактор В – режим зрошення; Фактор С – фон живлення.

Повторність дослідів чотириразова, розміщення варіантів здійснювалось методом розщеплених ділянок.

Дослідження показали, що вирощування рису на краплинному зрошенні в умовах Півдня України не тільки можливе але економічно вигідне. Оскільки врожайність рису на крапельному зрошенні в залежності від варіантів складала від 4,5 до 8 т/га. Витрати поливної води за вегетаційний період вирощування рису на краплинному зрошенні за період вегетації складають в 3 - 5 рази менше ніж при традиційній технології вирощування в чеках. Внесення добрив через краплинні системи підвищує коефіцієнт їх використання в середньому на 20-35% та знижує загальне використання добрив на 10-40%.

Висновки. Результати дворічних досліджень показали можливість і економічну доцільність вирощування рису на краплинному зрошенні. Нова технологія зрошення рису дозволяє знизити витрати зрошувальної води, знімає екологічні проблеми, пов'язані з тривалим підтриманням шару води в чеках, забезпечує отримання високої врожайності та економічного ефекту, дозволяє використовувати під посіви рису зрошувальні системи загального призначення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Науково-методичні рекомендації щодо збереження родючості ґрунтів в умовах локального зрошення. – Херсон: ВЦ ІЗ НААН, 2015. – 79 с. (Р.А. Вожегова, М.П. Малярчук, О.В. Морозов та інші).
2. Грановська Л.М. Обґрунтування досліджень з питань засолення та осолоднювання ґрунтів при застосуванні краплинного зрошення мінералізованими водами. / Л.М. Грабовська, О.Є. Тетьоркіна // Таврійський науковий

- вісник. Збірник наукових праць ХДАУ. Вип. 44. – Херсон: Айлант, 2006. – С.188 - 190
3. Любушкін Сергій Миколайович. Автореферат дисертації по темі "Режим орошення и дози внесення удобрень на посевах риса с периодическими поливами в Сарпинской низменности
 4. Келлер Д. Проектирование систем капельного орошения (1-е изд.) / Д. Келлер, Д. Кармели. – К.: УкрГипроводхоз, 1976. - 166 с.
 5. Лузан П.Г. Зрошуване землеробство в Центральному регіоні України / П.Г. Лузан, С.І. Шмат, К.Д. Матвєєв // Наукові записки. –Вип..8.– Кіровоград: КНТУ, 2007.– С 33-38.

УДК 634.54:631.559

ПРОДУКТИВНІСТЬ ФУНДУКА ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

Балабак О.А. – к. с.-г. н., Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
Любич В.В. – к. с.-г. н., доцент, Уманський національний університет садівництва

В статті наведено результати досліджень вивчення врожайності горіхів фундука залежно від сорту. Встановлено, що найбільшу врожайність горіхів фундука в середньому за три роки досліджень формують рослини сорту Лозівський Булавовидний, що становить 517,1 кг/га. Врожайність решти сортів змінюється від 110,1 до 478,8 кг/га. Вміст мінеральних елементів у ядрі істотно змінюється залежно від сорту фундука. Найвищий вміст мінеральних елементів містить ядро фундука сортів Лозівський Булавовидний (2,36 %) і Україна-50 (2,72 %).

Ключові слова: врожайність, погодні умови, ядро, сорти, мінеральні елементи.

Балабак О.А., Любич В.В. Продуктивность фундука в зависимости от сорта

В статье поданы результаты исследований изучения урожайности орехов фундука в зависимости от сорта. Установлено, что наибольшую урожайность орехов фундука в среднем за три года исследований формируют растения сорта Лозовской Булавовидный, что составило 517,1 кг/га. Урожайность остальных сортов варьировалась от 110,1 до 478,8 кг/га. Состав минеральных элементов ядра существенно изменяется в зависимости от сорта фундука. Высочайшее содержание минеральных элементов содержит ядро фундука сортов Лозовской Булавовидный (2,36 %) и Украина-50 (2,72 %).

Ключевые слова: урожайность, погодные условия, ядро, сорта, минеральные элементы.

Balabak O.A., Liubych V.V. Giant filbert productivity depending on the variety

The article presents the results of studying giant filbert productivity depending on the variety. It determines that the highest average crop capacity of filbert nuts throughout three years of investigations has been formed by Lozivskiy Bulavovydneyi variety, nearly 517.1 kg/ha. The yielding capacity of other varieties ranged from 110.1 to 478.8 kg/ha. The content of mineral elements in the kernel varies depending on filbert variety. The highest content of mineral elements in the nut is in Lozivskiy Bulavovydneyi (2.36 %) and Ukraine-50 (2.72 %) varieties.

Key words: productivity, weather conditions, kernel, varieties, mineral elements.

Постановка проблеми. Сучасний стан економіки нашої держави вимагає покращення екологічного стану навколишнього природного середовища та

нового підходу до вирішення проблеми харчування. Потреба в продуктах рослинного походження задовольняються не повністю, тому пошуки нових джерел сировини, виявлення та добір корисних властивостей, збільшення можливостей використання – проблема важлива та актуальна [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед перспективних рослин природної та культурної флори особливе місце займають горіхоплідні рослини, а саме представник роду *Corylus* L. – фундук (*Corylus domestica* Kosenko et Opalko), який не тільки має харчове значення, а й позитивно впливає на здоров'я людини, використовується в садово-парковому господарстві, в різноманітних промислових галузях, розширенні селекційно-генетичного фонду під час створення нових сортів, форм і гібридів. Ефективне використання цього фонду з урахуванням сучасних досягнень генетики і традиційних методів селекції – один із важливих шляхів збагачення культурної флори [2, 8].

Також, надзвичайно ефективним напрямком наукової діяльності є інтродукція, що дає змогу не тільки поповнити біорізноманіття рослин України, а й впровадити особливо цінні господарські ознаки. Ґрунтово-кліматичні умови України цілком задовольняють потребу у температурних умовах і тривалості фотоперіоду фундука. Щодо решти умов, то більшість із них регулюються агротехнічними заходами [3–6].

Лише впродовж останніх десятиріч, під впливом зростання попиту на горіхи фундука, поживався інтерес генетиків і селекціонерів до цієї надзвичайно цінної рослини. Переважну більшість поширених в Україні сортів фундука створено українськими селекціонерами. Найбільші досягнення у цій галузі пов'язані з іменем Ф.А. Павленка. Поліпшують фундук в Українському науково-дослідному інституті лісівництва і агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького УААН, Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України, Мліївському інституті садівництва ім. Л.П. Симиренка УААН та деяких інших наукових установах [2].

Колекційний фонд роду *Corylus* L. Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України складає 14 видів, 15 форм та 144 сортів і гібридів, що зосереджені в маточних насадженнях та промислових садах на площі близько 11,5 га. Даний сортимент дає змогу проводити визначення біологічних властивостей та господарсько-цінних ознак, що уособлюють споживчі переваги, визначають особливості технологічних процесів вирощування та переробки горіхів, умов вологозабезпечення, формування рівня виробничих витрат і конкурентоспроможності господарства, а також проведення селекційної роботи щодо відбору найбільш перспективних форм та сортів фундуку [5].

Упродовж останнього десятиріччя у контрольовані схеми гібридизації було залучено представників *C. chinensis* Franch. Рослини цього виду формують крупні плоди з високим вмістом сирого протеїну та жиру, а вміст ядра із горіха перевищує 50%. Проте для ефективного використання фундука в селекції необхідно встановити найбільш продуктивні його сорти [7].

Завдання та методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2012–2014 рр. на маточно-сортюваних ділянках фундука відділу репродуктивної біології рослин та впровадження Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. Ґрунт – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі.

Технологія вирощування фундука в досліді відповідала загальноприйня-

тій для Лісостепу України. Облік урожаю горіхів фундука проводили суцільним подільночним збиранням з урахування, що густина рослин становить 280 шт/га. Вміст золи визначали за ГОСТ

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

Погодні умови за період проведення досліджень були нестабільними у порівнянні з середньобагаторічними показниками. Погодні умови 2013 р. характеризувались достатньою кількістю опадів. Так, за період квітень – липень випало 394,6 мм опадів, що в 1,3 раза більше порівняно з середньобагаторічним показником.

Погодні умови 2014 р. також характеризувались достатньою кількістю опадів. Так, за період квітень – липень випало 184,7 мм опадів, що в 1,5 раза більше порівняно з середньобагаторічним показником. Проте цей рік характеризувався нижчою температурою та вищою відносною вологістю повітря.

Виклад основного матеріалу дослідження. Урожайність горіхів фундука змінювалась залежно від сорту та тривалості його росту і розвитку (табл. 1). Найбільшу врожайність горіхів фундука в середньому за три роки досліджень формували рослини сорту Лозівський Булавовидний, що становила 517,1 кг/га. Найнижча врожайність була в сорту Свічковий (110,1 кг/га) і сорту Трапезунд (132,5 кг/га) або менше на 21–26 % порівняно з кращим сортом фундука. Урожайність горіхів решти сортів змінювалась від 171,7 до 478,8 кг/га.

За роками досліджень врожайність горіхів фундука найбільше змінювалась залежно від сортових особливостей входження в стабільне плодоношення, ніж від погодних умов вегетаційного періоду. Так, найменшу врожайність рослини фундука формували в 2012 р., яка змінювалась від 11,2 кг/га у сорту Фундук-45 до 277,2 кг/га у сорту Обільний, у 2013 р. – від 70,0 кг/га у сорту Свічковий до 456,4 кг/га Лозівський Булавовидний і найбільшу врожайність отримано у 2014 р., яка змінювалась від 215,6 кг/га у сорту Трапезунд до 873,6 кг/га у сорту Лозівський Булавовидний.

Сорти Пиріжок, Україна-50, Обільний і Лозівський Булавовидний характеризуються ранішим початком плодоношення порівняно з рештою сортів фундука.

Таблиця 1 – Урожайність горіхів фундука залежно від сорту, кг/га

Сорт	Рік дослідження			Середнє
	2012	2013	2014	
Свічковий	25,2	70,0	235,2	110,1
Трапезунд	22,4	159,6	215,6	132,5
Фундук-45	11,2	165,2	338,8	171,7
Футкурамі	58,8	268,8	406,0	244,5
Ракетний	72,8	243,6	467,6	261,3
Пиріжок	120,4	260,4	406,0	262,3
Україна-50	123,2	257,6	406,0	262,3
Обільний	277,2	422,8	736,4	478,8
Лозівський Булавовидний	221,2	456,4	873,6	517,1
<i>НІР₀₅</i>	5,8	15,1	27,5	

Дослідженнями встановлено, що вміст золи в ядрі фундука істотно змінювалось залежно від сорту. Так, у середньому за три роки досліджень вона змінювалась від 1,21 до 2,72 %.

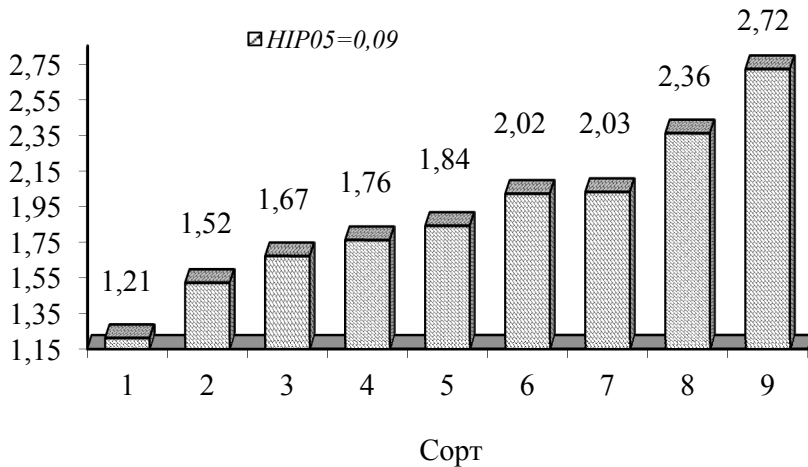


Рис. 1. Вміст золи в ядрі горіхів фундука залежно від сорту (2012–2014 рр.), %:
1 – Фундук-45, 2 – Трапезунд, 3 – Футкурамі, 4 – Ракетний, 5 – Піріжок,
6 – Свічковий, 7 – Обільний, 8 – Лозівський Булавовидний, 9 – Україна-50.

Найвищий вміст мінеральних елементів був у ядрі фундука сортів Лозівський Булавовидний (2,36 %) і Україна-50 (2,72 %), що було істотно більше порівняно з сортом Фундук-45 ($HIP_{05}=0,09$). Найнижчий вміст був у ядрі фундука сорту Фундук-45 (1,21 %). У ядрі решти сортів фундука вміст золи змінювався від 1,52 до 2,03 % залежно від сорту.

Висновки. Урожайність фундука на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу істотно залежить від сортових особливостей настання промислового плодоношення. Вміст мінеральних елементів у ядрі істотно змінюється залежно від сорту фундука. Найвищий вміст мінеральних елементів містить ядро фундука сортів Лозівський Булавовидний (2,36 %) і Україна-50 (2,72 %).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Балабак О.А. Створення та добір сортименту фундука (*Corylus domestica* Kosenko et Oralko) для промислових насаджень в Україні / О.А. Балабак // Гетерозис: досягнення та проблеми: тези доповідей міжнародної наукової конференції, присвяченої 110-річчю від дня народження видатного генетика Ю.П. Мірюти (18–20 березня 2015р.). – Умань: ВПЦ «Візаві», 2015. – С. 10.
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. 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.
4. Методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны / А.В. Семенютина [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2010. – С. 49–50.
5. Научно-методические рекомендации по выращиванию фундука в засушливых условиях Нижнего Поволжья / А.В. Семенютина, А.В. Рындин, В.Г. Махно, А.Ш. Хужахметова, И.А. Кравцов. – Сочи: ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии, ГНУ ВНИАЛМИ Россельхозакадемии, 2011. – С. 50–51.
6. Хужахметова А.Ш. Адаптационные возможности и эколого-хозяйственная перспектива применения орехоплодных культур в Нижнем Поволжье / А.Ш. Хужахметова, А.В. Богданов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 74–79.
7. Хужахметова А.Ш. Модели развития крон видов и сортов лещины в возрастном аспекте // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 22-26.
8. Retounard D. Rozmnaianie 250 gońlin przez sadzonki / D. Retounard. — Warszawa: «Wydawca Delta», 2005. — 320 P. (P. 171).

УДК 631.671: 631.674.6: 635.11

ОСОБЛИВОСТІ СУМАРНОГО ВОДОСПОЖИВАННЯ БУРЯКА СТОЛОВОГО ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ В ПІВДЕННОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

Васюта В.В. – к.с.-г.н., с.н.с., Інститут водних проблем і меліорації НААН

У статті висвітлено особливості сумарного випаровування та водоспоживання буряку столового сорту Бордо харківський за весняного і літнього строків посіву за краплинного зрошення. Встановлений зв'язок сумарного випаровування з сумою активних температур періоду вегетації та запропоновані залежності для апроксимації середньодобового випаровування для весняного і літнього строків посів, визначені біофізичні коефіцієнти буряку столового за краплинного зрошення. Проаналізовано сумарне водоспоживання за різних методів контролю водного режиму ґрунту, встановлено, що метод Д.А. Штойка в Південному Степу України за точністю є тотожний методу Пенмана-Монтейта.

Ключові слова: сумарне водоспоживання, сумарне випаровування, буряк столовий, краплинне зрошення.

Васюта В.В. Особенности водопотребления столовой свеклы при капельном орошении в Южной Степи Украины

В статье освещены особенности суммарного испарения и водопотребления свеклы столовой сорта Бордо харьковский при весеннем и летнем сроках посева при капельном орошении. Установлена связь суммарного испарения с суммой активных температур периода вегетации, предложены зависимости аппроксимации среднесуточного испарения в весенних и летних сроках посева, определены биофизические коэффициенты свеклы

столовой при капельном орошении. Проанализировано суммарное водопотребление при различных методах контроля водного режима почвы, установлено, что метод Д.А. Штойко в Южной Степи Украины по точности равнозначный методу Пенмана-Монтейта.

Ключевые слова: суммарное водопотребление, суммарное испарение, свекла столовая, капельное орошение

Vasiuta V. V. Features of total water consumption by table beet under drip irrigation in the Southern Steppe of Ukraine

The article highlights the features of evapotranspiration and water consumption by table beet varieties Bordeaux Kharkov under spring and summer seeding and drip irrigation. It establishes a relationship between evapotranspiration and a sum of active temperatures of the growing season; proposes dependences of the approximation of average daily evaporation under spring and summer seeding; determines biophysical coefficients of beets under drip irrigation. The study analyzes total water consumption under different methods of soil water regime monitoring, and shows that the method of D.A. Shtoyko in the Southern Steppe of Ukraine has equivalent accuracy to the method of Penman-Monteith.

Keywords: total water consumption, evapotranspiration, red beet, drip irrigation

Постановка проблеми. Біологічною основою правильного режиму зрошення є сумарне водоспоживання - кількість води, яка витрачається на випаровування з ґрунту та транспірацію в процесі вегетації. Основна задача регулювання водного режиму ґрунту - планомірне забезпечення оптимального водоспоживання рослин з метою формування високих врожаїв [1,4,7]. За краплинного зрошення, через локальний характер поливу формуються контури зволоження, які істотно різняться від тих, що спостерігаються за інших способів. Через це використання розрахункових методів регулювання водного режиму ґрунту за краплинного зрошення потребує визначення додаткових параметрів, які враховують біологічні особливості культури та ступінь локалізації поливу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз зарубіжних і вітчизняних досліджень показує, що розрахункові методи доволі широко використовуються для обґрунтування режиму зрошення та оцінки мінливості біологічних коефіцієнтів сільськогосподарських культур на основі визначення сумарного випаровування за метеорологічними показниками періоду вегетації [8,9,10,11]. Визначення сумарних витрат води як за окремі відрізки вегетаційного періоду, так і в цілому за весь період необхідні для забезпечення потреб рослин у воді, шляхом регулювання режиму вологості ґрунту. Регулювання водного режимом ґрунту в процесі вегетації можливо здійснювати різними методами, але найбільш доступними і мінімально затратними є розрахункові за метеоданими [6]. Цьому напряму досліджень присвячені роботи багатьох авторів С.М. і А.М. Алпатьєвих, В.С.Мезенцева, М.М. Іванова, Д.А. Штойка, Г. К. Льгова та ін. У світовій практиці для регулювання водоспоживання сільськогосподарських культур широко використовується метод Пенмана-Монтейта, рекомендований ФАО (Організація з питань продовольства і сільського господарства ООН). Незважаючи на простоту застосування розрахункових методів останніми часом їм приділяється доволі мало уваги, хоча вони, як показують зарубіжні публікації, дозволяють виконувати не тільки функцію регулювання водного режиму ґрунту, а і його моделювання на основі експериментальних даних, що спрощує задачу вибору оптимального режиму зро-

шення.

Постановка завдання. Завдання роботи передбачало за краплинного зрошення визначити сумарне випаровування та водоспоживання буряка столового та біофізичні коефіцієнти культури, враховуючи комплексний вплив метеорологічних факторів та оцінити ефективність регулювання водного режиму ґрунту методами Д.А. Штойко та Пенмана-Монтейта на основі співставлення результатів з термостатно-ваговим методом. Польові дослідження проведені протягом 2008-2010 рр. в ІЗПР НААН (нині Інституті зрошувального землеробства) згідно методики дослідної справи [2,5], імітаційне моделювання випаровування в Інституті водних проблем і меліорації НААН в оболонці Microsoft Office Excel 2003 у 2014 році.

Виклад основного матеріалу досліджень. Одним з напрямів обґрунтування режиму краплинного зрошення овочевих культур є визначення показників сумарного випаровування за окремі періоди вегетації, сумарного водоспоживання та встановлення біофізичних коефіцієнтів культур на основі метеорологічних даних.

Із аналізу середньодобового випаровування за весняного і літнього строків посіву видно, що його величина протягом вегетації мінлива, залежить від погодних умов, темпів росту і розвитку рослин та досить істотно різниться за строками посіву. Порівняння середньодобових витрати вологи на дату масових сходів показує, що за весняного строку посіву середня величина сумарного випаровування не перевищує $9,7 \text{ м}^3/\text{га}$ на фоні суми активних температур $223,1^\circ\text{C}$. У посівах літнього строку середня величина сумарних середньодобових витрат вологи в цю фазу розвитку досягає $47 \text{ м}^3/\text{га}$, а сума активних температур - $343,4^\circ\text{C}$. Тобто збільшення суми активних температур 1,5 рази на початку вегетації збільшує середньодобові витрати вологи в літніх посівах в 4,8 рази. Це співвідношення в подальшому докорінно змінюється та під час найбільших витрат вологи: в липні - серпні, різниця між середньодобовими витрати вологи у посівах весняного і літнього строків не перевищує 5,6%, а сума активних температур - 35,8% (рис. 1).

Незважаючи на різний характер зв'язку динаміки випаровування з сумою активних температур, за строками посіву, величина середньодобового випаровування в зоні оптимуму знаходяться в межах відносно стабільного температурного інтервалу, про що свідчить характер середньодобових витрат вологи найбільш напруженого періоду вегетації. Так, у посівах весняних строків зона оптимуму середньодобових витрати вологи спостерігаються в інтервалі суми активних температур 1551- 2567, а літніх: 588-1576 $^\circ\text{C}$. Різниця суми активних температур в цей період засвідчує, що вона є величиною відносно стабільною за обох строків посіву та знаходиться в межах 951-1016 $^\circ\text{C}$. Дослідженнями зв'язку середньодобових витрат вологи з сумою активних температур встановлені апроксимуючі залежності середньодобового випаровування за строками посіву (А, В рис. 1) з достовірністю апроксимації 92% ($R^2=0,9174$) за весняного та 98% ($R^2=0,9783$) - за літнього строків посіву.

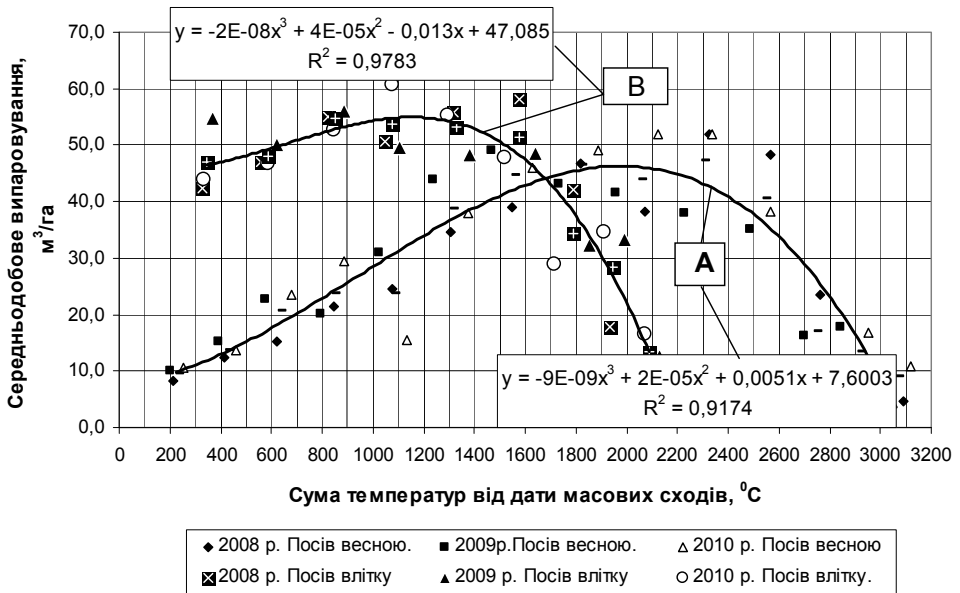


Рис. 1. Залежність середньодобового випаровування від суми активних температур за весняного (A) і літнього (B) строків посіву.

Отримані експериментальні показники сумарного випаровування в роки різної вологозабезпеченості дозволили виявити особливості витрат води та встановити зв'язок витрат води з сумою активних температур протягом вегетаційного періоду, що стало підґрунтям для визначення біофізичних коефіцієнтів культури - витрати води на 1 °С сумарної активної температури (табл.1).

Біофізичні коефіцієнти, які за сутністю є характеристикою інтенсивності випаровування, показують, що за літнього строку посіву інтенсивність сумарного випаровування вища, ніж за весняного. Так, у період найбільш інтенсивного випаровування витрати води на 1 °С активної температури в посівах літнього строку в 2,0-3,3 рази вища, ніж у весняних. Очевидно, що за однакових метеорологічних умов ця різниця виникає в результаті різного ступеня розвитку рослин, що безумовно впливає на інтенсивність середньодобових витрат води. Оцінка біофізичних коефіцієнтів у кінці вегетації підтверджує цю тезу, так як інтенсивність витрати води в посівах літнього строку на 64,7% вища, ніж у посівах весняного строку, що є результатом різного фізіологічного стану рослин в посівах.

Виявлені відмінності - це реакцією на комплексний вплив метеорологічних факторів, серед яких температура повітря є досить вагомим. Беручи до уваги, що між температурою та відносною вологістю повітря існує тісний кореляційний зв'язок, а витрати води визначаються за комплексного впливу метеорологічних факторів, то визначені біофізичні коефіцієнти дозволяють контролювати витрати води буряка столового за краплинного зрошення на основі залежності:

$$E_{\text{сер.доб.}} = \kappa \sum T_{\text{сер.доб.}}$$

де $E_{сер.доб.}$ - середньодобове випаровування, $m^3/га$; k - біофізичний коефіцієнт, $m^3/1^0C$ га; $\sum T_{сер.доб.}$ - сума середньодобових температур від масових сходів до дати визначення, 0C .

Таблиця 1- Біофізичні коефіцієнти буряка столового сорту Бордо харківський, $m^3/1^0C$

Місяць	Декада	Рік			Середнє за 2008-2010 рр.
		2008	2009	2010	
Весняний строк посіву					
Травень	II	0,047	0,053	0,048	0,049
	III	0,041	0,048	0,039	0,043
Червень	I	0,024	0,032	0,031	0,029
	II	0,025	0,022	0,029	0,025
	III	0,022	0,027	0,013	0,021
Липень	I	0,0265	0,0311	0,0262	0,028
	II	0,0254	0,0295	0,0271	0,027
	III	0,026	0,0225	0,0247	0,024
Серпень	I	0,0189	0,0193	0,0228	0,020
	II	0,0226	0,016	0,0204	0,020
	III	0,0188	0,0135	0,0137	0,015
Вересень	I	0,0085	0,0058	0,0038	0,006
	II	0,0018	0,0059	0,0053	0,004
	III	0,0016	0,0036	0,0033	0,003
Літній строк посіву					
Липень	I	0,129	0,150	0,131	0,136
	II	0,084	0,081	0,080	0,082
	III	0,067	0,064	0,062	0,064
Серпень	I	0,048	0,045	0,056	0,050
	II	0,042	0,035	0,043	0,040
	III	0,037	0,030	0,031	0,033
Вересень	I	0,024	0,017	0,017	0,019
	II	0,009	0,017	0,018	0,015
	III	0,005	0,006	0,003	0,005

У світовій практиці для контролю водного режиму агрофітоценозів широко застосовується метод Пенмана-Монтейта, який потребує цілого ряду метеорологічних показників, які не завжди доступні та доволі не простий алгоритм розрахунку. У південному регіоні України з достатнім ступенем надійності регулювати режиму вологості ґрунту можна за методом Д.А.Штойко [8, с.53; 9,с.102], який має значно простіший алгоритм розрахунку, через істотно меншу кількість вихідних параметрів. У зв'язку з цим виникла ідея порівняти величину сумарного водоспоживання за краплинного зрошення, визначену за методів Д.А. Штойка та методом Пенмана-Монтейта та визначити наскільки метод Д.А. Штойка відповідає еталонному методу ФАО.

Аналіз показників сумарного водоспоживання в роки спостережень, які різнилися за рівнем вологозабезпеченості, показав, що за весняного строку посіву в двох з трьох років за методу Пенмана-Монтейта вони на 3,2-4,5% вищі, ніж за методу Д.А. Штойка. Істотні відмінності за величиною сумарного водоспоживання спостерігалася у середньому за забезпеченістю вологою 2010 році, де за Д.А. Штойка воно на 13,9% було більшим, ніж за Пенмана-Монтейта. У середньому за роки досліджень різниця сумарних витрат вологи

за способами не перевищує 131 м³/га або 2,2 %.

Порівняння сумарних витрат води за краплинного зрошення, визначених розрахунковими і термостатно-ваговими методами показало, що у середньому за роки досліджень фактичне сумарне водоспоживання за термостатно-вагового методу на 11,1-22,0% було меншим, ніж за розрахункових - Д.А. Штойка та Пенмана-Монтейта. Оцінка відмінності сумарних витрат води за t - критерієм підтверджує, що на 5% рівні достовірності за обох методів формується істотно вище сумарне водоспоживання. Це свідчить про те, що використання розрахункових методів за краплинного зрошення для визначення сумарного водоспоживання потребує визначення уточнюючих коефіцієнтів, так як за методу Пенмана-Монтейта визначають величину еталонного випаровування [3, с. 4], а за Д.А. Штойка - випаровування з суцільного контуру зволоження. І в першому, і в другому випадку необхідне визначення параметрів щодо застосування їх для локального способу поливу. Відповідно за методу Пенмана-Монтейта, для визначення витрат води, враховується коефіцієнт культури і площа зволоження, які необхідно уточнювати для кожної конкретної природно-кліматичної зони [10], а для методу Д.А Штойка за краплинного зрошення їх необхідно визначити, що дасть можливість його застосовувати для визначення сумарного водоспоживання при локальних контурах зволоження.

Дослідженнями сумарного водоспоживання буряка столового методом Д.А. Штойка за краплинного зрошення було встановлено, що величина середнього поправочного коефіцієнту для весняного стоку посіву дорівнює 0,77, літнього – 0,74. За методу Пенмана-Монтейта - 0,80 та 0,89, відповідно (табл.2).

Таблиця 2 - Сумарне водоспоживання буряка столового сорту Бордо харківський за різних строків посіву

Рік	Сумарне водоспоживання за методами та строками посіву, м ³ /га						Коефіцієнт витрат води за краплинного зрошення			
	Д.А. Штойка		Пенмана-Монтейта		ТМВ		навесні		влітку	
	весна	влітку	навесні	влітку	навесні	влітку	*	**	*	**
2008	5769	3869	6041	3795	4384	3127	0,76	0,81	0,73	0,82
2009	6086	4447	6289	3859	4702	3258	0,77	0,73	0,67	0,84
2010	6266	4342	5399	3773	4871	3760	0,78	0,87	0,81	1,00
Середнє	6040	4219	5910	3809	4652	3382	0,77	0,80	0,74	0,89
t _{факт.}	5,45	3,72	3,27	1,68	t _{0,5} =2,31					

Примітка: ТМВ - термостатно-ваговий метод; * - Д.А. Штойка ; ** - Пенмана-Монтейта.

Оцінка достовірності різниці досліджуваних показників за t – критерієм, визначених за методами Д.А. Штойка і Пенмана-Монтейта (t_{факт.}=2,24<t_{0,5}=2,31) вказує на відсутність суттєвої різниці між їх величинами. Аналіз витрат води за літнього строку посіву за методу Д.А. Штойка показує, що сумарне водоспоживання, у середньому за роки досліджень, на 9,7% вище, ніж за методу Пенмана-Монтейта. Оцінка достовірності різниці величини сумарного водоспоживання в літніх посівах за t - критерієм (t_{факт.}=1,74<t_{0,5}=2,31) засвідчує, що вона є несуттєвою. Це дає підстави стверджувати, що з на 5% рівні достовірності методи Пенмана-Монтейта і Д.А.

Штойка забезпечують в умовах Півдня України тотожні результати.

Враховуючи високу динамічність процесу випаровування у зрошуваному овочевому агрофітоценозі і те, що регулювання водного режиму ґрунту на основі розрахункових методів забезпечує потребу рослин у воді на рівні оптимальних параметрів [6], є підстави стверджувати, що метод Д.А. Штойка за урахування поправочних коефіцієнтів, з достатнім ступенем надійності дозволяє регулювати водний режим рослин буряка столового за краплинного зрошення.

Висновки. Таким чином, узагальнення отриманих результатів засвідчило, що апроксимація середньодобового випаровування буряка столового за краплинного зрошення за сумою активних температур є достовірною ($R^2 > 0,9174$) та дозволяє оперативно контролю витрат вологи та на їх основі приймати рішення щодо регулювання режиму вологості ґрунту у випадку невизначеності біофізичних коефіцієнтів. Встановлені біофізичні коефіцієнти для буряка столового за краплинного зрошення дозволяють контролювати середньодобового випаровування за сумою активних температур протягом періоду вегетації. Величина сумарного водоспоживання буряка столового визначена за методами Пенмана-Монтейта і Д.А. Штойка на 5% рівні достовірності є рівнозначною. Метод Д.А.Штойка з урахуванням коефіцієнту витрат вологи за краплинного зрошення з достатнім ступенем надійності дозволяє регулювати водний режим рослин буряка столового в Південному Степу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Белик В.Ф.,Беляков К.В. Оптимальные сроки и режимы полива арбуза дождеванием в дельте Волги. // Агротехника и физиология овощных и бахчевых культур.-М.: Колос,1975.-С.171-180.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [5-е изд., доп. и перераб.] / Б.А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.: ил.
3. Духовний В. А. Разработка простых алгоритмов для оценки контролируемых параметров и основанных на них показателей для климатического блока БД // В.А. Духовный, В.И. Соколов, М.Г. Хорст, И.В. Форкуца / Отчет Ташкент – 2009 г. 72 с.
4. Ильинская И. Н. Нормирование водопотребности для орошения сельскохозяйственных культур на Северном Кавказе / И.Н. Ильинская. – Новочеркасск : ЮРГТУ, 2001. – 163 с.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Х.: Основа, 2001.- 369 с.
6. Міхєєв Є.К. Система прийняття рішень при управлінні режимом зрошення сільськогосподарських культур / Є.К. Міхєєв // Зрошуване землеробство. – 2002. - № 42.- С. 29-36.
7. Писаренко В.А. Режимы орошения сельскохозяйственных культур/ В.А. Писаренко, Е.М. Горбатенко, Д.Р, Йокич.- К.: Урожай, 1988.- 96 с.
8. Скуртул А.Г. Применение математических методов в исследованиях по управлению солевым режимом пойменных почв при орошении / А.Г. Скуртул //Применение математических методов и ЭВМ в орошаемом земледелии (сб. статей): - Кишинев: Штиинца, 1979. –С. 5-89.
9. Штойко Д.А. Водопотребление и режим орошения сельскохозяйственных

- культур/ Д.А. Штойко, В.А. Писаренко// Мелиорация земель на Украине; под ред. Н.А. Гаркуши.-К.: Урожай, 1979. – С.100-108.
10. Bastos E. A. et al. (2012) Evapotranspiration and crop coefficient of drip irrigated watermelon in Piaui coastline, Brazil //Engenharia Agricola, 2012, – Т. 32. – №. 3. pp. 582-590.
 11. Otto R. F., Gimenez C., Castilla N. (1998) Evapotranspiration and dry matter production of horticultural crops under cover //XXV International Horticultural Congress, Part 6: Culture Techniques with Special Emphasis on Environmental Implications 516, 1998, pp. 23-30.

УДК 631.67:626.824(477.72)

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ВОДИ ПО КАХОВСЬКОМУ МАГІСТРАЛЬНОМУ КАНАЛУ

Вердиш М.В. – к.е.н.,
Булаєнко Л.М. – к.с.-г.н., доцент,
Кузьменко В.Д. – доцент,
Ващенко Ю.І. – почесний професор, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

Наведено техніко-експлуатаційні характеристики Каховського магістрального каналу, водогосподарських організацій у зоні його дії в 2010-2015 рр. Вивчено умови та проаналізовані показники водорозподілу по Каховському магістральному каналу. Встановлено кореляційний зв'язок між показниками водорозподілу і кількістю опадів в зоні досліджень.

Ключові слова: зрошення, магістральний канал, показники, водогосподарські підприємства, водокористування, розподіл води, коефіцієнт кореляції.

Verdysh M.V., Bulaienko L.M., Kuzmenko V.D., Vashchenko Yu.I. - Особенности распределения воды по Каховскому магистральному каналу

Приведены технико-эксплуатационные характеристики Каховского магистрального канала, водохозяйственных организаций в зоне его действия в 2010-2015 гг. Изучены условия и проанализированы показатели водораспределения по Каховскому магистральному каналу. Установлена корреляционная связь между показателями водораспределения и количеством осадков в зоне исследований.

Ключевые слова: орошение, магистральный канал, показатели, водохозяйственные предприятия, водопользование, распределение воды, коэффициент корреляции.

Verdysh M.V. Bulaienko L.M., Kuzmenko V.D., Vashchenko Yu.I. Specific features of water distribution in the main Kakhovka canal

The paper provides technical and operational characteristics of the Kakhovka main canal and water management organizations in the area of its operation in 2010-2015. It considers conditions and analyzes indicators of water distribution along the Kakhovka main canal. The study establishes a correlation between water distribution indicators and amount of precipitation in the area of research.

Keywords: irrigation, main canal, indicators, water management organizations, water use, water distribution, correlation coefficient.

Постановка проблеми. Головний Каховський магістральний канал – це єдиний нерозривний водогосподарський комплекс, становий хребет найбіль-

шої зрошувальної системи у Європі, яка у разі повної реалізації проекту, могла б забезпечити зрошення сільськогосподарських земель на території Херсонської та Запорізької областей на площі 780 тис. га. Довжина основного русла – майже 130 км, а разом з міжгосподарськими розподільниками складає понад 450 км. З Каховського магістрального каналу беруть початок Іванівський та Західний водоводи, канали Приазовської і Сірогозької зрошувальних систем.

Класичне визначення зрошувальної системи (ЗС), зводиться до того, що ЗС – це сукупність технічних засобів забору, транспортування і перетворення води в ґрунтову вологу [1]. Таке визначення ЗС в сучасних умовах недостатньо точно відображає її сутність тому, що характеризує лише технічну підсистему, або гідротехнічний транспортувальний механізм. Сучасні гідромеліоративні системи, що побудовані в посушливій зоні, представляють собою складні природно-технічні і господарські комплекси, які мають високий рівень технічної оснащеності. В таких системах транспортувальний механізм становить лише частину системи, її технічну підсистему. Також до структури сучасних зрошувальних систем входить організаційно-господарська підсистема, що представлена колективом людей і технічними засобами управління водорозподілом. Ця підсистема забезпечує технологічний процес руху води у гідротехнічному передавальному механізмі. Виходячи з цього, можливо зробити висновок, що розвиток меліоративної науки, зрошувальних технологій, зміна умов господарювання зумовили внесення уточнень та доповнень до традиційного визначення зрошувальної системи. Визначенню ЗС необхідно надати більш широке значення і розглядати її як сукупність ієрархічно організованих підприємств, що взаємодіють у процесі водокористування, водорозподілу та водовідведення на певній території [2]. Таке уявлення про зрошувальні системи змушує в підході до управління ними враховувати як технологічні, так і економічні основи експлуатації [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Окремі питання визначення ефективності водорозподілу на зрошувальних системах вивчали в своїх працях такі вчені, як: Натальчук М.Ф., Багров М.М., Кієнчук О.Ф. та інші. Пізніше, Духовним В.А., спільно з іншими науковцями, була розроблена система показників оцінки та аналізу водорозподілу на зрошувальних системах Центральної Азії. В умовах зрошення України ці показники залишаються мало вивченими.

Постановка завдання. Виходячи із актуальності даної проблематики можливо визначити основну мету досліджень, яка полягає у аналізі стану розподілу води на Каховському магістральному каналі. Завданнями досліджень є розрахунки показників водорозподілу і визначення їх зв'язку з умовами функціонування Каховського магістрального каналу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Функціонування Каховського магістрального каналу (МК) як і Каховської зрошувальної системи 2010-2014 рр. характеризується: зміною кількості водокористувачів, завершенням переходу на принцип платності водокористування, зменшенням бюджетного фінансування державних водогосподарських підприємств. Зберігається структурна роз'єднаність, коли Управління головного Каховського магістрального каналу (УГКМК), що експлуатує головну насосну станцію, магістральний канал і частину точок водовиділу (насосних станцій підкачки), знаходиться у безпосередньому підпорядкуванні Державного агентства водних ресурсів України. Районні та міжрайонні управління водного господарства (УВГ), що

знаходяться в зоні дії магістрального каналу, експлуатують міжгосподарські розподільники і більшість точок водовиділу та входять до структури Херсонського (9 УВГ) і Запорізького (2 УВГ) обласних управлінь водних ресурсів. В таких умовах експлуатації зростає роль планування та аналізу ефективності водокористування і водорозподілу. Оптимізація процесів забору, подачі та розподілу води сприяє підвищенню технічних показників ЗС: зменшує непродуктивні втрати води, підвищує надійність роботи насосних станцій. Це, в свою чергу, знижує матеріальні витрати на подачу води та обслуговування зрошувальної мережі.

Основні техніко-експлуатаційні показники підприємств, які забирають воду з Каховського магістрального каналу і подають її на зрошення, наведені у таблиці 1. Дані таблиці свідчать про порівняно високий рівень використання зрошуваних земель, значну потужність Каховської ЗС та високу інтенсивність поливів сільськогосподарських культур на зрошуваному масиві. В той же час технологічна потужність головної насосної станції використовується не в повній мірі. Фактично політі площі за період 2010-2014 рр. становили 211-228 тис. га, що складає 65-70% наявних зрошуваних земель у зоні дії системи і до 40% политих зрошуваних земель в Україні. Об'єм водоподачі дорівнював 500-800 млн. м³. Середня зрошувальна норма по системі за аналізований період становила 2,8 тис.м³/га, а максимальна досягала значень 4,48 тис.м³/га. Середня кратність поливів – 5,7, а в районах інтенсивного вирощування сої на зрошенні, що обслуговується Каховським управлінням водного господарства та управлінням Каховського магістрального каналу – до 10 поливів за сезон. Технічний стан Каховської зрошувальної системи задовільний – коефіцієнт корисної дії (ККД), з урахуванням магістрального каналу, дорівнює 0,9, а закритої внутрішньогосподарської мережі – 0,96-0,97. У той же час має місце значний знос основних фондів. У практиці водорозподілу на Каховській ЗС мали місце випадки, коли ККД міжгосподарської мережі деяких районних управлінь водного господарства досягав і перевищував значення 1.

Це пояснюється забором УВГ води не тільки з робочого, але й з резервного об'єму магістрального каналу, який утворюється завдяки складній полігональній формі його поперечного перерізу, що дозволяє накопичувати додаткові об'єми води. Фактичні і планові об'єми водоподачі Каховського магістральному каналу наведені в таблиці 2.

Вивчення значень планових та фактичних показників об'ємів водоподачі Каховського магістрального каналу протягом 2010-2014 рр. дозволило встановити наступне:

- планові об'єми водоподачі щорічно поступово збільшувалися на 2-5,5% відносно рівня попереднього року;
- фактичні об'єми збільшувалися стрибкоподібно, на 2,5-25%, а у 2014 р. спостерігалось зменшення на 1%;
- фактичні об'єми водоподачі завжди перевищували планові на 1-8% і корегувались метеорологічними умовами, найменша фактична водоподача була зафіксована у 2010 р., коли забезпеченість опадами була найбільшою.

Таблиця 1 – Основні техніко-експлуатаційні показники водогосподарських підприємств у зоні дії Каховської зрошувальної системи

Назва підприємства	Роки	Фактична площа поливу, тис. га	Водоподача, тис.м ³		ККД	Кратність поливів сільськогосподарських культур	Питома водоподача, тис.м ³ /га
			план	факт			
Управління головного Каховського магістрального каналу	2010	29,28	120766	95231	1	5,9	3,25
	2011	29,80	135063	122262	1	7,9	4,10
	2012	29,86	145700	133813	1	9,0	4,48
	2013	29,70	151934	127017	1	8,6	4,28
	2014	30,79	162994	120602	1	7,3	3,92
Каховське УВГ	2010	28,73	90925	71799	0,85	7,1	2,92
	2011	28,14	86903	82062	0,80	9,0	3,59
	2012	28,14	103849	101090	0,72	9,7	3,46
	2013	29,72	107145	102828	0,89	10,2	4,19
	2014	29,72	98147	124686	0,88	8,6	3,68
Горностаївське УВГ	2010	17,32	60430	50323	0,99	5,5	2,62
	2011	17,22	59355	45472	0,98	6,9	3,39
	2012	17,54	52678	58468	0,95	8,1	3,73
	2013	17,74	48146	65447	0,99	8,5	4,25
	2014	17,92	48144	75390	0,97	8,2	3,89
Новотроїцьке УВГ	2010	44,82	93264	73200	0,94	3,3	1,63
	2011	44,93	94596	111906	0,96	5,3	2,49
	2012	45,14	103095	130114	0,93	5,2	2,88
	2013	47,26	104981	136971	0,96	5,3	2,90
	2014	48,71	107930	147073	0,97	5,3	3,02
Цюупинське УВГ	2010	1,54	4680	4173	0,91	5,7	2,71
	2011	1,54	5742	3771	1	5,1	2,49
	2012	1,33	5473	3876	0,98	5,9	2,91
	2013	1,51	5445	6373	1	8,4	4,20
	2014	1,58	6531	6008	1	7,9	3,79
Чаплинське УВГ	2010	34,55	66221	80182	1,03	4,5	2,32
	2011	28,38	79806	106642	0,97	5,5	3,76
	2012	28,57	73205	120530	1,02	6,4	4,22
	2013	29,09	78446	119228	0,96	7,7	4,10
	2014	34,55	78155	140898	1,05	7,1	4,08
Іванівське УВГ	2010	13,90	30700	32809	1,08	3,8	2,36
	2011	14,53	36269	47868	1,00	5,9	3,29
	2012	14,54	36200	51224	0,96	5,2	3,52
	2013	14,83	41808	60391	0,99	6,8	4,07
	2014	15,33	39496	60184	0,99	6,5	3,93
Генічеське УВГ	2010	20,50	48221	37670	0,90	4,8	1,84
	2011	20,50	44771	47613	0,94	5,6	2,32
	2012	20,70	45269	48435	0,93	5,6	2,34
	2013	21,00	45361	50416	0,95	5,6	2,40
	2014	21,00	47650	47958	0,98	5,5	2,25
Якимівське УВГ	2010	13,66	34414	11530	0,63	2,1	0,84
	2011	14,16	32007	18121	0,66	3,0	1,28
	2012	14,45	22282	17708	0,60	3,0	1,23
	2013	15,49	22282	21438	0,70	3,2	1,38
	2014	15,65	22282	16924	0,63	2,9	1,08
Мелітопольське УВГ	2010	12,20	44083	15126	0,73	2,9	1,24
	2011	12,20	32220	13315	0,62	2,3	1,09
	2012	12,31	22680	19862	0,68	3,3	1,61
	2013	12,61	31300	24308	0,70	3,7	1,93
	2014	12,48	34600	26094	0,73	4,0	2,09

Управління водою на Каховській ЗС здійснюється на засадах планового водокористування – зв'язку потреб водокористувачів (сільськогосподарських товаровиробників, підприємств водопостачання) з режимом джерела зрошення, пропускною здатністю каналів і трубопроводів, продуктивністю насосних станцій [4]. Планові об'єми водозабору та водоподачі кожного районного управління

Таблиця 2 – Планові й фактичні об'єми водоподачі Каховського магістрального каналу

Рік	Планова водоподача, тис.м ³	Фактична водоподача, тис.м ³
2010	716655	540031
2011	729630	711912
2012	748148	811300
2013	767231	831853
2014	812721	822327

водного господарства визначаються протоколами про наміри, що оформлюються між водокористувачем і підприємством водного господарства до укладання договорів на подачу води. Протягом поливного сезону водокористувач за 5 днів подає заявку на воду в управління водного господарства, згідно з календарним планом поливів, оплачує заявлений об'єм води за ціною, погодженою договором. За день до поливу водокористувач підтверджує готовність до проведення поливу документом про оплату заявленого обсягу води. Оформлення заявок на воду, сплата, підтвердження готовності проведення поливів відносяться до процесу оперативного планування системного водокористування. Системні плани розподілу води можуть коригуватися. Коригування планів відбувається у випадках:

- випадання достатньої кількості опадів для забезпечення рослин вологою;
- аварії, що тягне за собою тривале порушення планового режиму водоподачі;
- значного зменшення водоносності джерела зрошення;
- зміни спеціалізації сільськогосподарського виробництва на зрошуваних землях, що супроводжується зміною структури посівних площ більш, ніж на 15%;
- відсутності у значної кількості водокористувачів коштів для оплати подачі води їм у точки виділу;
- незадовільного технічного стану внутрішньогосподарської зрошувальної мережі.

Організація планового водокористування на ЗС повинна забезпечувати ефективне використання зрошувальної води, мінімізацію її скидів з полів, оптимальну вологість активного шару ґрунту. Виконання та ефективність планового водокористування можливо оцінити системою певних техніко-економічних показників. Окрім традиційних показників, що характеризують роботу ЗС, таких як: об'єм водозабору та водоподачі, площа і кратність поливів, зрошувальна норма, вчені пропонують ряд показників, які характеризують управління водорозподілу і ефективність планового водокористування, таких як водозабезпеченість і рівномірність водоподачі [5].

Коефіцієнт водозабезпеченості групи водокористувачів (УВГ) або окремого водокористувача:

$$K_g = \frac{W_{\text{факт}}}{W_{\text{план}}} \quad (1)$$

де $W_{\text{факт}}$, $W_{\text{план}}$ – фактична і планова водоподача, м³;

Коефіцієнт водозабезпеченості магістрального каналу (МК):

$$K_{г.МК} = \frac{W_{\text{фактМК}}}{W_{\text{планМК}}}, \quad (2)$$

де $W_{\text{фактМК}}$, $W_{\text{планМК}}$ – фактична і планова водоподача по магістральному каналу, м³.

Основоположним принципом водорозподілу, що впливає із врахування правила соціальної справедливості, є пропорційність. Критерієм оцінки справедливості фактичного розподілу води між водокористувачами є коефіцієнт рівномірності водоподачі. Максимальне значення коефіцієнта рівномірності дорівнює 1. Чим вище коефіцієнт рівномірності водоподачі, тим справедливіше відбувається процес водорозподілу з магістрального каналу [6].

Коефіцієнт рівномірності водоподачі УВГ або окремого водокористувача:

$$K_p = 1 - \frac{K_g - K_{г.МК}}{K_{г.МК}} \quad (3)$$

Коефіцієнт рівномірності водоподачі з магістрального каналу розраховується як середнє арифметичне коефіцієнтів рівномірності водоподачі всіх водокористувачів (груп водокористувачів):

$$K_{pМК} = \frac{\sum K_p}{n} \quad (4)$$

де $\sum K_p$ – сума коефіцієнтів рівномірності водоподачі водокористувачів; n – кількість водокористувачів (груп водокористувачів).

Величини коефіцієнтів водозабезпеченості та рівномірності водоподачі Каховського магістрального каналу і водогосподарських підприємств, що функціонують в зоні Каховської ЗС, для кожного року аналізованого періоду (2010-2014 рр.), а також метеоумови цих років, що характеризуються кількістю опадів (мм) та забезпеченістю опадами (%) (за даними метеостанції Асканія-Нова), наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Показники та умови водорозподілу на Каховській зрошувальній системі у 2010-2014 рр.

Рік	Показники та умови водорозподілу	Водогосподарські підприємства									
		Херсонська область								Запорізька область	
		УТКМК	Каховське УВГ	Горностаївське УВГ	Новотроїцьке УВГ	Цюрупинське УВГ	Чаплинське УВГ	Іванівське УВГ	Генічеське УВГ	Якимівське УВГ	Мелітопільське УВГ
2010	Коефіцієнт водозабезпеченості (K_v)	0,79	0,94	0,77	0,78	0,89	1,21	1,07	0,78	0,33	0,34
	Коефіцієнт водозабезпеченості каналу ($K_{вМК}$)	0,75									
	Коефіцієнт рівномірності водоподачі (K_p)	0,96	0,74	0,97	0,96	0,82	0,39	0,57	0,98	0,44	0,46
	Коефіцієнт рівномірн. водоподачі каналу ($K_{рМК}$)	0,72									
	Кількість опадів, мм. (O_c) /забезпеченість, %	598,4 / 7%									
2011	Коефіцієнт водозабезпеченості (K_v)	0,91	0,97	1,11	1,18	0,66	1,33	1,31	1,06	0,57	0,41
	Коефіцієнт водозабезпеченості каналу ($K_{вМК}$)	0,97									
	Коефіцієнт рівномірності водоподачі (K_p)	0,93	1,00	0,86	0,78	0,68	0,63	0,65	0,93	0,59	0,48
	Коефіцієнт рівномірн. водоподачі каналу ($K_{рМК}$)	0,76									
	Кількість опадів, мм. (O_c) /забезпеченість, %	240,3 / 99%									
2012	Коефіцієнт водозабезпеченості (K_v)	0,92	0,96	1,36	1,26	0,71	1,65	1,42	1,06	0,79	0,87
	Коефіцієнт водозабезпеченості каналу ($K_{вМК}$)	1,08									
	Коефіцієнт рівномірності водоподачі (K_p)	0,84	0,89	0,78	0,83	0,66	0,48	0,69	0,99	0,74	0,81
	Коефіцієнт рівномірн. водоподачі каналу ($K_{рМК}$)	0,78									
	Кількість опадів, мм. (O_c) /забезпеченість, %	503,4 / 21%									
2013	Коефіцієнт водозабезпеченості (K_v)	0,83	1,27	1,56	1,32	1,17	1,52	1,46	1,11	0,72	0,77
	Коефіцієнт водозабезпеченості каналу ($K_{вМК}$)	1,08									
	Коефіцієнт рівномірності водоподачі (K_p)	0,77	0,82	0,56	0,78	0,92	0,59	0,70	0,97	0,67	0,71
	Коефіцієнт рівномірн. водоподачі каналу ($K_{рМК}$)	0,73									
	Кількість опадів, мм. (O_c) /забезпеченість, %	342,7/ 68%									
2014	Коефіцієнт водозабезпеченості (K_v)	0,73	1,05	1,40	1,36	0,92	1,80	1,52	1,00	0,72	0,71
	Коефіцієнт водозабезпеченості каналу ($K_{вМК}$)	1,01									
	Коефіцієнт рівномірності водоподачі (K_p)	0,73	0,97	0,61	0,65	0,91	0,28	0,50	0,99	0,75	0,74
	Коефіцієнт рівномірн. водоподачі каналу ($K_{рМК}$)	0,68									
	Кількість опадів, мм. (O_c) /забезпеченість, %	340,1/72%									

Аналізуючи дані, наведені у таблиці 3, слід відзначити мінливість погодних умов за вказаний період, 2010 та 2012 роки були вологими, а 2011, 2013 та 2014 рр. – посушливими.

Виходячи із сприятливих умов: достатнього обсягу водних ресурсів у джерелі зрошення (Каховське водосховище), надійної роботи головної насосної станції системи, високого ККД зрошувальної мережі, коефіцієнт водозабезпеченості каналів усіх рівнів зрошувальної системи має бути стабільним і перебувати на високому рівні. Фактичні ж величини коефіцієнтів водозабезпеченості та рівномірності водоподачі у більшості районних управлінь водного господарства протягом аналізованого періоду були схильні до коливань. Через перевищення фактичних об'ємів водоподачі над плановими за останні три роки, значення показників водозабезпеченості Каховського магістрального каналу перевищує одиницю.

Кореляційний аналіз між показниками водозабезпеченості (K_v), рівномірності водоподачі (K_p) Каховського магістрального каналу і його розподільників та річною кількістю опадів (Q) був виконаний з метою визначення взаємозв'язку між вказаними змінними. Аналіз кореляційного зв'язку між виконанням плану водоподачі (коефіцієнт водозабезпеченості) та річною кількістю опадів у зоні Каховської зрошувальної системи вказав на зворотну залежність між цими величинами різного ступеня сили (від $-0,14$ у УГКМК до $-0,7$ у Генічеському УВГ) у більшості водогосподарських підприємств, за винятком Цюрупинського УВГ, де взаємозв'язок не простежується (табл. 4).

Таблиця 4 – Показники кореляційного зв'язку між характеристиками водорозподілу та кількістю опадів

Показники кореляційного зв'язку	Назва підприємства									
	УГКМК	Каховське УВГ	Горностаївське УВГ	Новотроїцьке УВГ	Цюрупинське УВГ	Чаплинське УВГ	Іванівське УВГ	Генічеське УВГ	Якимівське УВГ	Мелітопільське УВГ
$r(K_v, Q)$	-0,14	-0,38	-0,49	-0,66	0,01	-0,25	-0,59	-0,70	-0,43	-0,09
$r(K_p, Q)$	0,34	-0,78	0,48	0,75	-0,06	-0,43	-0,01	0,64	-0,40	-0,02
$r(K_v, K_p)$	0,36	-0,14	-0,93	-0,88	0,90	-0,41	0,07	-0,24	0,84	0,99

Висновки. Отже, можливо стверджувати, що із збільшенням кількості опадів зменшується показник виконання плану подачі води. Водночас, закономірного взаємозв'язку між змінами кількості опадів та показником рівномірності водорозподілу не виявлено. При кореляційному аналізі взаємного впливу водозабезпеченості та рівномірності водорозподілу необхідно приділити увагу на зворотній кореляційний зв'язок між цими двома показниками в тих УВГ, де фактичні показники водоподачі значно перевищують планові (Новотроїцьке, Чаплинське, Горностаївське). Водночас у водогосподарських підприємствах із фактичними показниками водозабезпеченості, що не перевищують

планові (Мелітопольське, Якимівське, Цюрупинське УВГ, УГКМК), спостерігається прямий зв'язок між водозабезпеченням та рівномірністю водорозподілу. Це свідчить про те, що значне перевищення фактичних величин водоподачі над плановими в деяких УВГ призводить до різкого зниження рівномірності водоподачі міжгосподарських розподільників. Також на виконання плану поливів впливає стан внутрішньогосподарської зрошувальної мережі і здатність водокористувачів сплачувати послуги з подачі води на зрошення. Низькі показники водозабезпеченості управлінь водного господарства Запорізької області (Мелітопольського і Якимівського) характеризують недостатній рівень планування водокористування в цих управліннях.

При поглиблених дослідженнях ефективності водорозподілу та експлуатації в цілому, а також економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур у зоні зрошення буде доцільним подальший аналіз функціонування Каховської ЗС та її елементів (УВГ або окремих водокористувачів) за допомогою системи техніко-економічних показників, таких як: собівартість водоподачі, ефективність використання зрошеного гектара, ефективність використання поливної води та інших.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Костяков А.Н. Основы мелиорации / А.Н. Костяков – М.: Сельхозгиз, 1960. – 662 с.
2. Галямин Е.П. Конспект лекций по курсу «Эксплуатация гидромелиоративных систем» – М.: МГМИ, 1988. – 57 с.
3. Эксплуатация гидромелиоративных систем /М.Ф. Натальчук, В.И. Ольгаренко, В.А. Сурин – М.: Колос, 1995. – 320 с.
4. Эксплуатация гидромелиоративных систем / под ред. Н.А. Орловой – К.: «Вища школа», 1985. – 368 с.
5. Духовный В.А., Мирзаев Н.Н. Руководство по расчету и анализу показателей водораспределения/ В.А. Духовный, Н.Н. Мирзаев и др. – Ташкент, 2006. – 56 с.
6. Интегрированное управление водными ресурсами: от теории к реальной практике. Опыт Центральной Азии / под ред. В.А. Духовного, В.И. Соколова, Х. Мантритилаке – Ташкент: НИЦ МКВК, 2008. – 364 с.

УДК: 581.4:633.635:631.6(477.72)

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ЗРОШЕННЯ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Вожегова Р.А. – д.с.-г.н., професор

Біляєва І.М. – к.с.-г.н., с.н.с.,

Інститут зрошуваного землеробства НААН

В статті відображено результати досліджень з наукового обґрунтування розвитку зрошення та підвищення продуктивності поливних земель на локальному та глобальному рівні. Доведено необхідність розширення площ зрошуваних земель та раціонального використання існуючих з метою раціонального використання поливної води, енергоносіїв, технічних засобів агропромисловості, трудових ресурсів, підвищення врожайності, економічної ефективності та екологічної безпеки зрошуваного землеробства.

***Ключові слова:** зрошення, клімат, технології вирощування, погодні умови, вологозабезпеченість, продуктивність зрошення*

Вожегова Р.А., Биляева И.Н. Проблемы и перспективные направления развития орошения в Украине и мире в условиях изменения климата

В статье отражены результаты исследований по научному обоснованию развития орошения и повышения продуктивности поливных земель на локальном и глобальном уровне. Доказана необходимость расширения площадей орошаемых земель и рационального использования существующих, с целью рационального использования поливной воды, энергоносителей, технических средств агропроизводства, трудовых ресурсов, повышения урожайности, экономической эффективности и экологической безопасности орошаемого земледелия.

***Ключевые слова:** орошение, климат, технологии выращивания, погодные условия, влагообеспеченность, производительность орошения*

Vozhehova R.A., Bilyaieva I.M. Problems and promising directions of irrigation development in Ukraine and the world in the face of climate change

The article reflects the results of studies on the scientific rationale for the development of irrigation and increasing the productivity of irrigated land on a local and global level. It proves the necessity of expansion of irrigated lands and rational use of existing ones, with a view of the rational use of irrigation water, energy, technical means of agricultural production, human resources, increasing productivity, economic efficiency and environmental safety of irrigated agriculture.

***Key words:** irrigation, climate, cultivation techniques, weather conditions, moisture content, irrigation efficiency.*

Постановка проблеми. В історичному аспекті на всіх етапах розвитку агрономічної науки головним питанням було і залишається формування високоефективних систем зрошуваного землеробства. За мірою розвитку науки в термін «система землеробства» закладався неоднаковий зміст, проте незалежно від цього головним бажанням вчених-аграріїв було відобразити процес вирощування сільськогосподарських культур у формі єдиної системи, яка базується на сукупності дії та взаємодії численних агротехнічних і природних чинників. У теперішній час, коли світове сільське господарство переходить на новий рівень інтенсифікації з використанням інформаційних систем та ГІС-технологій, відмічається новий якісний рівень його розвитку, необхідно уточ-

нення сутності систем землеробства, встановлення теоретичних основ, що має велике наукове й практичне значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За прогнозуванням фахівців ФАО ООН за базисним сценарієм у 2030 році страждати від голоду будуть приблизно 650 мільйонів чоловік. Проте голод може бути ліквідований за рахунок заходів соціального захисту та орієнтованих на покращення становища бідних верств населення цільових інвестицій у виробничу діяльність і в першу чергу у сільське господарство. Додаткові інвестиції необхідні, щоб, порівняно із базисним сценарієм, стимулювати і забезпечити стійкість орієнтованого на поліпшення становища бідних верств населення зростання доходів і зайнятості. Це, в свою чергу, знизить потребу в заході соціального захисту, спрямованих на усунення розриву між фактичними доходами і межею бідності.

Зміна клімату, деградація ґрунтів і відсутність зростання врожайності створюють загрозу для виробництва зернових і глобальної продовольчої безпеки у найближчі десятиліття. Стійка інтенсифікація рослинництва за допомогою використання зрошення та інших засобів інтенсифікації агровиробництва допоможе вирішити продовольчу проблему, одночасно захистивши природні світові ресурси. До 2050 року щорічний світовий попит на кукурудзу, рис і пшеницю, за прогнозами, досягне близько 3,3 млрд тонн, на 800, що млн тонн перевищить сукупний рекордний урожай 2014 року. Основний приріст агровиробництва необхідно буде забезпечити за рахунок існуючих сільськогосподарських угідь. Слід зауважити, що одна третина цих земель знаходиться в деградованому стані, а частка сільського господарства в споживанні води відчуває зростаючий тиск з боку конкуруючих секторів глобальної економіки.

Завдання та методика досліджень. Завдання досліджень полягало в науковому обґрунтуванні розширення площ зрошення та оптимізації технологій вирощування сільськогосподарських культур на локальному і глобальному рівнях за умов змін клімату.

В дослідженнях використано аналітичні підходи, які покладені в основу баз знань в зрошуваному землеробстві, спрямовані на оптимізацію процесів прийняття управлінських рішень при вирощуванні сільськогосподарських культур, покращення стратегічного планування та оперативного управління технологіями вирощування з урахуванням природних та господарсько-економічних чинників.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інтенсифікація сучасного рослинництва в багатьох регіонах світу досягла високого, а в найрозвинутіших країнах – максимального рівня. Штучна енергія, що витрачається в рослинництві, компенсується все меншими приростами урожайності сільськогосподарських культур, а подальший ріст інтенсифікації технологій їх вирощування поєднаний з прогресуючим забрудненням зовнішнього середовища. При цьому виробництво рослинницької продукції для задоволення зростаючих потреб населення повинно постійно зростати. Науковими дослідженнями та практичним досвідом доведено, що недостатній ріст продуктивності рослинництва за зростаючих темпів його інтенсифікації, обумовлений екологічною стійкістю агрофітоценозів внаслідок зменшення окупності агроресурсів та необґрунтованим застосуванням усього арсеналу засобів інтенсифікації через відсутність ефективних технічних рішень, зокрема подачі необхідної кількості вологи й

поживних речовин у прикореневу зону рослин, а засобів їх захисту – у вогнища зосередження шкідливих організмів.

Одним із найефективніших і найпоширеніших засобів інтенсифікації рослинництва на сучасному етапі його розвитку є штучне зволоження в регіонах з недостатнім рівнем природного вологозабезпечення. Згідно з даними ЮНЕСКО, 60% річних витрат прісної води на планеті споживається у сільському господарстві, в основному, на зрошення.

У багатьох регіонах світу нестача прісної води є дуже гострою, а в деяких надмірне її використання на водоспоживання і зрошення викликає важкі екологічні проблеми. Через таке використання гинуть внутрішні моря – Арал і Мертве море. Рівень останнього за півстоліття, що минуло, зменшився на 25 м і якщо ситуація не зміниться ще через 50 років, то його не стане.

Зараз у світовому с.-г. обороті є 1,5 млрд га земель. Із них 40% знаходиться в зоні посушливого клімату, де штучне зрошення сприяє подвоєнню виробництва с.-г. продукції, 15% припадає на так звану зону напіваридного клімату, де зрошення дозволяє потроїти обсяги виробленої рослинницької продукції за умови розширення зрошуваних посівних площ і підвищення врожайності вирощуваних культур. В аридній пустинній зоні розташовано 5% с.-г. угідь. Таким чином, не менше як 60% земель на планеті потребують зрошення.

Цікаво прослідкувати інтенсивність розвитку зрошеного землеробства. На початку ХІХ сторіччя зрошувані площі в світі склали 8 млн. га, наприкінці цього ж століття – перевищили 40 млн. га, тобто зросли в 5 разів. В теперішній час штучне зволоження застосовується в 120 країнах світу.

На Азіатському континенті (площа зрошення 160 млн га) найбільш крупні площі зрошуваних земель мають Китай, Індія, Пакистан. На їхню долю припадає близько 80% всіх зрошуваних земель континенту.

У Західній півкулі найбільш інтенсивно зрошення використовується в Північній і Центральній Америці, де його площі наближаються до 30 млн. га, 70% з яких припадає на долю США (рис. 1). У нинішній період площа зрошуваних земель у світі складає 260 млн га, що відповідає 1/6 частині світової ріллі. Проте зрошувані землі забезпечують практично стільки ж продукції сільського господарства, скільки її отримують із всіх неполивних площ.

Продовольча проблема за останні десятиліття залишається дуже гострою. За даними ООН, у 2000-2003 рр. в світі постійно недоїдали 2,5 млрд чол., а понад 600 млн – голодували. При цьому відмічалася суттєва різниця в рівні харчування населення промислово розвинутих країн – це понад 700 млн чол., і країнах, що розвиваються, – близько 4 млрд чол. У розвинених країнах річне споживання зерна на душу населення наближалось до 1000 кг, у той час як у країнах з низьким економічним рівнем воно дорівнювало в середньому 180 кг. У 2010 році кількість голодуючих в світі зросла до 963 млн чол. В останні роки кількість голодуючих на Землі зменшилася до 800 млн, причому прогнозується, що за рахунок розробки й впровадження нових технологій сільськогосподарського виробництва можливо істотно знизити їх кількість.

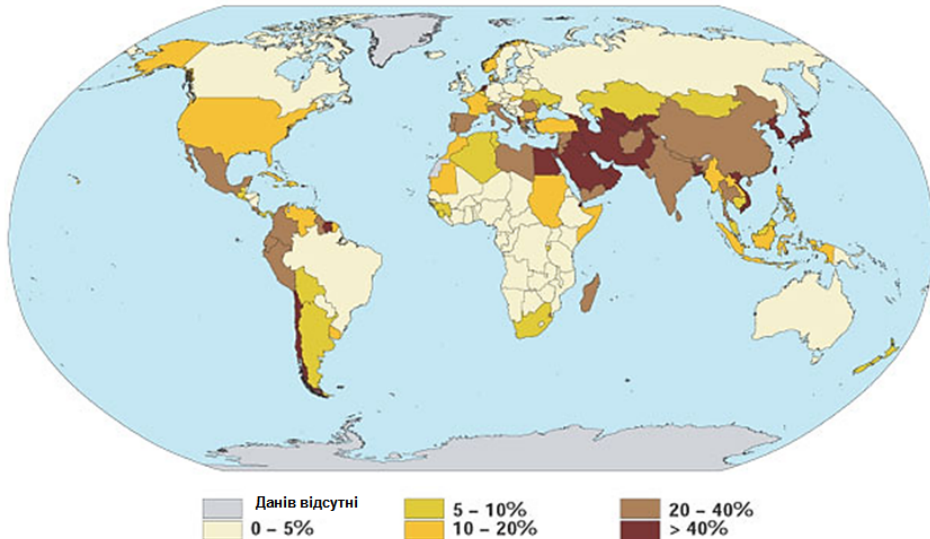


Рис. 1. Площа зрошуваних земель у різних ґрунтово-кліматичних зонах світу у відсотках до загальної площі сільськогосподарських угідь (джерело – FAOSTAT, 2002 р.)

Загально прийнятою величиною, яка характеризує продовольчу забезпеченість людини є кілокалорії на одну людину за день (ккал/чол./день). Динаміка забезпечення населення продуктами харчування досліджена фахівцями ФАО ООН починаючи з 1965 року і з прогнозуванням до 2030 року.

У розвинутих країнах всі ресурси земель, придатні для с.-г. освоєння, практично вичерпані. Все менше залишається неосвоєних земель і в країнах, що розвиваються. Поряд із цим, відбувається зменшення орних земель у результаті водної та вітрової ерозії, заболочування, а також через відчуження продуктивних с.-г. угідь для міського та промислового будівництва.

Протягом багатьох років ФАО ООН розробляло та впроваджувало заходи боротьби з опустелюванням. Таким чином, тенденція до скорочення площ орних земель у світі не підлягає сумніву. За оцінками вчених площа малопродуктивних земель з гострим дефіцитом природного вологозабезпечення складає від 3,2 до 3,6 млрд га. Більше половини із них зосереджені в трьох регіонах світу: в басейнах рік Амазонка і Оріноко, на південь від Сахари в басейні ріки Меконг. Проте освоєння їх як за розміром необхідних капіталовкладень, так і з позиції екологічних засад дуже сумнівне навіть у віддаленій перспективі.

Вагомим резервом вирішення продовольчої проблеми є підвищення урожайності с.-г. культур на існуючих зрошуваних землях, про що свідчать результати польових досліджень Інституту зрошуваного землеробства НААН (табл. 1).

Зрошення дозволяє збільшити вихід продукції з одиниці площі (індекс зрошення) в 2,0-3,4 рази. За прогнозами ФАО, площа зрошуваних земель у світі може бути збільшена в 2-3 рази. На нашій планеті є великі площі земель, придатних до зрошення, із них 290 млн га – в Африці, 80 – у Північній Амери-

ці, 30 – в Європі, 2 млн га – в Австралії. Звертає на себе увагу перевищення в програмах ФАО ООН площ зрошуваних земель, що підлягають реконструкції, над площами введення нового зрошення. Розвитку такої тенденції сприяють зростаюча вартість будівництва і освоєння зрошуваних земель. Так, якщо вартість будівництва зрошуваної системи з врахуванням дренажу в перерахунку на 1 га складала в 1975 р. 2800 доларів США, то через півтора десятка років вона збільшилась до 4000-4500 доларів.

Таблиця 1 – Ефективність зрошення в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи

Культура	Кількість років досліджень	Середня зрошувальна норма, м ³ /га	Урожайність, т/га		Приріст урожайності від зрошення		Індекс зрошення
			при зрошенні	без зрошення	т/га	%	
Пшениця озима	32	2100	6,04	2,99	3,05	102	2,0
Кукурудза на зерно	40	2210	9,57	2,86	6,71	235	3,4
Кукурудза на силос	36	2300	65,0	20,3	44,7	220	3,2
Соя	31	2450	2,94	1,07	1,87	175	2,7
Люцерна на зелений корм	19	4490	64,1	19,3	44,8	232	3,3
Томати	5	3900	57,3	20,3	37,0	182	2,8

Досягнутий рівень урожайності на зрошуваних землях півдня України – це перспектива розвитку регіону, яка дозволить вирішувати не тільки економічні та соціальні питання, а також і екологічні, в першу чергу шляхом виведення із активного обробітку малопродуктивних земель та зниження питомої ваги розораності.

Слід зауважити, що роль зрошення за умов наростаючих тенденцій до глобального потепління на Землі буде постійно підвищуватись. В останні десятиліття за умов поступового потепління клімату спостерігається стійка тенденція до суттєвого збільшення числа років з посухами. Тільки за період з 1960 по 2002 роки на півдні України відмічено 21 рік з посухами, тобто кожен другий рік був посушливий, а кожен третій – гостропосушливий. При посушливій погоді й збільшенні швидкості вітру до значень, при яких відбувається перенесення із земної поверхні часток пилу і піску, виникають пилові бурі, що наносять великий збиток сільському господарству. Вони утворюються в основному в період з березня по вересень. За останні 50 років це явище спостерігалось 14 разів. Іноді, у південних і південно-східних районах Степу можуть спостерігатися зимові пилові бурі. Вони відбуваються в роки з низькою температурою повітря при слабкому зволоженні ґрунтів і невеликому сніговому покриві.

Процес глобального потепління клімату буде мати все більший вплив на продуктивність сільського господарства. Уже зараз відзначається збільшення повторюваності теплих зим, коливання сум опадів на різних територіях, зростання середньорічних показників температур повітря тощо. За розробленими сценаріями очікуваних змін клімату до 2030 р. для різних районів нашої планети прогнозовано збільшення теплого періоду на 16-23 доби, а сума ефективних температур (понад 5°C) – на 437-481°C. За таких умов ефективність зрошення буде постійно зростати, тому розвиток зрошуваних меліорацій повинен

бути пріоритетним напрямом державної аграрної політики, особливо в Південному Степу України.

Застосування зрошення пов'язано з невідвратною дією не тільки на агросистеми, проте й на весь комплекс елементів, що складають природне середовище регіону та формують регіональні особливості. Цей вплив виражається в суттєвій зміні характеристик ґрунту (фізичні, хімічні показники, меліоративний стан, засолення, підтоплення тощо), повітря, води (об'єм і якість у джерелах і накопичувачах), фауни і флори. Тому, враховуючи всеохоплюючий характер дії зрошення, необхідно оптимізувати його режими не тільки з точки зору одержання максимальної продуктивності с.-г. рослин, а й з позиції оптимізації всієї системи «агроєкосистема - виробнича геосистема регіону». Із цієї точки зору раціональними слід признати такі режими зрошення, що забезпечують одержання запланованої урожайності і сприяють збереженню і покращенню природного середовища. Тому найважливішим завданням науково-виробничого комплексу є, на нашу думку, орієнтація формування геосистеми нового типу таким чином, щоб взаємодія виробничих процесів із природними відбувалися гармонійно.

Висновки. Прогрес сучасного і перспективного зрошуваного землеробства немислимий без створення енергозберігаючих і природоохоронних технологій вирощування с.-г. культур, що базуються на раціональному використанні природних ресурсів (клімат, ґрунти) і штучної енергії у вигляді засобів хімізації, зрошення, машин. Змінилися підходи і до використання зрошуваних земель. У структурі посівних площ при зростанні питомої ваги сої, овочевих і зернових культур на 70-90% зменшилися посівні площі кормових культур. Гірше всього, що це відбулося в основному за рахунок скорочення площ під багаторічними травами. Крім того, в 2-5 разів збільшилася група технічних культур, в основному соняшнику. За таких умов аграрній науці необхідно запропонувати виробництву комплекс проектно-дослідницьких та організаційних робіт з розробки та впровадження сучасних зональних систем землеробства на локальному рівні господарств. Крім того, в умовах змін клімату, прояву кризових явищ в економіці, дефіциту ресурсного забезпечення агросфери сучасні системи зрошуваного землеробства слід розглядати як найбільш дієвий засіб практичного використання досягнень аграрної науки в сільськогосподарській галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Балюк С.А. Проблеми зрошення в Україні в контексті зарубіжного досвіду / С.А. Балюк, М.І. Ромащенко // Вісник ХДАУ. – 2000. – № 1. – С. 27-35.
2. Ромащенко М.І. Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи поліпшення / М.І. Ромащенко, С.А. Балюк. – К.: Світ, 2000. – 114 с.
3. Richard J. Soffe. The Agricultural Notebook 20th Edition. Seale-Hayne University of Plymouth UK. Blackwell / J. Richard // Science. – 2003. – P. 100- 102.
4. Изменение климата Земли // Землеведение [Електронний ресурс]. Режим доступу. - <http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/izmenenie-klimata.html>
5. Irrigation and food security [Електронний ресурс]. Режим доступу. - <http://www.fao.org/focus/e/spec/pr/SPro11-e.htm>.

6. Ушкаренко В.О. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник / Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
7. Сніговий В.С. Проблеми землеробства й ефективність сучасного виробництва / В.С. Сніговий // Таврійський науковий вісник. – 2003. – Вип. 27. – С. 29-33.
8. Ромашенко М.І. Зрошення земель в Україні / М.І. Ромашенко, С.А. Балюк. – К.: Світ, 2000. – 112 с.
9. Силва Ж.Г. Достижение нулевого голода. Критическая роль инвестиций в социальную защиту и сельское хозяйство / Ж.Г. Силва, К.Ф. Нвазе, Э. Казин // ФАО ООН. – Рим, 2016. Режим доступа. – <http://www.fao.org/3/a-i4951r.pdf>.
10. FAO. 2015. FAOSTAT. Online statistical database: Production. – Режим доступа. – <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>.
11. Gathala M.K. Conservation agriculture based tillage and crop establishment options can maintain farmers' yields and increase profits in South Asia's rice-maize systems / Gathala M.K., Timsina J., Islam Md. S. et cetera // Evidence from Bangladesh // Field Crops Research. – 2014. – P. 85–98.
12. Asfaw S. Gender integration into climate-smart agriculture. Tools for data collection and analysis for policy and research / S. Asfaw, G. Maggio // Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2016. – 20 p.

УДК 631.147: 634.25

ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ПЕРСИКУ ЗА ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Герасько Т.В. – к.с.-г.н., доцент Таврійський державний
агротехнологічний університет (м. Мелітополь)

Контрольний варіант (за відсутності будь-яких обробок) за висотою дерев не поступався варіанту з хімічним (традиційним) захистом. Найбільший об'єм крони мали дерева, оброблені рослинними препаратами та яблучним оцтом. Найбільша кількість однорічних пагонів була у варіанті з обробкою рослинними препаратами. Площа листя у 2013 році статистично не відрізнялася за варіантами, у 2014 році була найбільшою у варіанті з обробкою яблучним оцтом. Найвищий бал цвітіння мали варіанти з обробкою яблучним оцтом та хімічними препаратами. Найбільша врожайність за 2013 рік була отримана у варіанті із рослинним захистом (19 кг/дерево).

Ключові слова: органічне садівництво, персик, висота дерев, об'єм крони, кількість однорічних пагонів, площа листя, бал цвітіння, врожайність.

Герасько Т.В. Показатели продуктивности персика при органической технологии выращивания в южной Степи Украины

Контрольный вариант (при отсутствии каких-либо обработок) по высоте деревьев не уступал варианту с химической (традиционной) защитой. Наибольший объем кроны имели деревья, обработанные растительными препаратами и яблочным уксусом. Наибольшее количество однолетних побегов было в варианте с обработкой растительными препаратами. Площадь листьев в 2013 году статистически не отличалась по вариантам, в 2014

году была наибольшей в варианте с обработкой яблочным уксусом. Самый высокий бал цветения имели варианты с обработкой яблочным уксусом и химическими препаратами. Наибольшая урожайность за 2013 была получена в варианте с защитой растительными препаратами (19 кг / дерево).

Ключевые слова: органическое садоводство, персик, высота деревьев, объем кроны, количество однолетних побегов, площадь листьев, бал цветения, урожайность.

Gerasko T.V. Elements of productivity of organic peach in the southern Steppes of Ukraine

The study shows that lack of treatment did not reduce the height of trees, compared with the traditional technology of cultivation. The largest volume of a crown had trees treated with herbal preparations and apple cider vinegar. The largest number of annual shoots was in a variant with treatment by herbal preparations. The leaf area in 2013 was not statistically different in the options, in 2014 it was the biggest in the variant treated with apple cider vinegar. The highest score of flowering had variants with cider vinegar and chemicals. The highest yield for 2013 was obtained in the variant with the herbal preparations protection (19 kg / tree).

Keywords: organic horticulture, peach, height of trees, tree crown volume, number of annual shoots, leaf area, score of flowering, yield.

Постановка проблеми. Потенціал виробництва плодів і ягід в Україні в останні роки використовується вкрай недостатньо. Природна, або, як зараз прийнято називати, органічна технологія вирощування плодкових культур на сьогоднішній день є інноваційною. Проте відсутні будь-які науково обґрунтовані порівняння продуктивності плодкових дерев за традиційної та органічної технологій вирощування. Тому тема впливу органічної технології вирощування на показники продуктивності персику актуальна та перспективна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні 15 років виробництво органічної продукції перетворилося в окрему комерційну галузь, що в розвинутих країнах є важливим економіко-політичним фактором [1,2]. Органічне садівництво спроможне вивести садівничу галузь з кризи через високу ціну на органічну продукцію та зростання попиту на неї [3,4]. Однак органічні технології вирощування плодкових культур є на сьогоднішній день недосконалі, як з точки зору їхньої ефективності [5], так і за наявності у органічних стандартах певних компромісів з «традиційними» технологіями, заснованими на хімічному захисті культур [6].

Постановка завдання. Метою наших досліджень було встановити можливість вирощування персику без застосування жодних синтетичних хімічних засобів захисту рослин в умовах південного Степу України та вплив органічної технології на показники продуктивності культури.

Виклад основного матеріалу досліджень. З метою з'ясування можливості вирощування плодової продукції за природною технологією у Таврійському державному агротехнологічному університеті (м. Мелітополь, Запорізької обл.) була створена дослідна ділянка у ОК «Меліоратор» (Мелітопольський р-н, Запорізької обл.) [7-9]. Рослинним матеріалом для досліджень був сорт Редхейвен, рік садіння – 2008. Форма крони – покращена чашоподібна. Схема садіння – 4 м x 3 м у шаховому порядку (щільність садіння – 833 дерева на 1 га). Ґрунт дослідної ділянки — темно-каштановий, вміст гумусу — 3,05%. Ґрунт у саду утримується під природним задернінням (висотою 10-15 см), пристовбурні кола замульчовані чорним агроволокном (щільністю 60%) та зверху - сіном (висота шару сіна 15-20 см). З квітня до серпня (з інтервалом у 10 днів) полив у нормі 80-100 л під кожне дерево (краплинне зрошення). Повторність дослідів 4-кратна, по 10 модельних дерев у кожному повторенні.

Дослідження проводились з 2010 року за трьома варіантами: перший варіант передбачав хімічний захист від шкідників та хвороб. Для захисту дерев від шкідників та хвороб використовувались синтетичні хімічні препарати відповідно до загальноприйнятої технології вирощування персику на Півдні України [10]. Другий варіант передбачав біологічний захист з використанням біопрепаратів промислового виготовлення на основі органічної технології вирощування [11]. Третій варіант передбачав захист з використанням лише рослинних препаратів (настоянка часнику, відвар лушпиння цибулі, відвар червоного гірконого перцю), що були виготовлені нами власноручно безпосередньо у ОК «Меліоратор» з місцевої сировини за рекомендаціями Л.Є. Славгородської-Курпівської [12]. У 2012 році шляхом розщеплення варіанту з рослинними препаратами було виділено контрольний варіант без жодних обробок. У 2013 році від варіанту з обробкою біопрепаратами були відщеплені ще два варіанти: з використанням яблучного оцту та варіант з почерговим використанням біопрепаратів і рослинних препаратів. Таким чином, починаючи з 2013 року дослід має шість варіантів: 1 – контроль, відсутні будь-які обприскування; 2 – біологічний захист, обприскування яблучним оцтом (200 мл на 10 л робочого розчину); 3 – хімічний захист, препарати: бордоська рідина, хорус, делан, актеллік; (відповідно до інструкцій виробників); 4 – біологічний захист, бактеріальні, вірусні і грибні препарати промислового виготовлення (гаупсин, фітоспорін, лепідоцид, пентафаг-С, триходермін); 5 – біологічний захист, біопрепарати (ті самі, що й у варіанті 4) + рослинні препарати (ті самі, що й у варіанті 6); 6 – рослинний захист, рослинні препарати (настоянка часнику, настоянка хрину, відвар лушпиння цибулі, відвар червоного гірконого перцю).

Бал цвітіння, ступінь зав'язування плодів, висоту дерев, об'єм крони, бал цвітіння, кількість однорічних пагонів, площу листя, загальну врожайність визначали загальноприйнятими методами [13]. Результати опрацьовано статистично методом дисперсійного аналізу [14].

Висота дерева як біометричний показник, має безпосереднє відношення до того який загальний потенціал плодоношення буде мати порода. Висота дерев статистично не відрізнялась у варіантах дослідження (табл. 1), але тенденцію до зниження висоти мали дерева, які оброблялися біопрепаратами, вірогідно, за рахунок ураження однорічних пагонів смугастою міллю, моніліозом і малий річний приріст. Відповідно, у цьому варіанті зменшився і об'єм крони (табл. 2). Найбільший об'єм крони мали дерева, оброблені рослинними препаратами та яблучним оцтом, вірогідно, за рахунок стимулюючої дії фітогормонів, які містяться у яблучному оцті та рослинних препаратах.

Таблиця 1 - Висота дерев персику сорту Редхейвен, см

Варіант	Дати аналізів		
	11.10.12	14.10.13	17.10.14
Контроль (без обробки)	194	233	241
Яблучний оцет	-	235	250
Хімічні препарати	200	227	241
Біологічні препарати	185	208	190
Біологічні препарати + рослинний захист	-	220	223
Рослинний захист	183	239	240
НІР _{0,5}	18,0	19,3	20,0

Найбільша кількість однорічних пагонів у 2013 і 2014 роках була у варіанті з обробкою рослинними препаратами (табл. 3). Звертає на себе увагу, що

кількість однорічних пагонів у контрольному варіанті (без жодних обробок) у 2013 році була у 1,3 раза більша за варіант з традиційним хімічним захистом.

Таблиця 2 - Об'єм крони дерев персику сорту Редхейвен, м³

Варіант	Дати аналізів		
	11.10.12	14.10.13	17.10.14
Контроль (без обробки)	2,6	5,9	6,5
Яблучний оцет	-	9,0	12,8
Хімічні препарати	1,7	7,0	9,5
Біологічні препарати	1,7	3,3	2,4
Біологічні препарати + рослинний захист	-	5,1	5,3
Рослинний захист	3,4	10,7	11,1
НІР _{0,5}	0,31	0,91	0,94

Таблиця 3 - Кількість однорічних пагонів дерев персику сорту Редхейвен, шт./дереву

Варіант	Дати аналізів			
	2011	2012	2013	2014
Контроль (без обробки)	-	163	283	162
Яблучний оцет	-	-	210	242
Хімічні препарати	52	102	225	259
Біологічні препарати	34	103	146	124
Біологічні препарати + рослинний захист	-	-	167	182
Рослинний захист	56	129	391	286
НІР _{0,5}	4,8	13,9	19,5	24,3

Площа листя у 2013 році статистично не відрізнялася за варіантами, у 2014 році була найбільшою у варіанті з обробкою яблучним оцтом (табл. 4).

Таблиця 4 - Площа листя персику сорту Редхейвен, м²/дереву

Варіант	Дати аналізів			
	2011	2012	2013	2014
Контроль (без обробки)	-	16,6	20,4	25,3
Яблучний оцет	-	-	17,0	36,9
Хімічні препарати	11,8	23,2	16,9	25,1
Біологічні препарати	8,9	14,8	20,7	24,2
Біологічні препарати + рослинний захист	-	-	19,6	23,6
Рослинний захист	6,8	25,0	21,5	23,7
НІР _{0,5}	1,1	2,1	2,2	2,4

Як видно з табл. 5, у 2010 та 2011 роках найменшим середнім балом цвітіння характеризувався варіант, де використовувались біологічні препарати. Треба відзначити, що у 2012 році були складні температурні умови перезимівлі, перемерзлі дерева навесні не цвіли, відповідно, не було урожаю. У 2013 році найбільший середній бал був зафіксований у варіанті, де застосовувався яблучний оцет, при цьому лише на одну десяту бала гірше виявився хімічний захист. Найгіршими виявилися варіанти – контрольний та біологічні препарати, 3,3 та 3,0 бали відповідно. 2014 рік виявився кращим в плані умов для цвітіння персику, всі варіанти продемонстрували кращі результати, ніж у тринадцятому році. Таким чином, найвищий бал цвітіння мали варіанти з обробкою яблучним оцтом та хімічними препаратами.

Таблиця 5 - Середній бал цвітіння дерев персику сорту Редхейвен

Варіант	Дати аналізів			
	23.04.10	04.05.11	24.04.13	05.05.14
Контроль (без обробки)	-	-	3,3	3,4
Яблучний оцет	-	-	4,5	4,6
Хімічні препарати	2,2	2,5	4,4	4,5
Біологічні препарати	1,6	1,6	3,0	3,8
Біологічні препарати + рослинний захист	-	-	4,1	4,3
Рослинний захист	2,4	2,5	3,6	4,1
НІР _{0,5}	0,2	0,2	0,2	0,3

Найкращим роком за період досліджень за врожайністю у саду виявився 2013 (табл. 6).

Таблиця 6 - Врожайність персику сорту Редхейвен, т/га

Варіант	Дати аналізів			
	2010	2011	2013	2014
Контроль (без обробки)	-	-	13,5	0,9
Яблучний оцет	-	-	14,2	5,6
Хімічні препарати	0,5	3,7	13,6	0,7
Біологічні препарати	0,5	1,0	7,3	0,1
Біологічні препарати + рослинний захист	-	-	12,5	0
Рослинний захист	0,6	3,3	15,5	0,5
НІР _{0,5}	0,04	0,31	1,89	0,07

Це можна пояснити тим, що у попередній рік урожаю не було взагалі, а отже, відповідно, і виносу поживних елементів з плодами не відбувалося. У 2010 році за врожайністю отримані приблизно однакові результати за варіантами. В 2011 році найбільша врожайність зафіксована у варіанті із захистом хімічними препаратами.

Найбільша врожайність за 2013 рік була отримана у варіанті із рослинним захистом, 19 кг/дерево, при цьому біологічні препарати не виправдали сподівань, урожай у цьому варіанті склав 9 кг/дерево. В 2014, неврожайному, році у варіанті із використанням яблучного оцту врожай становив 6,8 кг/дерево, при цьому інші варіанти ледь приблизились до відмітки в 1 кг/дерево.

Висновки.

1. Висота дерев статистично не відрізнялась у варіантах досліджу.
2. Найбільший об'єм крони мали дерева, оброблені рослинними препаратами та яблучним оцтом.
3. Найбільша кількість однорічних пагонів була у варіанті з обробкою рослинними препаратами.
4. Площа листя у 2013 році статистично не відрізнялася за варіантами, у 2014 році була найбільшою у варіанті з обробкою яблучним оцтом.
5. Найвищий бал цвітіння мали варіанти з обробкою яблучним оцтом та хімічними препаратами.
6. Найбільша врожайність у 2013 році була отримана у варіанті із рослинним захистом, у 2014 році - у варіанті із використанням яблучного оцту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. IFOAM: The Principles of Organic Agriculture. - www.organic-world.net

2. Дорошенко Т.Н. Системы современного садоводства: особенности функционирования // Т.Н. Дорошенко, А.К. Бордин, В.Н. Остапенко // Научный журнал Кубанского государственного агроуниверситета – 2003 - № 7 С. 7-12.
 3. Мілованов Є. К. Органічне агровиробництво / Є. К.Мілованов, А. А. Кожаншин. – К.: Урожай, 2007. –23с.
 4. Розвиток органічного виробництва / Федоров М.М., Ходаківська О.В., Корчинська С.Г.; за ред. М.М. Федорова, О.В. Ходаківської. – К.: ННЦ ІАЕ, 2011. – 146 с.
 5. Nutritional quality of organic foods: a systematic review. <http://ajcn.nutrition.org/content/early/2009/07/29/ajcn.2009.28041.abstract>
 6. Довідник міжнародних стандартів для органічного агровиробництва / Навчально-координаційний центр сільськогосподарських дорадчих служб; за ред. Капштика М.В. та Котирло О.О. – К.: СПД Горобець Г.С., 2007. – 356 с.
 7. Герасько Т.В. Вплив еколого-біологічної технології вирощування на врожайність та якість плодів персика сорту Редхейвен / Т.В. Герасько, Є.В. Павловський, В.Й. Плескачевич // Основи біологічного рослинництва в сучасному землеробстві, Умань, 2011. – С.438-442.
 8. Герасько Т.В. Вплив органічної технології вирощування на врожайність і якість плодів персика / Т.В. Герасько // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України / Серія «Агронімія». – К., 2012. – Вип. 180, с.172-177.
 9. Герасько Т.В. Елементи продуктивності та якість плодів персика сорту Редхейвен за органічної технології вирощування / Т.В. Герасько // Агробіологія: збірник наукових праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. – Біла Церква, 2012. – Вип. 9(25) – с.24-27.
 10. Технологія вирощування зерняткових і кісточкових культур на півдні України в умовах зрошення: рекомендації / Ін-т зрошув. Садівництва УААН; [відп. за вип. Водяницький В.І.] – Мелітополь, 2001. – 62 с.
 11. Рекомендации по органическом садоводству / [Под ред. Е.В.Горловой]. – Донецк: Формат-плюс, 2007. – 72 с.
 12. Славгородская-Курпиева Л.Е. Защита плодово-ягодных культур и винограда от вредителей и болезней в фермерских и приусадебных участках Украины / Л.Е. Славгородская-Курпиева, А.С. Жерновой, А.Е. Алпеев – Донецк: Донеччина, 1993. – 112 с.
 13. Кондратенко П.В. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами / П.В. Кондратенко, М.О. Бублик. - К.: Аграрна наука, 1995. – 95 с.
 14. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
-

УДК 631.1:631.5:628.1

ЗАЛЕЖНІСТЬ ВОДОСПОЖИВАННЯ КУКУРУДЗИ ГІБРИДІВ РІЗНИХ ГРУП СТИЛОСТІ ВІД ЯКОСТІ ПОЛИВНОЇ ВОДИ

Дементьєва О.І. – аспірант, Інститут агроєкології і природокористування НААА України

У статті розглянуто доцільність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості за використання поливної води I та II класу придатності - ДСТУ 2730-94. Встановлено раціональність використання поливної води кукурудзою, показана окупність 1 м³ поливної води урожаєм зерна на темно-каштанових ґрунтах Інгулецької і Краснознам'янської зрошувальних систем. Наведені чотирирічні дані урожайності зерна вирощуваної культури, досліджена її залежність від меліорантів, кількості і якості досліджуваної зрошуваної води.

Ключові слова: поливна вода, зрошувана система, урожайність зерна, зрошувана норма, сумарне водоспоживання, коефіцієнт водоспоживання.

Дементьєва О.І. Зависимость водопотребления кукурузы разных групп спелости от качества поливной воды

В статье рассмотрена целесообразность выращивания гибридов кукурузы разных групп спелости при использовании поливной воды I и II класса годности - ГОСТ 2730-94. Установлена рациональность использования поливной воды кукурузой, показана окупаемость 1 м³ поливной воды урожаем зерна на темно-каштановых почвах Ингулецкой и Краснознаменской оросительных систем. Приведенные четырехлетние данные урожайности зерна выращиваемой культуры, исследована ее зависимость от мелiorантов, количества и качества исследуемой орошаемой воды.

Ключевые слова: поливная вода, оросительная система, качество воды, урожайность зерна, оросительная норма, суммарное водопотребление, коэффициент водопотребления.

Dementieva O.I. Dependence of water consumption by corn hybrids of different groups of ripeness on the quality of irrigation water

The article considers the expediency of cultivation of corn hybrids of different maturity classes when using irrigation water of class I and II - National Standard of Ukraine 2730-94. It determines the rational consumption of irrigation water by corn, shows a payback of 1 m³ of irrigation water in the crop of grain on dark-chestnut soils of the Ingulets and Krasnoznamianka irrigation systems. The article provides data on the grain yield of corn for the past four-year period; it also investigates the dependence of yield on meliorants, amount and quality of irrigation water.

Key words: irrigation water, irrigation system, water quality, corn grain harvest, irrigation rate, total water consumption, water consumption coefficient.

Постановка проблеми. У Південному регіоні України природне поєднання тривалого теплого періоду з великою кількістю сонячної енергії, короткими м'якими зимами дає можливість отримувати високі врожаї культур, але найреальніше це на зрошуваних землях, де є можливість регулювати один з основних лімітуючих природних факторів, в посушливій зоні – це вологозабезпеченість рослин завдяки своєчасним поливам [1].

На зрошуваних темно-каштанових ґрунтах Причорномор'я функціонують, в основному, дві зрошувальні системи: Краснознам'янська та Інгулецька, якість яких суттєво відрізняється. Джерелами води даних зрошуваних систем є річки Дніпро та Інгулець. У даній статті викладено матеріали чотирирічних досліджень з вивчення зрошуваної норми та урожайності кукурудзи в залеж-

ності від якості поливної води двох названих зрошувальних систем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Попередніми багаторічними дослідженнями таких науковців як Ушкаренко В.О., Морозов В.В., Корнбергер В.Г., Морозов В.В., Козленко Є.В. та ін. вченими доведено, що поливна вода Інгулецької зрошувальної системи відноситься до II класу ДСТУ-2730-94 – тобто вона обмежено придатна для зрошення, а Краснознам'янська - до I класу – придатна для зрошення всіх сільськогосподарських культур [2 - 4].

Натомість, у жодній з цих робіт не була достатньо досліджена порівняльна характеристика агроекологічної оцінки поливної води двох названих зрошувальних систем, тому дане питання стало метою нашого наукового пошуку.

Завдання і методика дослідження. Для досягнення поставленої мети передбачалось вирішення наступних завдань: визначити залежність водоспоживання кукурудзи від якості поливної води; оцінити якість іригаційної води за меліоративними та екологічними показниками та виявити її вплив на урожайність зерна кукурудзи гібридів різних груп стиглості.

Основними методами досліджень проведених протягом 2012-2015рр. були польовий і лабораторний, які проводились згідно загально визначених методик дослідної справи [5].

У лабораторних дослідженнях ми вивчали меліоративні показники якості поливної води Інгулецької і Краснознам'янської зрошувальних систем. З допомогою польових дослідів, які проводилися на експериментальних полях Інституту зрошеного землеробства та Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Національної Академії Аграрних Наук України, нами вивчалася можливість вирощування нових вітчизняних гібридів кукурудзи різних груп стиглості при поливах водою різної якості – Інгулецької та Краснознам'янської зрошувальних систем. В схему польових дослідів включено наступні гібриди: середньоранні (ФАО-200) – Тендра і Почаївський 190 МВ, середньостиглі (ФАО-350) – Асканія та Азов, а також середньопізні (ФАО-420) – Бистриця 400МВ, Соколов 407 МВ. Ефективність досліджуваних гібридів вивчали в богарних умовах і на фоні зрошення. Повторюваність дослідів – чотирикратна.

Досліджуваний ґрунт Інгулецького масиву за своїми властивостями темно-каштановий, середньо - суглинковий, вміст гумусу 2,5 - 2,8%. Валового азоту в ґрунті міститься 0,20–0,25%, фосфору – 0,12–0,14%, реакція ґрунтового розчину верхніх горизонтів близька до нейтральної або слабколужна (рН – 6,9–7,4).

Ґрунти Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції темно-каштанові, середньо - суглинкові Гумусний горизонт має потужність 42-51 см. В одному шарі ґрунту гумусу міститься 2,0–2,2%, азоту 5,0 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору 2,4, обмінного калію – 40 мг на 100 г ґрунту [6].

Виклад основного матеріалу досліджень. Порівняння якості поливних вод Краснознам'янської та Інгулецької зрошувальних систем за хімічними показниками свідчать про їх суттєві відмінності (таблиця 1).

Так, вода Інгулецької зрошувальної системи, в середньому, містить у 8 разів більше хлоридів, натрію – у 8,5, кальцію – в 2,6 рази, ніж у воді Краснознам'янської зрошувальної системи. Загальний вміст солей (сухий залишок) у

інгулецькій воді в 4,2 рази вище, ніж у дніпровській і складає, в середньому за чотири роки досліджень, 1545 мг/ дм³. Значення показника рН близькі і коливаються в межах 8,28 – 8,30, відповідно. Також зустрічаються важкі метали, нафтопродукти і радіоактивні речовини, проте їх вміст не перевищує гранично допустимої концентрації (ГДК). Таким чином, поливна вода Інгулецької зрошувальної системи є обмежено придатною для зрошення відповідно до існуючих ДСТУ 2730-94 і відноситься до II-го класу придатності, а Краснознам'янська – придатна для зрошення (I-й клас) [7, 8].

Таблиця 1 - Якість поливної води досліджуваних зрошуваних систем Середнє за 2012-2015рр

№ п/п	Показники якості	Досліджувана поливна вода		ГДК
		Краснознам'янськаЗС	Інгулецька ЗС	
МЕЛЮРАТИВНІ ПОКАЗНИКИ, мг/дм³				
1	рН	8,3	8,28	6,5-8,5
2	Сухий залишок	379	1583	1000
3	Гідрокарбонати	168	233	-
4	Сульфати	82	485	500
5	Хлориди	41	327	350
6	Кальцій	44	115	180
7	Магній	24	89	40
8	Натрій	33	279	200
ПОЖИВНІ РЕЧОВИНИ, мг/дм³				
1	Амонійний азот	0,15	0,23	2,0
2	Нітрати	0,99	1,38	45,0
3	Фосфати	0,12	0,13	-
4	Калій	0,21	0,32	50
ВАЖКІ МЕТАЛИ, мг/дм³				
1	Залізо загальне	0,004	0,23	0,3
2	Цинк	0,002	0,04	1,0
3	Манган	0,003	0,09	0,1
4	Нікель	0,0008	0,02	0,1
5	Мідь	0,0004	0,01	1,0
НАФТОПРОДУКТИ ТА РАДІОАКТИВНІ РЕЧОВИНИ, А,п Кі/л				
1	Нафтопродукти	0,002	0,003	0,3
2	Стронцій-90	4,30	2,92	54,0
3	Цезій-137	1,68	1,44	54,0

Результати польових дослідів, проведених на дослідних полях Інституту зрошувального землеробства (Інгулецька зрошувальна система) і Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції (Краснознам'янська зрошувальна система) Національної Академії Аграрних Наук України, незважаючи на відмінності в якості поливної води були близькими протягом чотирьох років досліджень (таблиця 2).

Суттєва різниця в урожайності зерна кукурудзи спостерігалася лише по гібридам залежно від груп їх стиглості.

Так, в дослідях на Інгулецькому зрошуваному масиві середньоранні гібриди (ФАО – 200) – Тендра, Почаївський 190 МВ, в середньому за чотири роки, забезпечили урожайність зерна в межах 9,66 – 10,21 т/га, середньостиглі (ФАО-350) – Асканія, Азов – 11,79 – 12,41, середньопізні (ФАО-420) – Бистриця 400МВ, Соколов 407МВ – 13,64 – 13,15 т/га ; на дослідному полі (Краснознам'янська зрошувальна система), відповідно, отримано 9,90 - 10,07; 11,82 - 12,35; 13,50 - 13,14 т/га. Прибавки

врожаю від зрошення на Інгулецькому зрошуваному масиві були нижчими по гібридам лише на 3,2-9,3%, ніж в умовах Краснознам'янської зрошувальної системи. Серед досліджуваних гібридів на обох зрошувальних системах більш врожайними були середньостиглі та середньопізні. Близькі урожайності зерна кукурудзи на Інгулецькому зрошуваному масиві в порівнянні з Краснознам'янським пояснюються застосуванням на його землях меліоранту – фосфогіпсу, норма внесення якого становить 2,0 т/га.

Таблиця 2 - Урожайність зерна кукурудзи гібридів різних груп стиглості залежно від якості поливної води. Середнє за 2012-2015рр.

Група стиглості, ФАО	Досліджувані гібриди	Зрошувальні системи			
		Інгулецька		Краснознам'янська	
		урожайність зерна, т/га	прибавка від зрошення, т/га	урожайність зерна, т/га	прибавка від зрошення, т/га
БЕЗ ЗРОШЕННЯ					
Середньоранні, ФАО-200	Тендра	2,49	-	2,01	-
	Почаївський 190МВ	2,66	-	2,02	-
Середньостиглі, ФАО-350	Асканія	2,32	-	1,53	-
	Азов	2,15	-	1,38	-
Середньопізні, ФАО-420	Бистриця 400МВ	1,50	-	0,80	-
	Соколов 407МВ	1,23	-	0,83	-
НА ФОНІ ЗРОШЕННЯ					
Середньоранні, ФАО-200	Тендра	9,66	7,16	9,90	7,89
	Почаївський 190МВ	10,21	7,55	10,07	8,05
Середньостиглі, ФАО-350	Асканія	11,79	9,47	11,82	10,29
	Азов	12,41	10,26	12,35	10,97
Середньопізні, ФАО-420	Бистриця 400МВ	13,64	12,14	13,50	12,70
	Соколов 407МВ	13,15	11,92	13,14	12,31

Зрошувальна норма кукурудзи в умовах Інгулецької зрошуваної системи, в середньому за роки досліджень, на середньоранніх гібридах була на 11% вищою, ніж в умовах поливів дніпровською водою Краснознам'янської зрошуваної системи (таблиця 3).

На середньостиглих і середньопізніх гібридах величина зрошувальної норми була також більшою, ніж в умовах поливів дніпровською водою, мінералізація якої в 4,2 рази нижче мінералізації води Інгулецької зрошуваної системи.

Коефіцієнт ефективності зрошення (КЕЗ) свідчить про більш раціональне використання для поливів дніпровської води (Краснознам'янська зрошувальна система). На кожній тонні вирощеного зерна кукурудзи заощаджується на середньоранніх гібридах від 90 до 101 м³ води; на середньостиглих – від 48 до 59, а на середньопізніх 48 м³/т.

Окупність 1 м³ поливної води урожаєм зерна кукурудзи збільшується пропорційно вегетаційному періоду.

Найбільшу окупність 1 м³ поливної води в групі середньоранніх на обох зрошуваних системах забезпечив гібрид Почаївський 190 МВ, в групі середньостиглих на Інгулецькому зрошуваному масиві гібрид Асканія, а на Красно-

знам'янському – гібрид Азов. Кращим по величині досліджуваного показника в групі середньопізніх виявився гібрид Бистриця 400МВ на обох досліджуванних системах.

Таблиця – 3 Зрошувальна норма та раціональність використання поливної води кукурудзою різних груп стиглості залежно від якості поливної води Середнє за 2012-2015рр.

Група стиглості, ФАО	Досліджувані гібриди	Зрошувальні системи та результати використання поливної води кукурудзою					
		Інгулецька			Краснознам'янська		
		М, м ³ /га	КЕЗ, м ³ /т	О, кг	М, м ³ /га	КЕЗ, м ³ /т	О, кг
Середньоранні, ФАО-200	Тендра	2990	418	2,39	2693	317	2,93
	Почаївський 190МВ	2990	396	2,53	2693	306	2,99
Середньостиглі, ФАО-350	Асканія	3420	361	2,77	3093	302	3,33
	Азов	3420	333	3,00	3093	285	3,55
Середньопізні, ФАО-420	Бистриця 400МВ	3888	320	3,12	3485	272	3,64
	Соколов 407МВ	3888	326	3,07	3485	278	3,53

Примітка: М, м³/га – зрошувальна норма; КЕЗ, м³/т – коефіцієнт ефективності зрошення; О, кг – окупність 1 м³ води урожаєм зерна кукурудзи.

На підставі наведених даних слід зробити висновок про можливість використання на землях Інгулецької зрошуваної системи води обмежено придатної для зрошення (II клас) і отримувати високу урожайність зерна кукурудзи досліджуваних груп стиглості за умови застосування хімічного меліоранту – фосфогіпсу (2т/га).

Висновки. 1. Якість поливної води Інгулецької зрошуваної системи нижче по досліджуваним показникам, ніж дніпровська вода Краснознам'янської зрошуваної системи.

2. Зрошувальна норма кукурудзи вирощуваних гібридів і коефіцієнт ефективності зрошення в умовах використання дніпровської води нижче, а окупність 1 м³ води урожаєм зерна кукурудзи, навпаки, вище, ніж в умовах Інгулецької зрошуваної системи.

3. Низька якість води Інгулецької зрошуваної системи (II клас малопридатна для зрошення) нівелюється за рахунок внесення фосфогіпсу (2т/га), що дає можливість отримувати урожайність зерна кукурудзи на рівні їх формування в умовах Краснознам'янської зрошуваної системи, де використовується дніпровська вода (I клас-придатна для зрошення).

4. Кращими гібридами кукурудзи в умовах зрошення, при використанні досліджуваної поливної води, були середньостиглі (ФАО-350) і середньопізні (ФАО-420) гібриди.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Система краплинного зрошення: навч. посіб. / [М.І. Ромашенко, В.І. Доценко, Д.М. Онопрієнко, О.І. Шевелєв]. – К.; Дніпропетровськ: Оксамит-текст, 2007. – 175 с.
2. Ушкаренко В.О., Морозов В.В., Вожегова Р.А. Землі Інгулецької зрошува-

- льної системи: стан та ефективне використання. Монографія. Київ. Аграрна наука. 2010. – 528с.
3. Ушкаренко В.О. Ефективне використання зрошуваних земель Херсонської області / [В.О.Ушкаренко, П.В. Писаренко, А.Я Полухов та ін.] – Херсон: Колос ХДАУ, 2010. – 120с.
 4. Морозов В.В. Оцінка еколого-меліоративного стану степових ландшафтів Херсонської області / В.В. Морозов, О.В. Морозов, А.Я. Полухов / Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант. – 2002. – Вип. 24. – С. 99-107.
 5. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія/ [Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В.]. – Херсон: Айлант, 2009. – 372 с.: іл.
 6. Лимар А.О. Экологические основы систем орошаемого земледелия / А.О. Лимар. – К.: Аграрная наука, 1997. – 397 с.
 7. Якість природної води для зрошення. Екологічні критерії: ВНД 33-5.5-02-97 –Харків.: Державний комітет України по водному господарству, 1998. – 15с.
 8. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії : ДСТУ 2730-94. – [Чинний від 1995-07-01]. – К.: Держастандарт України, 1994. – 21 с.

УДК 631.811:635.64:631.674.6

ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ ПОСІВНИХ ПОМІДОРІВ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Лимар В.А. – к.с.-г.н., с.н.с.,

Наумов А.О. – к.с.-г.н.,

Південна державна сільськогосподарська дослідна станція ІВПІМ НААН

В статті приведені результати польових дослідів по вивченню порівняльної дії різних варіантів оптимізації живлення посівних помідорів за краплинного зрошення та їх вплив на урожайність, біохімічні і економічні показники вирощування на супіщаних ґрунтах.

Максимальна урожайність томатів від взаємодії вивчаємих факторів в досліді отримано на варіанті: розрахунок добрив на врожай 100 т/га в поєднанні з фертигацією та схемою розміщення рослин (152+28)×31,7 см – 95,0 т/га.

Ключові слова: помідор, удобрення, зрошення, економічна ефективність.

Лымар В.А., Наумов А.А. Оптимизация питания посевных томатов на капельном орошении в условиях южной степи Украины

В статье приведены результаты полевых исследований по изучению сравнительного действия различных вариантов оптимизации питания посевных томатов на капельном орошении и их влияние на урожайность, биохимические и экономические показатели выращивания на супесчаных почвах.

Максимальная урожайность томатов от взаимодействия изучаемых факторов в опыте получены на варианте: расчет удобрений на урожай 100 т / га в сочетании с фертигацией при схеме размещения растений (152 + 28) × 31,7 см - 95,0 т / га.

Ключевые слова: томат, удобрение, орошение, экономическая эффективность.

Lymar V.A., Naumov A.O. Optimization of nutrition of tomatoes grown from seeds under drip irrigation in Southern Ukrainian Steppe

The article presents the results of field research on a comparative study of the effect of different options of optimizing the nutrition of tomatoes grown from seeds under drip irrigation and their impact on productivity, biochemical and economic indicators of tomatoes on sandy soils.

The maximum yield of tomatoes after the interaction of the studied factors in the experiment was obtained in the following variant: estimated fertilizer rate for a crop of 100 t/ha in combination with fertigation and the layout of plants of $(152 + 28) \times 31.7$ cm - 95.0 t/ha.

Key words: *tomato, fertilization, irrigation, economic efficiency.*

Постановка проблеми. Підвищення продуктивності будь-якої сільсько-господарської культури, не є винятком і помідори, шляхом розробки заходів, які сприяють більш повному використанню біологічних можливостей формування врожаю є нагальною проблемою.

Дослідження проведені вітчизняними та зарубіжними вченими вказують на те що близько 90-95% сухої речовини формується рослинами в процесі фотосинтезу. Висока його інтенсивність можлива лише при раціональному кореновому живленню, тобто не тільки при необхідній кількості мінеральних елементів, але і сприятливому їх співвідношенні в доступних формах в різні фази розвитку культури [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Томат, по даним ФАО, займає перше місце за площею вирощування в світі серед плодкових овочевих культур (4млн. га). В світовому рейтингу по валовому збору плодів томату Україна знаходиться на 14 місці (1492 тис. т). Площі під даною культурою в Україні коливаються від 92 до 84 тис. га. Це близько 24% площі від всіх овочевих культур. В той же час по врожайності Україна, згідно наведених показників ФАО, знаходиться лише на 110 місці з показником 12 т/га. Однією з причин такої низької врожайності є те, що 96-98% площ під овочевими культурами перебувають у приватних господарствах, де не використовують нових досягнень технологій. За відсутності сучасних технологій, в Україні, не реалізовується генетичний потенціал нових сортів і гібридів [2]. Важливим елементом технології вирощування помідора на системах краплинного зрошення є розробка оптимальної системи мінеральне живлення. Так Watts (1939), що для проростків томатів фосфор є першим, а азот другим елементом, по важливості, який впливає на ріст і розвиток у відкритому ґрунті.

Столяров А.І. (1968) відмічає для умов Кубані у посівних томатів інше положення, на його думку нестача азоту і фосфору пригнічує ріст і розвиток, задержує проходження етапів органогенезу. Подвійна доза фосфору прискорює розвиток, а азоту сприяє утворенню сильної вегетативної маси. Виключення одного з цих елементів негативно впливає на проходження етапів органогенезу [5].

За даними Є.М. Горбатенко на півдні України на слабо солонцюватих темно-каштанових ґрунтах в умовах зрошення найбільші врожаї помідорів зафіксовано від застосування норми добрив - $N_{180}P_{180}K_{60}$ 79,0 т/га, в той же час застосування $N_{120}P_{120}K_{60}$ в комплексі з мікроелементами дало можливість забезпечити врожайність на рівні 70,3 т/га. Отже внесення мікроелементів дозволило знизити на 1/3 норму азотних та фосфорних добрив і одержати врожайність майже на одному рівні в порівнянні з повною нормою внесення добрив [1].

Постановка завдання. Головним завданням наших досліджень було зробити заходи спрямовані на підвищення продуктивності культури помідора при високих показниках економічної ефективності.

Польові досліді, лабораторні дослідження та обробка отриманих результатів виконувались у лабораторії мікрозрошення Південної державної сільськогосподарської дослідної станції ІВПіМ НААН України в зоні Нижньодніпровських піщаних ґрунтів в 2011-2014 рр. Дослідження проводились за загальноприйнятою методикою [3]. Польові досліді закладались методом рендомізованих розщеплених ділянок. Повторність досліді – чотириразова. Площа облікової ділянки – 20 м².

Схемою досліді передбачалося вивчення ефективності різних норм добрив (Фактор А), способів удобрення (Фактор В) на різних схемах розміщення рослин (Фактор С).

Способи удобрення передбачали вивчення таких варіантів, контролем був варіант 1 – 50% норми мінеральних добрив вносили при нарізанні направляючих щілин, 10% норми мінеральних добрив при посіві та 40% норми добрив при проведенні міжрядних культиваций, варіант 2 – 50% норми мінеральних добрив вносили при нарізанні направляючих щілин, 10% від норми удобрення при посіві та 40% норми мінеральних добрив за допомогою фертигації, 3 - 100% норми мінеральних добрив вносили за допомогою фертигації частинами, в міжфазний період від 5-7 листків до початку зав'язування плодів N – 37, P₂O₅ – 51, K₂O – 29, MgO – 40, Ca – 45 та S – 45%, друга частина від норми вносили від фази зав'язування плодів до збирання врожаю N – 63, P₂O₅ – 49, K₂O – 71, MgO – 60, Ca – 55 та S – 55%.

В факторі з різними нормами удобрення вивчалися такі варіанти: 1 – N₁₄₀P₁₂₀K₆₀ (контроль згідно ДСТУ 6008-2008), 2 – розрахункова норма удобрення, що забезпечує врожайність плодів 80 т/га (N₃₃₀P₃₅K₁₆), 3 – розрахункова норма удобрення, що забезпечує врожайність плодів 100 т/га (N₄₄₆P₁₂₆K₅₁).

При вивченні схем розміщення рослин вивчалися такі варіанти, варіант 1 – 140 см (контроль), в варіанті 2 вивчалась схема 152 см., в третьому варіанті 152+28 см.

Поливи проводили за допомогою системи краплинного зрошення при підтримці заданого передполивного порогу вологості ґрунту 70–80–70% НВ.

Виклад основного матеріалу дослідження. Врожайність є головним критерієм ефективності тих чи інших елементів технології вирощування культури та характеризує ефективність технології в цілому.

Протягом вивчаємого періоду середньорічна амплітуда врожайності плодів помідора склала 57,5-97,2 т/га. При цьому по рокам вона змінювалася від 52,8 т/га (в 2012 році) до 102,5 т/га в 2011 році.

Максимальна врожайність томатів від взаємодії факторів в досліді отримано на варіанті: розрахунок добрив на врожай 100 т/га в поєднанні з фертигацією та схемою розміщення рослин (152+28)×31,7 см – 97,2 т/га (прибавка до контрольного варіанту – 37,4 т/га, або 62%). Найвища врожайність плодів забезпечив варіант з взаємодією рекомендованої норми удобрення (N₁₄₀P₁₂₀K₆₀) при внесенні добрив дробно зокрема, основне + підживлення при культивациях та схемі розміщення рослин 152×18,8 см (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність помідорів залежно від досліджуваних факторів, т/га (2011-2014 рр.)

Спосіб внесення добрив	Схема розміщення рослин, см		
	140×20,4(к)	152×18,8	(152+28)×31,7
N ₁₄₀ P ₁₂₀ K ₆₀ (к)			
основне + підживлення при культивуваннях (к)	59,8	57,5	61,8
основне + фертигація	62,6	61,3	63,4
фертигація	64,7	63,7	67,1
розрахунок на врожай 80 т/га (N ₃₃₀ P ₃₅₁ K ₁₆)			
основне + підживлення при культивуваннях (к)	71,9	70,7	73,8
основне + фертигація	73,3	71,7	74,8
фертигація	75,8	74,0	78,0
розрахунок на врожай 100 т/га (N ₄₄₆ P ₁₂₆ K ₅₁)			
основне + підживлення при культивуваннях (к)	85,3	83,4	87,1
основне + фертигація	87,6	86,0	90,7
фертигація	94,0	92,3	97,2
НІР ₀₅ т/га : А=0,60-0,82; В=0,60-0,82; С=0,60-0,82; АВ=1,04-1,43; АС=1,04-1,43; ВС=1,04-1,43; АВС=1,80-2,47			

Після проведення дисперсійного аналізу необхідно відмітити, що найбільший вплив на урожайність посівного помідора в досліді мав фактор норми внесених добрив, дещо нижчу частку має спосіб внесення добрив, найнижчий вплив спостерігався від схеми розміщення (3,6%), з взаємодії вивчаємих факторів найвищий показник (4,2%) відмічено при взаємодії дози внесення добрив та способу внесення добрив.

Із головних факторів дослідів найбільший вплив на формування врожаю належить нормі внесених добрив (78,2%). На другому місці – спосіб внесення добрив (9,3%), взаємодія даних факторів впливає на урожайність на 4,2%. Отже на 91% урожай помідорів залежав від цих двох факторів.

В даний час все більше підприємств, в зв'язку з високою ціною на енергоресурси, при закупівлі сировини (не є виключенням і помідор) для переробки, велику увагу приділяють вмісту в ній сухої речовини, що в подальшому впливає на закупівельну ціну. Тому одним із важливих показників є вихід з 1 га посіву сухої речовини. В нашому випадку найбільший вихід сухої речовини з 1 га відмічається на варіанті з внесенням розрахункової норми на врожай 100 т/га при внесенні її за допомогою фертигації та стрічкової схеми розміщення рослин, при цьому він склав відповідно 6,78 т/га. Найменший вихід сухої речовини основної продукції з одиниці площі відмічено при взаємодії наступних варіантів внесення добрив в нормі N₁₄₀P₁₂₀K₆₀ (контроль згідно ДСТУ 6008-2008) при внесенні наступної норми по схемі основне внесення (2/3 дози) + підживлення при культивуваннях (1/3 дози) та схемі розміщення рослин (152+28)×31,7см – 2,83 т.

Аналізуючи економічну ефективність досліджуваних варіантів необхідно зазначити, що максимальний прибуток (29038 грн./га) отримано при фертигації та комплексному застосуванні розрахункової норми мінеральних добрив на врожай 100 т/га і двохстрічкової схемі розміщення рослин (152+28)×31,7 см. Крім того, на цьому ж варіанті зафіксований найвищий рівень рентабельності – 105 %.

Проведений біоенергетичний аналіз різних технологічних схем вирощування безрозсадних помідорів з урахуванням всього комплексу задіяних факторів показав, що збільшення норми добрив від контрольного варіанту (згідно ДСТУ 6008) до розрахункового рівня на врожай плодів 100 т/га підвищує загальні витрати енергії. В той же час підвищення інтенсифікації при вирощуванні помідора приводить до збільшення врожайності плодів. Тому було б доцільно оцінити не загальні витрати енергії, а витрати на одиницю основної продукції, що відображає показник енергоємності одиниці продукції плодів. В результаті проведених обрахунків можна зробити висновок, що збільшення норми удобрення з рекомендованого рівня до розрахункового на забезпечення урожайності 100 т/га призводить до зниження енергоємності кілограма плодів помідора, як і внесення добрив за допомогою фертигації в порівнянні з контрольним варіантом внесення добрив. При взаємодії досліджуваних факторів найнижчий показник енергоємності плодів томату – 1,81 МДж/кг, відмічено на варіанті з нормою удобрення в розрахункову на врожай 100 т/га при внесенні добрив за допомогою фертигації та схемі розміщення рослин $(152+28) \times 31,7$ см.

Загальний аналіз біоенергетичної оцінка елементів і прийомів технології вирощування безрозсадного томату по отриманим результатам показав, що максимальне значення біоенергетичного коефіцієнта зафіксовано на варіанті з розрахунковим рівнем мінерального живлення на врожай 100 т/га в поєднанні з внесенням добрив за допомогою фертигації та схемою розміщення рослин $(152+28) \times 31,7$ см – 2,07.

Висновки та пропозиції. При вирощуванні посівних помідорів для оптимізації мінерального живлення на супіщаних ґрунтах півдня України доцільно проводити внесення добрив в розрахунку на врожай 100 т/га в поєднанні з фертигацією та схемою розміщення рослин $(152+28) \times 31,7$ см, що підтверджується показниками урожайності, виходу сухої речовини та енергоекономічної ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дудник С.П. Зрошуване овочівництво / С.П.Дудник. – К.: Урожай, 1983. – 166 с.;
2. Кравченко В.А. Сучасні проблеми селекції овочевих культур / В.А. Кравченко // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 12. – С. 5-7;
3. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Під ред. Г.Л. Бондаренко, К.І. Яковенко; [3-є вид.]. – Харків.: Основа, 2001. – 370 с.;
4. Нечипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. /А.А Нечипорович// Москва. Изд. АН ССР – 1956- 94с.;
5. Столяров А.И. Влияние азото-фосфорного питания на водный режим и продуктивность томатов в условиях Кубани: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.02 "Сільськогосподарські меліорації" / А.И. Столяров. – М., 1968. – 26 с.;

УДК 631.82:635.67:631.67(477.72)

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ КУКУРУДЗОЮ ЦУКРОВОЮ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІКИ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ ПРИ ЗРОШЕННІ

Лиховид П.В. – аспірант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

Результатами дворічних досліджень встановлено, що найвищу ефективність використання мінеральних добрив посівами кукурудзи цукрової забезпечує проведення основного обробітку ґрунту на глибину 20-22 см, фон живлення $N_{60}P_{60}$, формування загущення рослин 65 тис/га. Збільшення глибини обробітку ґрунту, подвійний фон живлення, зрідження та надмірне загущення посівів приводить до суттєвого зниження ефективності мінеральних добрив.

Ключові слова: глибина основного обробітку ґрунту, загущення рослин, ефективність використання мінеральних добрив, зрошення, кукурудза цукрова, фон живлення.

Лиховид П.В. Эффективность использования минеральных удобрений кукурузой сахарной в зависимости от агротехники ее выращивания при орошении

Результатами двухлетних исследований установлено, что наивысшую эффективность использования минеральных удобрений посевами кукурузы сахарной обеспечивает проведение основной обработки почвы на глубину 20-22 см, фон питания $N_{60}P_{60}$, формирование загущения растений 65 тыс/га. Увеличение глубины обработки почвы, двойной фон питания, изрежение и чрезмерное загущение посевов приводит к существенному снижению эффективности минеральных удобрений.

Ключевые слова: глубина основной обработки почвы, загущение растений, эффективность использования минеральных удобрений, орошение, кукуруза сахарная, фон питания.

Likhovid P.V. Efficiency of using mineral fertilizers by sweet corn depending on cultivation technology under irrigated conditions

The results of two-year-long research show that the highest efficiency of mineral fertilization for sweet corn crops is achieved through basic tillage at a depth of 20-22 cm, nutrition background of $N_{60}P_{60}$, formation of plant thickening at a rate of 65 thousand per hectare. An increase in tillage depth, doubling the nutrition background, thinning and excessive thickening of crops lead to a significant decrease in mineral fertilizers efficiency.

Keywords: basic tillage depth, plant thickening, mineral fertilizers application efficiency, irrigation, sweet corn, nutrition background.

Постановка проблеми. Добрива – це провідний фактор інтенсифікації виробництва продукції рослинництва в зрошуваних умовах. Розробка і впровадження раціональної системи удобрення є важливим етапом формування технології вирощування будь-якої сільськогосподарської культури [1]. Збалансоване органо-мінеральне живлення забезпечує формування здорового рослинного організму, здатного ефективно використовувати інші фактори життя (вологу, світло, тепло тощо) та протидіяти стресовим впливам біотичного та абіотичного походження [2].

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва через несприятливі економічні умови значно зросла вартість мінеральних добрив (у середньому в 2 – 3 рази). Це привело до різкого скорочення обсягів їх використання агровиробниками. У господарствах мінеральні добрива у повному, раціональному обсязі вносять лише під високорентабельні культури (соя, овочі тощо), оскільки добрива стали високовартісним виробничим ресурсом. Агро-

виробники зацікавлені в отриманні максимальної віддачі від застосовуваних ними добрив. Тільки раціональне, обґрунтоване їх використання є запорукою економічної доцільності виробництва сільськогосподарської продукції. Тож питання ефективності використання мінеральних добрив наразі є актуальним, цікавим для виробників і в сучасних умовах аграрного виробництва стоїть особливо гостро.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кукурудза цукрова є вибагливою до фону живлення культурою. На формування 1 т качанів вона потребує 4 кг азоту, 3 кг фосфору і 7 кг калію [3]. Аналіз закордонних і вітчизняних наукових публікацій показав, що мінеральним добривам належить провідна роль у підвищенні врожайності та якості харчових підвидів кукурудзи порівняно з іншими агротехнічними заходами [4]. Основну увагу дослідники приділяють формуванню раціональної системи живлення кукурудзи цукрової шляхом встановлення науково обґрунтованих норм внесення добрив під культуру за різних агровиробничих умов. При цьому показники ефективності використання добрив кукурудзою цукровою (насамперед – окупність 1 кг діючої речовини врожаєм і величина прибавки врожаю від застосування добрив) висвітлені недостатньо і потребують вивчення.

Постановка завдання. Метою роботи є вивчення і оцінка ефективності використання мінеральних добрив кукурудзою цукровою за різних агротехнічних прийомів її вирощування в зрошуваних умовах Сухого Степу України.

Польові дослід з вивчення і вдосконалення технології вирощування кукурудзи цукрової проводились протягом 2014-2015 рр. на зрошуваних землях СК «Радянська Земля» Білозерського району Херсонської області. Ґрунтово-кліматичні умови господарства є типовими для зони Сухого Степу України. Дослід було закладено і проведено у відповідності до чинних вимог і стандартів методики дослідної справи [5, 6] у чотирьохразовій повторності за схемою:

Фактор А (глибина основного обробітку ґрунту):

- 20-22 см;
- 28-30 см.

Фактор В (фон живлення):

- без добрив;
- $N_{60}P_{60}$;
- $N_{120}P_{120}$.

Фактор С (загущення рослин):

- 35 тис/га;
- 50 тис/га;
- 65 тис/га;
- 80 тис/га.

Варіанти дослід розміщували методом рендомізованих розщеплених блоків. Облікова площа дослідної ділянки складала 30,24 м².

Агротехніка в досліді була загальноприйнятою, окрім досліджуваних факторів. Після збирання попередника (озима пшениця на зерно) виконували лущення стерні на глибину 10-12 см. Під полицеву оранку, яку виконували на передбачену схемою дослід глибину, було внесено мінеральні добрива сівал-

кою СЗ-3,6 відповідно до схеми досліду. У ранньовесняний період проводили боронування. До сівби виконували дві культивуації на глибину 8-10 та 5-6 см. Під передпосівну культивуацію вносили гербіцид Харнес (2,0 л/га). Сівбу кукурудзи цукрової виконували сівалкою УПС-8 на глибину 5-6 см з міжряддям 70 см. Норму висіву насіння встановлювали у відповідності до схеми досліду. Посів культури здійснювали сортом Брусниця. Догляд за посівами полягав у внесенні страхового гербіциду Майстер Пауер нормою 1,25 л/га у фазу 7-8 листків культури, та інсектицидів Карате Зеон нормою 0,2 л/га у фазу 3-5 листків культури і Кораген нормою 0,1 л/га на початку викидання волоті. Зрошення здійснювалось водою Інгулецької зрошувальної системи. Передполивну вологість ґрунту підтримували на рівні 80 % НВ у шарі ґрунту 0-30 см до фази 7-8 листків культури і в шарі 0-50 см протягом останнього періоду вегетації. Поливи здійснювали через систему краплинного зрошення. Збирання врожаю товарних качанів кукурудзи цукрової здійснювали вручну з усієї облікової площі дослідної ділянки на початку молочно-воскової стиглості зерна.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для оцінки ефективності використання мінеральних добрив кукурудзою цукровою було розраховано показник окупності 1 кг діючої речовини добрив урожаєм товарних качанів в обгортках і без них. За величиною цього показника можна визначити, за яких агротехнологічних факторів вирощування культури віддача врожаю на кожний внесений кг діючої речовини добрива є максимальною, тобто за яких умов спостерігається найвища ефективність віддачі добрив урожаєм культури.

Результати розрахунків наведено у таблиці 1. Аналіз отриманих показників окупності виявив наступні тенденції ефективності використання добрив посівами кукурудзи цукрової за різних технологічних прийомів її вирощування при зрошенні:

- Збільшення глибини основного обробітку ґрунту з 20-22 до 28-30 см суттєво знижує ефективність мінеральних добрив. Так, окупність 1 кг діючої речовини врожаєм за поглибленого обробітку ґрунту виявилася, в середньому за два роки, нижчою на 19,64 %.

- Внесення мінеральних добрив подвійною нормою $N_{120}P_{120}$ приводить до зменшення віддачі 1 кг діючої речовини врожаєм порівняно з нормою $N_{60}P_{60}$, в середньому, на 47,07 %, що вказує на поступове зниження ефективності використання мінеральних добрив зі зростанням норми їх внесення.

- Поступове збільшення густоти рослин кукурудзи цукрової з 35 тис/га до 65 тис/га збільшує окупність мінеральних добрив, у середньому, на 38,71 %, подальше загушення до 80 тис/га приводить до зниження їх ефективності на 13,29 % порівняно з густотою 65 тис/га.

- Мінімальну ефективність використання мінеральних добрив кукурудзою цукровою виявлено на варіанті з полицевою оранкою на глибину 28-30 см, фоном живлення $N_{120}P_{120}$ та густотою рослин 35 тис/га – 62,83 і 48,92 кг товарних качанів у обгортках і без них, відповідно, на 1 кг діючої речовини добрив.

- Найвищу ефективність використання мінеральних добрив кукурудзою цукровою отримано на варіанті з основним обробітком ґрунту на глибину 20-22 см, фоном живлення $N_{60}P_{60}$ та загушенням рослин 65 тис/га – 161,83 і 124,17

кг товарних качанів у обгортках і без них, відповідно, на 1 кг діючої речовини добрив.

Таблиця 1 – Окупність 1 кг діючої речовини мінеральних добрив урожаєм товарних качанів кукурудзи цукрової, кг (середня за 2014-2015 рр.)

Глибина основного обробітку ґрунту, см	Загущення рослин, тис/га	Фон живлення			
		N ₆₀ P ₆₀		N ₁₂₀ P ₁₂₀	
		в обгортках	без обгорток	в обгортках	без обгорток
20-22	35	116,17	89,67	77,58	61,08
	50	125,50	96,50	87,83	68,92
	65	161,83	124,17	112,75	88,08
	80	142,33	108,67	99,42	77,67
28-30	35	99,33	77,33	62,83	48,92
	50	117,00	90,33	76,00	59,58
	65	131,83	101,00	89,00	69,25
	80	117,83	90,67	77,50	60,83

З результатів досліджень видно, що в зрошуваних умовах нераціонально проводити глибокий полицевий обробіток ґрунту, оскільки це є невиправданим з точки зору підвищення ефективності виробництва. Крім того, для досягнення максимальної віддачі від мінеральних добрив важливо сформувати оптимальне загущення рослин. Нижча ефективність подвійного фону живлення пояснюється поступовим зниженням за цих умов цінності і, відповідно, істотності впливу фактора добрив на врожайність культури згідно законів землеробства [7]. Зменшення прибавки врожаю товарних качанів кукурудзи цукрової за подвійного фону живлення порівняно з одинарним свідчить про зазначену вище особливість дії і взаємодії добрив з іншими агровиробничими умовами (табл. 2).

Таблиця 2 – Прибавка врожаю товарних качанів кукурудзи цукрової від мінеральних добрив, т/га (середня за 2014-2015 рр.)

Глибина основного обробітку ґрунту, см	Загущення рослин, тис/га	Фон живлення			
		N ₆₀ P ₆₀		N ₁₂₀ P ₁₂₀	
		в обгортках	без обгорток	в обгортках	без обгорток
20-22	35	3,49	3,00	2,34	1,95
	50	3,82	3,03	3,01	2,48
	65	5,78	4,54	3,82	3,12
	80	4,68	3,66	3,39	2,80
28-30	35	2,03	1,73	1,58	1,23
	50	2,69	2,20	2,10	1,73
	65	3,29	2,61	2,77	2,25
	80	2,68	2,19	2,23	1,86

Аналіз розміру прибавки врожаю товарних качанів кукурудзи цукрової від різних фонів живлення в досліді показав, що максимальною вона виявилась за внесення мінеральних добрив нормою N₆₀P₆₀ під основний обробіток ґрунту на глибину 20-22 см за густоти рослин культури 65 тис/га, і склала 4,54-5,78 т/га порівняно з неудобреним фоном. Найменшою прибавка врожаю качанів виявилась за поєднання таких агротехнічних заходів як: основний обробіток ґрунту на 28-30 см, внесення мінеральних добрив нормою N₁₂₀P₁₂₀, загущення

рослин 35 тис/га, і коливалась від 1,23 до 1,58 т/га.

Прибавки врожаю підтверджують закономірності, одержані при розрахунку окупності 1 кг діючої речовини мінеральних добрив, вказуючи на суттєве зниження їх ефективності за збільшення глибини основного обробітку ґрунту, внесення подвійної норми та формування нераціонально зріджених та загущених посівів кукурудзи цукрової.

Висновки. При вирощуванні кукурудзи цукрової в зрошуваних умовах Сухого Степу України максимальна ефективність використання мінеральних добрив посівами культури спостерігається при поєднанні таких агротехнологічних факторів як: основний обробіток ґрунту на глибину 20-22 см, фон живлення $N_{60}P_{60}$, загущення рослин 65 тис/га, що видно з найвищої окупності 1 кг діючої речовини добрив урожаєм (161,83 і 124,17 кг товарних качанів у обгортках і без них на 1 кг діючої речовини добрив, відповідно) та максимальної величини його фактичної прибавки (5,78 і 4,54 т/га товарних качанів у обгортках і без них, відповідно).

Збільшення глибини основного обробітку ґрунту до 28-30 см, подвійний фон живлення $N_{120}P_{120}$, зрідження густоти рослин до 35-50 та загущення до 80 тис/га приводить до суттєвого зниження ефективності використання мінеральних добрив посівами кукурудзи цукрової в зрошуваних умовах Сухого Степу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Городній М. М. Агрохімія / М. М. Городній, С. І. Мельник, А. С. Маліновський. – К.: Альфа, 2003.
2. Словцов Р. И. Принципы, методы и технологии интегрированной защиты растений / Р. И. Словцов, Т. Г. Борисова, Л. М. Голенева. – М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2008. – 248 с.
3. Слепцов Ю. Сахарная кукуруза. Суперсладкая / Ю. Слепцов // Овощеводство. – 2013. - № 10. – С. 32 – 36.
4. Циков В. С. Кукуруза на пищевые и лекарственные цели: производство, использование / В. С. Циков, Н. И. Конопля, С. В. Маслиёв. – Луганск: изд. «Шико», ООО «Виртуальная реальность», 2013. – 232 с.
5. Ушкаренко В. О. Методика польового досліду (Зрошуване землеробство): Навчальний посібник / В. О. Ушкаренко, Р. А. Вожегова, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін. – Херсон: Грінь Д. С., 2014. – 448 с.
6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко]. – Харків : Основа, 2001. – 366 с.
7. Ушкаренко В. О. Зрошуване землеробство / В. О. Ушкаренко. – К.: Урожай, 1994. – 328 с.

УДК: 631.53.02:633.15

ВРОЖАЙНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ГЕТЕРОЗИСНОГО ГІБРИДА КУКУРУДЗИ ГРАН 6 ЗАЛЕЖНО ВІД ГЕНОТИПУ МАТЕРИНСЬКОГО КОМПОНЕНТА ТА АГРОЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ЗОНИ ВИРОЩУВАННЯ

Макарчук М.О. – аспірант,
Уманський національний університет садівництва

Наведено результати аналізу можливості використання різних форм чоловічої стерильності материнських компонентів з генетичним маркером *a1*, який визначає відсутність антоціанового забарвлення в алеїроні, що спрощує контролювання гібридності насіння кукурудзи при гетерозисному насінництві, на прикладі гібрида Гран-6. Описано реакцію коізогенних аналогів контрольного гібрида на відмінності щодо ґрунтово-кліматичних умов вирощування в Правобережному Лісостепу і Південному Степу України. Обговорено результати дослідження впливу генетичного маркера *a1* на врожайні якості насіння гібридів. З'ясовано, що коізогенні аналоги гібрида Гран-6, які забезпечили найбільший приріст врожаю в обох зонах проведення досліджень, характеризувалися меншою або ж рівною показникам контрольного варіанту збиральною вологістю зерна.

Ключові слова: цитоплазматична чоловіча стерильність, парагвайський тип стерильності, фертильність, генетичний маркер, коізогенний аналог.

Макарчук М.А. Урожайные качества семян гетерозисного гибрида кукурузы Гран 6 в зависимости от генотипа материнского компонента и агроэкологических условий зоны выращивания

Приведены результаты изучения возможности использования разных форм мужской стерильности материнских компонентов с генетическим маркером *a1*, который определяет отсутствие антоциановой окраски алеурона, что упрощает процесс контролирования гибридности семян при гетерозисном семеноводстве кукурузы, на примере гибрида Гран-6. Описано реакцию коизогенных аналогов контрольного гибрида на различия почвенно-климатических условий выращивания в Правобережной Лесостепи и Южной Степи Украины. Обсуждаются результаты исследования влияния генетического маркера *a1* на урожайные качества гибридов. Установлено, что коизогенные аналоги гибрида Гран 6, которые обеспечили наибольший прирост урожая, в условиях обеих зон выращивания характеризовались меньшей или практически равной показателям контрольных вариантов уборочной влажностью зерна.

Ключевые слова: цитоплазматическая мужская стерильность, парагвайский тип стерильности, фертильность, генетический маркер, коизогенный аналог.

Makarchuk M.O. Productive properties of seeds of heterotic maize hybrid Grand 6 depending on the genotype of the maternal component and agro-ecological conditions of the growing area

The article provides the results of the analysis of the possibility of using different forms of male sterility of maternal components with genetic marker *a1* that determines the absence of anthocyanin coloration in aleurone, and also simplifies the control of seed purity under the heterotic seed culture of maize hybrid Grand 6. It describes the reaction of the co-isogenic analogues of the control hybrid to the growing conditions in the Right-Bank Forest-Steppe and the Southern Steppes. The article presents the results of studying the influence of genetic marker *a1* on production traits in hybrids. It shows that the co-isogenic analogues of the hybrid which provided the highest yield increase, had lower or practically the same pre-harvest moisture of grain as the control variant under the conditions of both research zones.

Key words: cytoplasmic male sterility, C-type cytoplasmic male sterility, fertility, genetic marker, co-isogenic analogue.

Постановка проблеми. Кукурудза є важливою зерновою, кормовою і технічною культурою, що була одомашнена на півдні Мексики близько 9000 років тому [1,

с. 25]. У світовому виробництві 20 % її зерна йде на продовольчі потреби, 15–20 % на технічні цілі та 60–65 % на корм худобі [2, с. 26]. В Україні за площею вирощування кукурудза серед зернових культур посідає почесне третє місце, поступаючись пшениці і ячменю [3, с. 5; 4 с. 30, 5, с. 20]. Та на жаль, її виробництво залишається нестабільним [3, с. 5; 6 с. 271; 7 с. 8]. Хоча в останні роки врожайність зернової кукурудзи в Україні зросла з 3,24 т/га в 2001 р. до 6,44 в 2011 р. [8, с. 76], проте у 2012р. знизилась до 4,79 т/га [6, с. 272], що нижче середньосвітових показників (4,99–5,18 т/га), та значно нижче порівняно з такими передовими виробниками кукурудзи як США, з рівнем урожайності 9,59–10,34 т/га, Франція — 8,81–9,44 та Китай — 5,06–5,48 т/га [8, с. 76].

Підвищення її врожайності та поліпшення якості продукції забезпечується створенням і впровадженням у виробництво нових високоврожайних гетерозисних гібридів кукурудзи та використанням високоякісного гібридного насіння. Гібридне насіння отримане за схемами з ручною кастрацією материнського компонента забезпечує найвищий прояв гетерозису, однак підвищення собівартості насіння, вирощеного за такими схемами не завжди окупається додатковим урожаєм. Спроби застосування механізованої кастрації (зрізування волотей) не набули широкого впровадження. Для механізованої кастрації потрібні гібриди зі 100 % вирівняністю рослин за висотою і дружним (за датою) виходом волотей для обмеження небажаного самозапилення. Крім того, за даними Ж.М. Новак, пошкодження рослин під час кастрації призводить до зменшення врожайності насіння [9, с. 7]. Тому для здешевлення виробництва насіння гетерозисних гібридів кукурудзи використовуються різні форми генної і цитоплазматичної чоловічої стерильності [10, с. 155], як найбільш вивчені варіанти генетичної системи контрольованого розмноження (ГСКР) кукурудзи [11, с. 234; 12, с. 397–398].

Нові підходи щодо формування ГСКР кукурудзи, що ґрунтуються на використанні материнських компонентів з генами функціональної чоловічої стерильності, були успішно реалізовані в Україні. Такі гени викликають зміни чоловічих генеративних органів, без порушення генетичних механізмів мікроспоро- і мікрогаметогенезу і без використання ядерно-генної чоловічої стерильності, а спрощення контролю гібридності насіння досягається завдяки маркерним генам забарвлення зернівки кукурудзи, що тісно зчеплені з геном функціональної чоловічої стерильності [11]. Не менш перспективною представляється ГСКР на базі зчеплених генів ядерної чоловічої стерильності ($Ms5/ms5$ і $Ms13/ms13$) з маркерними генами забарвлення зернівки кукурудзи ($A2/a2$). За цією схемою стерильні материнські форми з генотипом $ms5a2ms13/ms5a2ms13$, запилюють пилом фертильних тригетерозиготних батьківських форм з генотипом $Ms5A2Ms13/ms5a2ms13$ з подальшим фотоелектричним сортуванням отриманого насіння і відбором гомозиготних рецесивів за забарвленням зернівки [12, с. 398]. Питання можливого зменшення врожайності гібридного насіння, а також урожайності нових гібридів, вирощуваних з насіння, отриманого за новітніми варіантами ГСКР, наразі не знайшло остаточного розв'язання, що зумовлює проблематичність їх впровадження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нині у насінництві гетерозисних гібридів кукурудзи здебільшого застосовують молдавський і парагвайський типи стерильності. Вважається, що материнські лінії з чоловічою стериль-

ністю на ділянках гібридизації використовують більше поживних речовин на формування зерна, завдяки відсутності потреби розвитку пилку, внаслідок чого збільшується врожай гібридного насіння. Підтвердження цьому у 1966 році отримав В. Є. Козубенко при вирощуванні сортолінійного гібрида Буковинський 3 отримавши за п'ять років проведення досліджень на 5 % більшу врожайність, ніж урожайність аналога цього гібрида, отриманого на нормальній цитоплазмі. Підвищена врожайність спостерігалась навіть у роки посухи [10, с. 155]. Нині гетерозисні гібриди кукурудзи завдяки підвищеному адаптивному потенціалу, вищій врожайності і переведенню насінництва на чоловічостерильну основу, практично витіснили з виробництва класичні сорти популяції, забезпечуючи отримання прибавки врожаю на 25–30 % і більше [10, с. 3; 11, с. 234; 12, с. 398]

Суттєве зменшення показників врожайності гібридів кукурудзи може зумовлюватись пошкодженням посівів кукурудзяним метеликом і внаслідок ураження пухирчастою сажкою. Так у США втрати врожаю від кукурудзяного метелика — *Ostrinia nubilalis* сягають 3 % [13, с. 263]. В Україні в окремі роки вони становили від 12–15 і навіть до 25 % [14, с. 132]. Від ураження хворобами світове виробництво кукурудзи щорічно втрачає від 7 до 17 % урожаю [14, с. 126].

Основною задачею сучасного насінництва для прискореного розвитку сільськогосподарського виробництва зернових культур є реалізація сумісних досягнень селекції та насінництва за рахунок впровадження нових високопродуктивних гібридів, що забезпечують отримання високих урожаїв, повної реалізації їх генетичного потенціалу та зменшення собівартості вирощуваної культури у різних ґрунтово-кліматичних зонах.

Постановка завдання. Одним із методів спрощення контролювання гібридності насіння і здешевлення його виробництва є використання маркерних генів забарвлення зернівки кукурудзи, які тісно зчеплені з генами чоловічої стерильності. Тому метою наших досліджень було з'ясування впливу генетичних маркерів у різних ГСКР на господарсько-цінні ознаки гетерозисних гібридів кукурудзи у різних агроекологічних умовах вирощування за результатами порівняння показників коізогенних аналогів гібрида кукурудзи Гран 6, вирощуваних з насіння отриманого за новітніми варіантами ГСКР.

Матеріали і методика досліджень. На чорноземних ґрунтах Уманського національного університету садівництва (УНУС), що розташований у Правобережному Лісостепу України, та темно-каштанових легкосуглинкових ґрунтах Брилівської дослідної станції (БДС), що в зоні Південного Степу, було закладено досліди для вивчення ряду коізогенних аналогів гібрида кукурудзи Гран 6, насінництво якого ведеться на парагвайському типі стерильності. У варіантах дослідів висівали насіння контрольного гібрида, отриманого від материнської лінії П7зС з парагвайським типом стерильності, коізогенних аналогів П7з*Calal* з парагвайським типом стерильності та генетичним маркером контролювання гібридності *al* (*Anthocyaninless*), що визначає відсутність антоціанового забарвлення в алейроні, а також коізогенної лінії П7з*CVg1Vg1* з функціональною чоловічою стерильністю. Всі досліджувані коізогенні аналоги материнської лінії П7зС запилювались ідентичним пилком батьківського компонента П26С*Balal*.

Випробовування гібридів проводили за методикою державного сортови-пробування [15, С. 14–18]. Статистичний аналіз виконували за Р. Фішером [16] з перевіркою гіпотез на рівні значущості $\alpha=0,05$.

Виклад основного матеріалу дослідження. За період проведення досліджень у зонах з різними ґрунтово-кліматичними умовами спостерігалось значне варіювання метеорологічних умов, що неоднаково вплинуло на якість насіння різних коізогенних аналогів гібридів кукурудзи Гран-6. Такі умови надали можливість оцінити повноту реалізації ознак і властивостей, які закладені в моделі розмножуваного високоврожайного гібрида, та спрогнозувати можливість використання новітніх варіантів ГСКР для переведення на відповідну схему насінництва інших гібридів кукурудзи.

При вивченні прояву врожайних якостей насіння у варіантах досліду встановлена залежність від ґрунтово-кліматичних умов зони розташування ділянок і метеорологічних умов року більшу, ніж від генотипу. За врожайністю приведеною до 14 % вологості зерна всі вирощені коізогенні гібриди на Брилівській дослідній станції суттєво переважали показники відповідних варіантів в умовах УНУС на 0,54–1,78 т/га більше при $HP_{0,95}$ за фактором А (зона) — 0,10 т/га (табл. 1).

Аналіз даних продуктивності за генотипом засвідчив, що в умовах Правобережного Лісостепу (УНУС) найвищу врожайність серед коізогенних аналогів забезпечив гібрид, отриманий з використанням фертильної лінії з генетичним маркером *al* (П7з*Calal*), який перевищив контроль на 1,78 т/га, тоді як гібрид з використанням на фертильній материнській лінії без гена *al* (П7зС) — лише на 0,35 т/га. Натомість аналог гібрида Гран-6 на функціональній стерильності поступився контрольному гібриду за врожайністю, але не суттєво (-0,03 т/га).

Таблиця 1 – Врожайність і збиральна вологість зерна коізогенних аналогів гібрида кукурудзи Гран 6 в умовах Правобережного Лісостепу (УНУС) і Південного Степу (БДС)

Коізогенні аналоги гібрида Гран 6	Врожайність при 14 % вологості		Збиральна вологість		Врожайність при 14 % вологості		Збиральна вологість	
	т/га	V%	%	V%	т/га	V%	%	V%
	УНУС				БДС			
Гран-6 (контроль)	5,52	9,6	26,2	24,1	7,28	8,5	13,1	11,1
П7зС×П26С <i>Balal</i>	5,87	7,8	28,4	27,3	7,84	9,3	13,0	13,4
П7з <i>Calal</i> ×П26С <i>Balal</i>	7,30	8,9	25,2	15,9	7,59	9,4	14,4	18,1
П7зС <i>VglVgl</i> ×П26С <i>Balal</i>	5,49	7,8	28,6	24,4	7,59	11,6	14,6	21,8

$HP_{0,95}$ за фактором А (зона) 0,10 т/га
 $HP_{0,95}$ за фактором Б (генотип) 0,10 т/га
 $HP_{0,95}$ за фактором АБ (взаємодія) 0,15 т/га

В умовах південного Степу (БДС), всі досліджувані коізогенні гібриди істотно перевищили контроль. Та найбільшу прибавку врожаю 0,56 т/га забезпечив гібрид (П7зС×П26С*Balal*) на фертильній основі

Встановлено, що у досліджуваного коізогенного аналога гібрида Гран-6, на фертильній основі з маркерним геном *al* в обох батьківських компонентах (П7з*Calal*×П26С*Balal*), в умовах Правобережного Лісостепу (УНУС) різниця

до контролю за врожайністю становила 1,78 т/га, тоді як в умовах Південного Степу (БДС) — 0,56 т/га.

Варіювання врожайності у коізогенних аналогів в умовах УНУС була незначною зі зменшенням на 0,7–1,8 % до контролю. В умовах БДС спостерігалось середнє варіювання ознаки у гібридної комбінації (П7зCVg1Vg1×П26CBalal) з функціональним типом стерильності, тоді як інші гібриди мали незначне варіювання із збільшенням його значення до контрольного варіанта на 0,8–0,9 %.

Велику увагу у дослідіх приділяли збиральній вологості зерна, адже здатність гібридів втрачати вологу під час досягання економить енергоресурси на післязбиральне термічне досушування зерна до потрібної консистенції. Найменшу вологість зерна серед вирощуваних гібридів, навіть меншу, ніж у контрольному варіанті в умовах УНУС мав гібрид П7зCalal×П26CBalal, а в дослідіх на БДС — П7зС×П26CBalal.

Слід також відмітити, що в умовах Правобережного Лісостепу і Південного Степу коізогенні гібриди, які забезпечили найбільшу прибавку врожаю мали вологість зерна на момент збирання врожаю дещо нижчу або ж майже рівну з контрольним варіантом.

Варіювання вологості зерна в умовах УНУС було сильним у контрольного гібрида і двох його аналогів, і лише гібридна форма з генетичним маркером *al* у обох батьківських компонентах (П7зCalal×П26CBalal) мала середнє її значення. За даними БДС більшість гібридів проявили середнє варіювання вологості зерна, а гібридна форма з функціональним типом стерильності (П7зCVg1Vg1×П26CBalal) характеризувалась сильним варіюванням ознаки, що вказує на нестабільність її прояву в даних умовах.

Встановлення придатності гібридів кукурудзи до механізованого збирання детермінується висотою рослин і висотою закладання господарсько-цінного качана. Висота рослин коізогенних аналогів гібрида Гран-6 в умовах Правобережного Лісостепу становила 183,8–186,9 см, тоді як у Південному Степу вона була 203,4–214,7 см (табл. 2).

Таблиця 2 – Висота рослин і висота закладання господарсько-цінного качана коізогенних аналогів гібрида кукурудзи Гран 6 в умовах Правобережного Лісостепу (УНУС) і Південного Степу (БДС)

Коізогенні аналоги гібрида Гран 6	Висота рослин, см		Висота закладання господарсько-цінного качана, см	
	УНУС	БДС	УНУС	БДС
Гран-6 (контроль)	183,8	214,7	67,6	85,7
П7зС×П26CBalal	185,3	203,1	66,4	74,8
П7зCalal×П26CBalal	186,9	203,4	66,4	78,2
П7зCVg1Vg1×П26CBalal	186,5	204,5	68,4	79,3
HP _{0,95}	8,1	10,8	4,2	4,9

Середню висоту прикріплення господарсько-цінного качана мали коізогенні аналоги гібрида Гран-6 в обох зонах проведення досліджень, і відповідно вона становила 66,4–68,4 см в УНУС та 74,8–85,7 см на БДС.

У досліді різниця між вивченими генотипами за висотою рослин (19,6–27,8 см) та висотою закладання господарсько-цінного качана (8,4–17,3 см)

була незначною і не впливала на придатність до механізованого збирання.

Для одержання максимального врожаю важливе значення має стійкість гібридів до пошкодження кукурудзяним метеликом та ураження пухирчастою сажкою. При вирощуванні в умовах Правобережного Лісостепу (УНУС) найменше в порівнянні з контрольним гібридом спостерігалось пошкодження коізогенного аналога гібрида П7з*Calal*×П26С*Balal* (табл. 3), а в умовах Південного Степу (БДС) пошкодження не спостерігалось взагалі.

В умовах Правобережного Лісостепу всі досліджувані гібриди мали значний відсоток ураження пухирчастою сажкою, тоді як в умовах Південного Степу незначне ураження спостерігалось у гібрида на функціональній стерильності.

Таблиця 3 – Пошкодження кукурудзяним метеликом та ураження пухирчастою сажкою коізогенних аналогів гібрида кукурудзи Гран 6 в умовах Правобережного Лісостепу (УНУС) і південного Степу (БДС)

Коізогенні аналоги гібрида Гран 6	Пошкодження кукурудзяним метеликом, %		Ураження пухирчастою сажкою, %	
	УНУС	БДС	УНУС	БДС
Гран-6 (контроль)	4,8	0	0,4	0
П7зС×П26С <i>Balal</i>	2,0	0	4,3	0
П7з <i>Calal</i> ×П26С <i>Balal</i>	1,0	0	0,9	0
П7зС <i>VglVgl</i> ×П26С <i>Balal</i>	1,2	0	3,5	0,6
НІР _{0,95}	0,1	—*	0,2	—*

Примітка: * — НІР не розраховували

Висновки. Результати проведених досліджень дають підстави стверджувати, що введення в генотип материнських компонентів гетерозисних гібридів кукурудзи генетичного маркера *al*, що контролює забарвлення насіння, без побоювань можна використовувати в обох зонах проведення випробувань для спрощення контролю гібридності, так як наявність цього гена у генотипах коізогенних аналогів не призводить до зменшення врожайного потенціалу насіння.

Умови Південного Степу України виявилися більш сприятливими для проведення насінництва і виробництва зерна гібрида Гран 6, ніж умови Правобережного Лісостепу, як за показниками врожайності і збиральної вологості зерна, так і за рівнями пошкодження кукурудзяним метеликом та ураження пухирчастою сажкою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Iltis H. H. Origin of Polystichy in Maize / Hugh H. Iltis // Histories of maize: Multidisciplinary approaches to the prehistory, linguistics, biogeography, domestication, and evolution of maize [Eds.: John E. Staller, Robert H. Tykot and Bruce F. Benz]. - Burlington; San Diego; London: Elsevier, 2006. - Ch. 3. - P. 21–53.
2. Загинайло М. Для доброго врожаю / М. Загинайло, А. Лівандовський, М. Таганцова, В. Гаврилюк // Насінництво. — 2008. — № 6. — С. 26–28.
3. Ситник В. П., Кукурудза — основа кормової бази високопродуктивного тваринництва / В. П. Ситник // Вісник аграрної науки. - 2005. - № 8. - С. 5–7.

4. Харченко В. В. Формування ринку кукурудзи та продуктів її переробки / В. В. Харченко, В. Д. Рекрут // *Агросвіт*. — 2005. — № 21. — С. 30–34.
 5. Моргун В. В. Продуктивність нових гібридів / В. В. Моргун, К. А. Ларченко, В. М. Гаврилюк, В. О. Хроменко // *Насінництво*. — 2007. — № 5. — С. 20–23.
 6. Доронін А.В., Сучасний стан зернового ринку в Україні / А.В. Доронін // *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. праць Ін-т біоенергет. культур і цукр. буряків НААН України*. — 2014. — Вип. 21. — С. 270–276.
 7. Савкіна В.М. Перспективи розвитку виробництва та споживання зерна кукурудзи / В.М. Савкіна, В.М. Гончаров // *Молодий вчений*. — 2014. — № 6 (09). — С. 22–24.
 8. Бондаренко А.С. Сучасні тенденції кон'юнктури світового та українського ринку зерна кукурудзи / А. С. Бондаренко, Р. В. Бенда, О. Ю. Шишкіна, Ю. М. Прядко // *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. — 2013. — №5. — С. 76–81.
 9. Новак Ж. М. Заходи поліпшення якості та підвищення врожайності насіння кукурудзи в центральному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.14 „Насінництво" / Ж. М. Новак. — Одеса, 2005. — 35с.
 10. Крупнов В. А. Генная и цитоплазматическая мужская стерильность растений / В. А. Крупнов. — М.: Колос, 1973. — 279 с.
 11. Парій Ф. М. Використання генетичних маркерів у виробництві гетерозисного гібридного насіння кукурудзи / Парій Ф. М., Опалко О. П., Макарчук М. О. та ін. // *Зб. наук. праць Уманського ДАУ*. — 2008. — Вип. 67. — С. 63–67.
 12. Опалко А. И. Генетические системы контролируемого размножения кукурузы / А. И. Опалко, М. А. Макарчук // *Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: матер. Международ. научно-практ. конф. «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве» (НИИСХ Северо-Востока, г. Киров, 2–3 апреля 2015 г.)* / [Редкол.: В. А. Сысуев (глав. ред.) и др.]. — Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2015. — С. 397–402.
 13. Шмараев Г. Е. Культурная флора СССР: Т. 6: Кукуруза / Шмараев Г. Е., Ярчук Т. А., Орел Л. И. и др. — М.: Колос, 1982. — 295 с.
 14. Чучмий И. П., Моргун В. В. Генетические основы и методы селекции скороспелых гибридов кукурузы; под ред. С. М. Гершензона. — К.: Наук. думка, 1990. — 283 с.
 15. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні (ПСП) / [за ред. С. О. Ткачик]. — К.: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. — 82 с.
 16. Fisher R. A. *Statistical methods for research workers* / Ronald A. Fisher. — New Delhi: Cosmo Publications, 2006. — 354 p.
-

УДК 635.658: 631.6

ВПЛИВ СПОСОБУ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ, МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА ГУСТОТИ РОСЛИН НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОЧЕВИЦІ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Максимов М.В. – аспірант, Херсонський ДАУ

У статті викладені матеріали експериментальних досліджень впливу на врожай зерна сочевиці обробітку ґрунту, доз мінеральних добрив, густоти рослин за різних умов зволоження в умовах Південного Степу України. Визначена частка участі досліджуваних елементів технології вирощування сочевиці на врожай культури.

Ключові слова: сочевиця, зерна, обробіток ґрунту, мінеральні добрива, густота рослин, умови зволоження, урожайність, частка участі.

Максимов М.В. Влияние способа обработки почвы, минеральных удобрений и густоты растений на урожайность зерна чечевицы при различных условиях увлажнения в условиях Южной Степи Украины

В статье изложены материалы экспериментальных исследований влияния на урожай зерна чечевицы обработки почвы, доз минеральных удобрений, густоты растений при различных условиях увлажнения в условиях Южной Степи Украины. Определено долевое участие исследуемых элементов технологии выращивания чечевицы на урожай культуры.

Ключевые слова: чечевица, зерно, обработка почвы, минеральные удобрения, густота растений, условия увлажнения, урожайность, долевое участие.

Maksymov M.V. The impact of soil tillage, mineral fertilizers and plant density on grain yield of lentil under different moistening conditions in the southern Steppe of Ukraine

The paper presents the results of research on the effect of soil tillage, mineral fertilizer rates and plant density on grain yield of lentil under different moistening conditions in the southern Steppe of Ukraine. It determines a share of the studied elements of technology of lentil cultivation in crop yields.

Key words: lentil, grain, soil tillage, mineral fertilizers, plant density, moistening conditions, yield, share.

Постановка проблеми. На даний час робота безлічі малих сільськогосподарських підприємств побудована на миттєвій вигоді виробника, який зрідка замислюється про подальшу долю поля, його родючість. Однією з причин такого відношення - є відсутність власності на землю і регуляторної політики держави. Ухвалені останнім часом законопроекти накладають зобов'язання на сільськогосподарського виробника: дотримувати раціональний розподіл культур в сівозміні, стежити за станом ґрунтового покриву і його якістю протягом всього часу використання і т.п. [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним з принципів побудови зрошуваних сівозмін є введення в структуру посівних площ бобових культур, які вирішують не лише проблему дефіциту кормового і продовольчого білка, а і збільшення вмісту елементів живлення, підвищення родючості ґрунту, забезпечення екологічної стабільності меліоративних агроценозів, біологізації виробництва, тощо [1, 2].

Традиційні культури, такі як люцерна і горох, в даний час, не вирішують повністю даних проблем. По-перше – із-за різкого зниження, а в деяких райо-

нах – повної відсутності галузі тваринництва, що спричинило скорочення і навіть повну відмову від посіву кормових культур. По-друге – із-за зниження попиту на внутрішньому ринку і формування досить низької ціни. Тому, сучасне сільськогосподарське виробництво шукає нові бобові культури для зрошуваних умов, які добре реагували на зрошення і одночасно формували стабільні врожаї зерна, соломи з високими кормовими і поживними якостями, а також мали значну ліквідність, як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Однією з таких культур в зрошуваних сівозмінах Південного Степу України може бути сочевиця.

Виділення невиришених раніше частин. В умовах Південного Степу України наукові рекомендації щодо вирощування сочевиці, і особливо на зрошенні, які б ґрунтувалися на проведенні глибоких і багатofакторних досліджень, – відсутні, а ті, які існують, запозичені з інших регіонів, країн.

Зерно сочевиці вирощують на продовольчі цілі. Отримані з неї продукти є дієтичними і характеризуються високими смаковими якостями. З сочевиці готують безліч продуктів харчування: супи, каші, пиріжки, консерви. Вона є наповнювачем в ковбасних виробках, оскільки за смаком дуже нагадує продукти тваринного походження. Ця культура – одна з основних в різних дістах [3-6].

Завдання і методика досліджень. Дослідження з удосконалення елементів технології вирощування зерна сочевиці проводились шляхом постановки чотирьохфакторного польового досліду на території сільськогосподарського кооперативу «Радянська земля» Білозерського району Херсонської області.

У польових дослідах вивчалися такі фактори та їх варіанти: Фактор А – основний обробіток ґрунту: полицевий на глибину 20-22 см; полицевий на глибину 28-30 см; Фактор В – фон живлення: без добрив; N₄₅P₄₅; N₉₀P₉₀; Фактор С – густина рослин, млн/га: 2,0; 2,5; 3,0; Фактор D – умови зволоження: без зрошення; зрошення. Польові досліді були закладені в чотириразовій повторності. Розташування варіантів здійснювалося методом розщеплених ділянок з частковою рендомізацією. Під час проведення досліджень керувалися загальноновизнаною методикою польових дослідів.

Агротехніка вирощування зерна сочевиці була загальноновизнаною для зернобобових культур в умовах Південного Степу України. В досліді вирощували сорт сочевиці Лінза. Після збирання попередника (озима пшениця на зерно) проводили дворазове дискування стерні на глибину 6-8 та 10-12 см. Основний обробіток ґрунту виконували згідно схеми дослідів. Під основний обробіток вносили мінеральні добрива сівалкою СЗ-3,6 нормою згідно схеми дослідів. З метою додаткового знищення бур'янів і вирівнювання ґрунту виконували суцільну культивуацію на глибину 12-14 см. При настанні фізичної стиглості ґрунту весною проводили боронування БЗСС-1,0. Передпосівну культивуацію виконували на глибину заробки насіння. Сівба виконувалася на глибину 5-7 см трактором John Deere 8400 з сівалкою John Deere 740А. Норму висіву встановлювали згідно схеми дослідів. Насіння за 1-2 години до сівби обробляли біопрепаратами селекційних високоефективних штамів бульбочкових бактерій (різобіфіт сочевичний + фосфоентерін + біополіцид в пропорції 1:10) при розрахунковій дозі інокулюма 106 бактерій /1 насінину. У досліді використовувалася рідка форма препарату. Інокуляцію насіння проводили в тіні навісу для уникнення дії прямих сонячних променів, які згубні для мікроорга-

нізмів. Насіння обробляли вручну - висипали на брезент, зволожували суспензією біопрепарату у воді і перемішували почерговим підніманням протилежних кінців брезенту до рівномірного розподілу бактерій на поверхні насіння. Після сівби поле прикочували кільчасто-шпоровими катками. Для боротьби з бур'янами до сходів культури вносили ґрунтовий гербіцид Гезагард 500 FW к.с. нормою 3,0 л/га. Проти шкідників у фазу «бутонізація - початок цвітіння» використовували інсектицид Нурел Д нормою 1,0 л/га. Вологість ґрунту в активному шарі ґрунту (0-50 см) на варіантах зрошення підтримували на рівні 75-80%НВ. Полив здійснювався за допомогою дощувальної машини Кубань. Збирання проводили прямим комбайнуванням при повному дозріванні бобів.

Виклад основного матеріалу досліджень. Традиційно сочевицю вирощують за умов природного вологозабезпечення та менш екстремальних за температурним градієнтом умовах, в яких вона формує досить високу продуктивність. В умовах Південного Степу України кліматичні умови накладають суттєвий вплив на продуктивність культури (рис. 1). Створення глибокого орного шару обумовлює накопичення більшої кількості вологи і, відповідно, створювало кращі умови росту та розвитку сочевиці. Згідно отриманих даних середня врожайність за оранкою на глибину 20-22 см склала 1,08 т/га. Поглиблення обробітку до 28-30 см збільшило врожайність зерна сочевиці до 1,11 т/га або на 2,8%.

При зрошенні динаміка змін була аналогічною, але рівень урожайності складав за оранки на глибину 20-22 см, в середньому по досліді, 1,99 т/га. Подальше збільшення обробітку на 10 см сформувало врожайність на рівні 2,03 т/га. Але рахувати цей приріст достовірним неможливо тому, що проведення дисперсійного аналізу показало, що похибка досліді за роками досліджень коливалась від 0,028 до 0,031 т/га та було більше за приріст. Як наслідок отриманих цих даних збільшення глибини оранки є недоцільною.

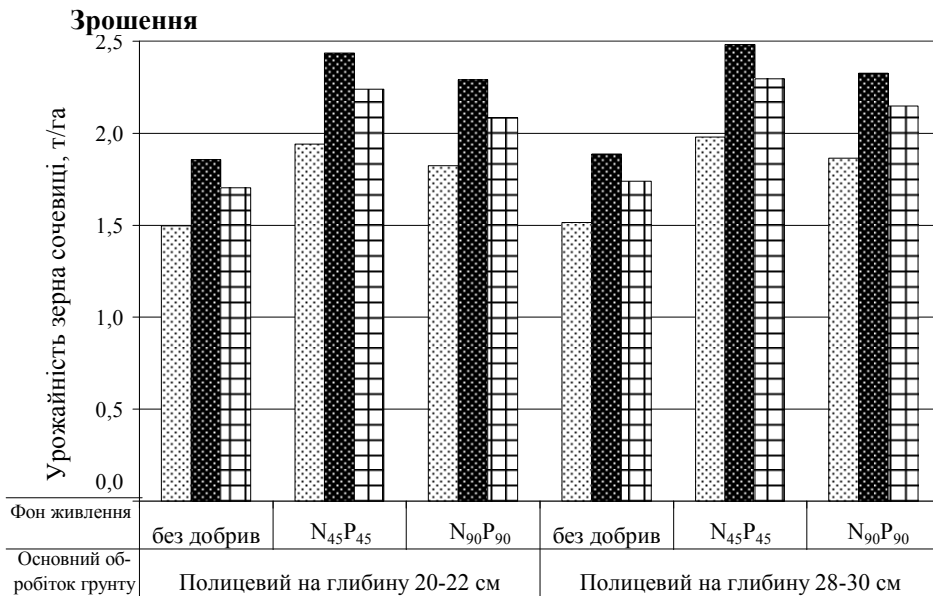
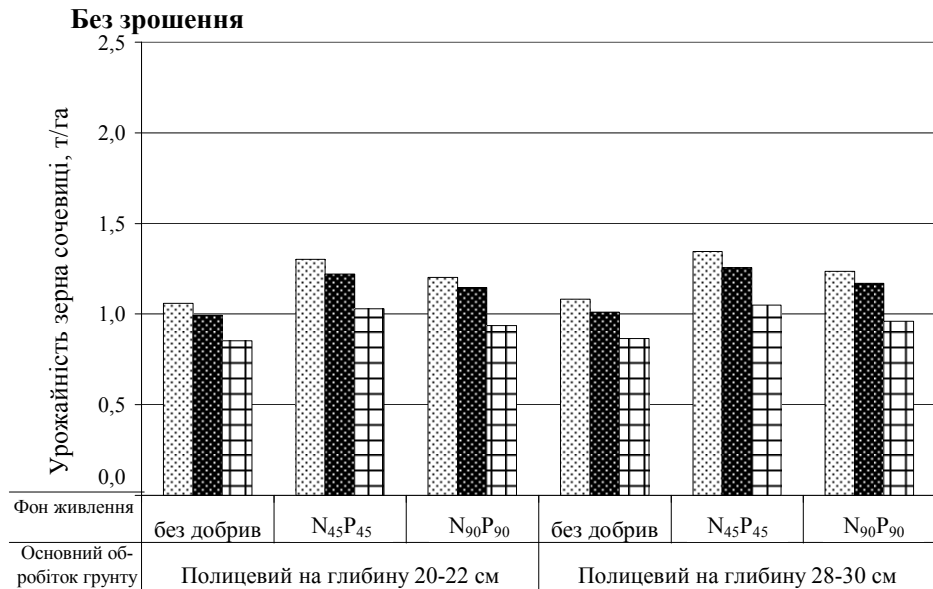
Ріст та розвиток рослин сочевиці може проходити тільки за умов сприятливого поживного режиму. На основі проведених досліджень найкращі умови створювалися при внесенні $N_{45}P_{45}$ за обох умов вологозабезпечення.

Вирощування сочевиці на варіантах природного рівня родючості забезпечило отримання на богарі від 0,85 до 1,08 т/га зерна сочевиці, а при зрошенні – 1,50-1,89 т/га. Внесення $N_{45}P_{45}$ збільшило врожайність зерна, в середньому по досліді, на 22,4% - за природного зволоження та 31,2% - при зрошенні. Подальше збільшення дози мінеральних добрив до $N_{90}P_{90}$ призвело до зменшення продуктивності рослин. Так, при вирощуванні на незрошуваних ділянках урожайність зерна зменшилася на 8,1% і коливалась від 0,94 до 1,24 т/га, а при зрошенні – 6,7% та 1,82-2,33 т/га, відповідно.

Одним з факторів збільшення валових зборів зерна є загушення посівів, але в умовах дефіциту вологи – це дуже обмежений фактор. Так, при вирощуванні сочевиці за густоти рослин 2,0 млн/га, в середньому по досліді, врожайність зерна складала 1,21 т/га. Загушення посівів до 2,5 млн/га призвело до зменшення врожайності на 7,1%, подальше ущільнення посівів знизило рівень продуктивності рослин до 27,4%.

При зрошенні, коли лімітуючим фактор виступає вже не волога, а поживні речовини, оптимальним рівнем загушення рослин було 2,5 млн/га, де формувалася врожайність зерна від 1,86 до 2,48 т/га. Формування зазначеної густоти рослин на полі забезпечило порівняно із загушенням 2,0 та 3,0 млн/га

суттєве збільшення врожайності - на 25,4 та 8,8%, відповідно.

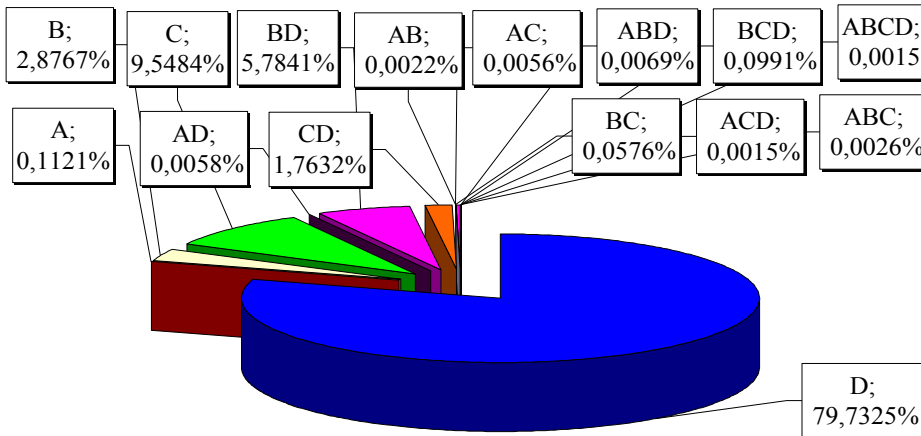


Примітка. Густота рослин: ☒ - 2,0 млн/га; ☒ - 2,5 млн/га; ☒ - 3,0 млн/га.
 Рис. 1. Урожайність зерна сочевиці залежно від досліджуваних факторів, т/га (середнє за 2013-2015 рр.)

В умовах суттєвого дефіциту вологи в умовах Південного Степу України, рівень продуктивності насамперед залежить від цього фактору, що додатково було доведено на культурі сочевиця. В незрошуваних умовах рівень уро-

жайності зерна сочевиці коливався від 0,85 до 1,35 т/га. Вирощування культури при зрошенні дозволило збільшити продуктивність культури від 1,8 до 2,0 разів, що в середньому по досліді, склало 2,01 т/га.

Головним чинником прийняття рішення товаровиробником про впровадження того чи іншого нового або удосконаленого елемента технології у виробництво є рівень приросту врожаю порівняно з тим, який нині застосовують.



Примітки: фактор А – основний обробіток ґрунту; фактор В – фон живлення; фактор С – густина рослин; фактор D – умови зволоження.

Рис. 2. Частка участі досліджуваних факторів у формуванні врожайності зерна сочевиці, % (середнє за 2013-2015 рр.)

Проведені дослідження показали, що на рівень урожаю зерна сочевиці в умовах Південного Степу України за роки досліджень суттєво вплинули кліматичні умови, а також досліджувані агротехнологічні прийоми вирощування (рис. 2).

Найбільший вплив на формування врожайності зерна сочевиці спричинив фактор «Умови зволоження» - 79,73%, що є зрозумілим в умовах Південного Степу України. На порядок менше вплинули на продуктивність інші досліджувані технологічні прийоми вирощування. На 9,54% формування рівня врожаю залежало від загущення рослин. Частка участі фону живлення склала 2,87%, а найменше – обробітку ґрунту, 0,11%, що говорить про недоцільність збільшення глибини обробітку глибше 20-22 см під сочевицю.

Висновки та пропозиції. Згідно отриманих експериментальних та математичного обробітку даних видно, що найбільш доцільним обробітком ґрунту під сочевицю є полицевий на глибину 20-22 см. Виконання зазначеного прийому в незрошуваних умовах, внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}$ та густоти рослин 2,0 млн/га сформувало врожайність зерна на рівні – 1,30 т/га.

При зрошенні зазначений агротехнологічний комплекс є також доцільним, але за густоти рослин 2,5 млн/га – 2,44 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ушкаренко В.А. Эффективность выращивания чечевицы в орошаемых севооборотах на юге Украине / В.А. Ушкаренко, С.О. Лавренко, М.В. Максимов // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. / ФГБОУ ВПО РГАТУ; под ред. Н.В. Бышова. – Рязань, 2013. – С. 684-689.
2. Щигорцова О.Л. Вирощування бобових культур – чини, сочевиці, гороху, нуту в Криму без застосування азотних добрив / О.Л. Щигорцова // Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи ведення землеробства в посушливій зоні Степу України», 16–18 червня 2009. – Херсон: ІЗПР УААН, 2009. – С. 161–163.
3. Клиша А.І. Сочевиця: цінна зернобобова культура / А.І. Клиша, О.О. Кулініч // Агроном. – 2010. – № 4. – С. 176–177.
4. Кулинич А. Новый взгляд на старую культуру [Электронный ресурс] / А. Кулинич // АПК-Информ: овощи & фрукты: Проект аграрного маркетинга. – 2005. – Режим доступа до журн. <http://www.fruit-inform.com/>
5. Кулініч О.О. Сочевиця: розумна альтернатива / О.О. Кулініч, Т. Моргуля // Пропозиція. – 2004. – № 7. – С. 58–59.
6. Лихочвор В.В. Зерновиробництво: навч. посіб. / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук; рец. В.Ф. Камінський. – Львів: Українські технології, 2008. – 623 с. (розділ сочевиця С. 607–612).

УДК 633.85 :633.521**ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗАЛЕЖНО
ВІД ТЕРМІНУ ПОСІВУ ТА НОРМИ ВИСІВУ В ЗОНІ
СУХОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

Рудік О.Л. – к.с.-г.н., доцент ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

У багаторічних дослідженнях вивчено вплив широкого діапазону посівних норм льону олійного при висіві його у різні строки. Визначені показники елементів продуктивності та їх формування під впливом досліджуваних факторів. Встановлено, що кращі умови отримання сходів, та найвищу насінневу продуктивність 1,34 т/га, забезпечує посів нормою висіву 6 млн. шт./га. при досягненні ґрунтом стану фізичної стиглості. Доведена необхідність підвищення посівної норми при посіві пізніше оптимальних термінів.

Ключові слова : *Льон олійний, норма висіву, терміни посіву, елементи продуктивності, урожайність.*

Рудик А.Л. Формирование урожая льна масличного в зависимости от сроков посева и норм высева в зоне сухой Степи Украины

В многолетних исследованиях изучено влияние широкого диапазона посевных норм льна масличного при высеве его в разные строки. Определены показатели элементов продуктивности а также их формирование под влиянием изучаемых факторов. Установлено, что лучшие условия получения сходоv и максимальную семенную продуктивность 1,34 т/га обеспечивает посев нормой 6 млн.шт/га при достижении почвой состояния физической

спелости. Доказана необходимость повышения посевой нормы при посеве позже оптимальных сроков.

Ключевые слова: Лён масличный, норма высева, сроки посева, элементы продуктивности, урожайность.

Rudik O.L. Peculiarities of yield formation of oil-bearing flax depending on sowing dates and seeding rates in dry steppe zone of Ukraine

The paper presents the results of long term research on the influence of a wide range of seeding rates and dates on oil-bearing flax productivity. The indices of productivity elements and their formation under the influence of the factors studied are determined. It is found that the sowing rate of 6 mln pcs/ha provides the best conditions for obtaining the young growth and the highest seed productivity of 1.34 t / ha. The necessity of increasing the seeding rates when sowing the crop later than optimal dates is substantiated.

Key words: oil-bearing flax, sowing dates, seeding rates, elements of productivity, yielding capacity.

Постановка проблеми. Важливою проблемою сучасного землеробства є використання природних механізмів для організації сучасного за змістом економічно доцільного та екологічно стабільного виробництва. Вузловим моментом цієї проблеми є збалансування структури посівних площ, що переважно проявляється у оптимальному поєднанні озимих культур та їх попередників. Частка останніх є недостатньою, а тому льон олійний, завдячуючи біологічним та агротехнічним особливостям, є важливим елементом збалансування системи землеробства зони Сухого Степу. Однак, як кожна культура ярого типу розвитку, ефективність його вирощування суттєво визначається елементами посівного комплексу такими як терміни посіву та норма висіву. Враховуючи значне варіювання метеорологічних умов посівного періоду з якими це системно пов'язано, дане питання є проблемним.

Стан вивчення проблеми. Не зважаючи на біологічно обумовлену посухостійкість та пластичність льон олійний, у зоні недостатнього зволоження, у першу чергу страждає від нестачі вологи та різкого наростання температур [1,2]. Достовірно встановлено, що терміни посіву та управління щільністю стеблостою, зумовлюючи його продуктивну структуру, визначає величину та якість урожаю [3].

Наукові дослідження та вивчення питань пов'язаних із посівом культури проводилися багатьма вченими [4,5,6,7]. Однак відмінність ґрунтових умов, висока динамічність метеорологічних показників впродовж ранніх етапів розвитку культури є визначальною для встановлення найкращого часу посіву та пов'язаного з цим загущення. За таких умов календарний метод призначення посіву є недосконалим.

Дослідження проводили на науковій базі Асканійської ДСДС ІЗЗ НААНУ. Представлене поєднання елементів, параметрів технології вирощування льону олійного та обґрунтування посівного комплексу в агрокліматичному регіоні проводиться вперше.

Завдання і методика досліджень. Метою досліджень є комплексна оцінка впливу системи строків посіву та загущення на елементи структури і величину урожаю культури. Роботи проводилися протягом 2009-2013 років.

Схемою дослідіду передбачалися такі фактори та їх градації. Фактор А - строк посіву Ранній (настання фізичної стиглості ґрунту); Середній (через 10 днів); Пізній (через 20 днів). Фактор Б – Норма висіву, яка встановлювалася

виходячи із розрахунку 4; 6; 8; 10; 12 млн. схожих насінин на гектар.

Об'єктом досліджень виступав сорт Південна ніч, який вирощувався у зерновій ланці. Агротехніка у досліді, за виключенням факторів, що підлягали вивченню була рекомендованою для культури в даній зоні. Мінеральні добрива $N_{30} P_{30} K_{30}$ вносили восени під друге дискування. Основний обробіток ґрунту передбачав безполицеве розпушення на глибину 20-22 см. Посів виконували селекційною сівалкою СН-1,6.

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий важко суглинковий слабо солонцюватий, потужність гумусового шару 42-51 см. В орному горизонті міститься в середньому 2,15 % гумусу, 5,0 мг легкогідролізованого азоту, 2,4 мг рухомого фосфору та 40 мг обмінного калію на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину слабо лужна, ближче до нейтральної, рН-6,8-7.

Погодні умови років досліджень характеризувалися значними відхиленнями температурного режиму та надходження опадів відносно середніх багаторічних значень. За рахунок запасів ґрунтової вологи на час посіву та надходження опадів у першій половині онтогенезу льону олійного більш сприятливим для росту та розвитку культури був 2013 та 2010 рік, а найменш сприятливим 2009 рік.

Виклад основного матеріалу дослідження. Тривалість проростання, повнота та інтенсивність сходів об'єктивно характеризують відповідність умов середовища біології культури, та суттєво залежали від фактичних погодних умов, запасів вологи, що змінювалися адекватно до часу посіву. У роки досліджень ранній посів проводили відповідно 18; 27; 25; 26 та 21 березня а наступні відповідно до схеми досліду. Визначення із терміном посіву переважно впливало на температурний режим. Від посіву до початку бутонізації постерігалось суттєве підвищення середньої за між фазні періоди температури повітря, суми активних та ефективних температур. В подальшому зазначені відмінності були менш вираженими. Відповідно до встановлених строків спостерігалися зміни у волого забезпеченні посівів. Якщо надходження опадів носило незакономірний характер, то випаровуваність суттєво зростала при перенесенні строку посіву, що особливо проявилось в прегенеративний період

За час спостережень кількість проростків була достовірно вищою при ранньому посіві (таблиця 1). Якщо у середньому при висіві льону у другий термін кількість сходів знизилася на 2,7 %, то за посіву через 20 днів кількість рослин зменшувалася на 7,5%. Закономірно, що із збільшенням норми висіву кількість сходів зростала, проте польова схожість зменшувалася. У середньому підвищення норми висіву на 1 млн.шт/га зменшувало польову схожість відповідно по термінам посіву на 0,45%; 0,29% та 0,1 %. Більш сприятливим для проростання насіння був ранній термін, де схожість у середньому складала 80,9% тоді як при перенесенні часу сівби на 10 та 20 днів становила 78,6 та 74,5% відповідно. Зростання часу, на який було зміщено початок посіву зумовлює погіршення умов проростання.

Протягом вегетації, у наслідок міжвидової та внутрішньовидової конкуренції, ураження рослин, щільність стеблостою зменшувалася. В цілому коливання передзбиральної густоти було подібним до зміни чисельності повних сходів. На посівах другого терміну, узагальнено по фактору, кількість рослин на квадратному метрі була на 15,2 особини меншою ніж при ранньому посіві, а

при пізньому на 50 рослини менше. Тому самим високим було виживання рослин при ранньому та середньому терміні сівби 95,2-95,3%, тоді як при пізньому 94,5 %. Підвищення норми висіву посилювало конкурентні відносини в агроценозі льону, у наслідок чого відсоток рослин, які вижили зменшувався, наприклад між граничними значеннями фактору в межах до 0,5 до 1,2 % . Відносно стабільним є виживання в межах норм висіву 4 -8 млн шт./га, тоді як при подальшому загущенні показник зменшується більш інтенсивно.

Таблиця 1 - Формування структури стеблостою льону олійного різних строків посіву залежно від норми висіву (2009-2013 рр.)

Строк посіву (фактор А)	Норма висіву, млн.шт/га. (фактор Б).	Густота, шт./м ²		Польова схожість, %	Вживання, %
		повні сходи	перед збиранням		
Ранній (настання фізичної стиглості ґрунту)	4	331	316	82,6	95,6
	6	493	471	82,2	95,6
	8	649	619	81,1	95,5
	10	798	757	79,8	94,9
	12	948	895	79,0	94,4
Середній (через 10 днів)	4	317	302	79,2	95,4
	6	479	457	79,8	95,4
	8	630	603	78,7	95,7
	10	782	744	78,2	95,1
	12	923	876	76,9	94,9
Пізній (через 20 днів)	4	299	283	74,9	94,7
	6	451	429	75,2	95,1
	8	594	563	74,2	94,9
	10	743	700	74,3	94,2
	12	889	833	74,1	93,8
НІР ₀₅	А	9,7-12,3	11,5-15,9	х	х
	Б	12,5-15,8	14,9-20,5	х	х
	АБ	21,7-27,4	25,7-35,6	х	х

Різниця польової схожості та виживання рослин між раннім та середнім терміном посіву була меншою, ніж між середнім та пізнім термінами, що свідчить про різке погіршення умов періодів проростання та росту і розвитку льону олійного при зволіканням із часом посіву.

На зміну умов середовища та структури стеблостою, які спостерігалися у досліді, рослини реагували зміною структурних елементів, що визначають його продуктивність (таблиця 2). Серед цих показників найбільш стабільним є маса 1000 насінин, у межах якого стандартне відхилення складало 0,09.

Зміщення строку посіву із раннього на середній не супроводжувалося достовірними відмінностями у масі 1000 насінин, тоді як різниця між крайніми термінами сівби була істотною, в межах 0,11-0,21 г. Підвищення норми висіву в межах значень від 4 до 12 млн.шт/га. не мало вагомого вираженого впливу на цей показник.

Найбільш відмінними були варіанти досліду за середньою кількістю коробочок сформованих однією рослиною. Найбільше плодів формували рослини при ранньому та середньому терміні посіву, суттєво зменшуючи їх кількість при сівбі із проміжком у 20 днів. При збільшенні норми висіву із 4 до 12 млн.шт/га кількість коробочок на одній рослині зменшувалася в 2,6 – 2,7 рази, із 7,5 - 8,19 шт до 2,9 - 3,15 шт.

Кількість насіння в одній коробочці також не зазнавала різних коливань

у межах варіантів дослідю. Якщо у середньому на варіантах де посів виконували при настанні фізичної стиглості ґрунту коробочка містила 7,07 насінин, то посів через 10 днів знижував цей показник до 7,02 шт а через наступні 10 днів до 6,98 шт. Вагоме зменшення кількості насіння у одній коробочці відмічається лише між варіантами раннього та пізнього посівів. При ранньому та середньому термінах посіву зміна норми висіву від 4 до 6 млн.шт/га не спричиняє суттєвого впливу на кількість насіння в коробочці, тоді як у решті випадків відмінності між варіантами перевищували НІР₀₅.

Таблиця 2 - Елементи структури урожаю льону олійного різних строків посіву та норм висіву (2009-2013 рр.)

Строк посіву (фактор А)	Норма висіву, млн.шт/га. (фактор Б).	Маса 1000 насінин, г.	Кількість коробочок на рослині, шт.	Кількість насіння в коробочці, шт.
Ранній (настання фізичної стиглості ґрунту)	4	6,86	7,98	7,39
	6	6,97	5,78	7,35
	8	6,91	4,23	7,14
	10	6,83	3,54	6,85
	12	6,90	2,99	6,60
Середній (через 10 днів)	4	6,73	8,19	7,44
	6	6,84	5,91	7,37
	8	6,86	4,57	7,08
	10	6,88	3,66	6,75
	12	6,82	3,15	6,46
Пізній (через 20 днів)	4	6,65	7,50	7,47
	6	6,78	5,34	7,33
	8	6,72	4,38	7,03
	10	6,72	3,49	6,66
	12	6,74	2,90	6,41
НІР ₀₅	А	0,07-0,09	0,13-0,18	0,09-0,1
	Б	0,09-0,12	0,17-0,24	0,11-0,13
	АБ	0,16-0,21	0,29-0,41	0,2-0,22

Відбувається саморегуляція агроценозу льону олійного - заходи, що забезпечували більшу кількість рослин на одиниці площі як правило зумовлюють зменшення інших елементів структури урожаю насіння.

Усереднено за період досліджень урожайність насіння зменшувалася із 1,25 т/га при ранньому до 1,22 т/га при середньому та до 1,07 т/га при пізньому терміні посіву (таблиця 3).

За результатами обліку врожаю лише в 2012 році спостерігалася достовірна перевага середнього терміну посіву над раннім, що спричинено специфі-

кою наростання температури та водним режимом. В умовах 2013 року різниця урожайності між раннім і середнім строками посіву була несуттєвою, що може бути пов'язано із особливостями динаміки наростання дефіциту вологості весняного періоду. У решті випадків відмічалися переваги раннього терміну посіву.

У середньому за період спостережень зволікання із часом посіву відносно першого терміну на десять днів зумовлює зменшення урожайності на 0,01...0,05 т/га а на наступні десять днів на 0,13...0,24 т/га. Таким чином різниця між раннім та пізнім терміном посіву зростала до 0,14...0,28 т/га, тобто була в межах 9,4 ...18,4 %.

Відмічається різке зменшення урожайності культури при перенесенні часу посіву більше ніж на десять днів. При цьому у 20 % років має переваги посів у середній термін, а ще у 20 % випадків ця різниця була несуттєвою. У решті випадків в умовах Південного Степу України відмічаються переваги раннього посіву льону олійного.

Таблиця 3 - Урожайність льону олійного за різних строків посіву та норм висіву (2009-2013 рр.)

Строк посіву	Норма висіву, млн. шт./га	Урожайність, т/га	Зміна врожайності, т/га.	
			від строків посіву	від загущення
Ранній (настання фізичної стиглості ґрунту)	4	1,25		
	6	1,34		0,10
	8	1,26		0,02
	10	1,22		-0,02
	12	1,17		-0,07
Середній (через 10 днів)	4	1,20	-0,05	
	6	1,30	-0,04	0,10
	8	1,27	0,01	0,07
	10	1,20	-0,02	0,01
	12	1,15	-0,02	-0,04
Пізній (через 20 днів)	4	1,02	-0,23	
	6	1,10	-0,24	0,08
	8	1,14	-0,13	0,12
	10	1,07	-0,16	0,04
	12	1,00	-0,17	-0,02
НІР ₀₅			0,03-0,043	0,039-0,056
			0,067-0,096	

Спостерігалися коливання урожайності льону при зміні норми висіву та прояв взаємного впливу цих факторів. У середньому за роки спостережень на фоні посіву у ранній та середній термін відмічено найвище зростання урожайності культури при нормі висіву 6 млн. шт/га відповідно до 1,34 т/га та 1,3 т/га. У випадку пізнього посіву нормою висіву 8 млн. шт/га, урожайність складала 1,14 т/га. Виявлялися різноспрямовані відмінності величини врожаю в окремі роки при різній ступені достовірності за показником НІР₀₅

При ранньому та середньому терміні посіву від загущення спостерігається стрімке підвищення урожайності культури до найвищого значення та подальше більш повільне її зменшення. У більшості випадків підвищення загущення до максимального значення урожайності є математично достовірним, а при подальшому загущенні деякі відмінності були менші за НІР₀₅. Це є підт-

вердження того, що з позиції урожайності для льону олійного в межах близьких до оптимальної щільності стеблостою більш небажаним є зрідження посівів ніж його загущення. Розрахунки коефіцієнтів кореляції між величиною урожаю і елементами його структури свідчить, що фактори, які сприяли підвищенню польової схожості та виживання рослин тісно пов'язані із величиною урожаю ($r_{\text{пс}} = 0,88$; $r_{\text{в}} = 0,83$). Тісний зв'язок був також із масою 1000 насінин ($r = 0,8$). Коефіцієнт кореляції урожаю із кількістю коробочок та насіння в них становить відповідно 0,21 та 0,39.

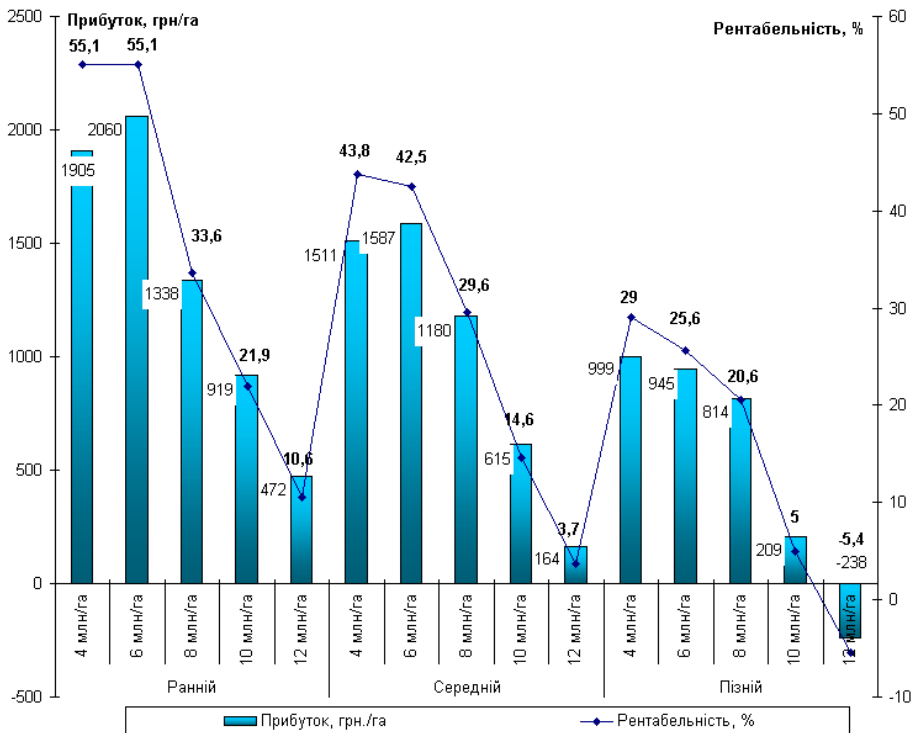


Рис. 1. Економічна ефективність вирощування льону олійного

У середньому за час спостережень проведення посіву в ранній термін забезпечувало отримання прибутку на 327 грн/га та 466 грн/га більше відносно його зміщення на десять та двадцять днів. Відповідно у середньому на 8,4 % та 11,8 % була вищою і рентабельність. Економічно доцільнішою є норма висіву 6 млн шт./га.

Висновки. В зоні сухого Степу України кращі умови для отримання сходів, подальшого росту, розвитку та формування репродуктивних органів льону олійного складаються при посіві після досягнення ґрунтом стану фізичної стиглості нормою висіву 6 млн. шт./га. Протягом прегенеративного періоду спостерігається зниження температурного режиму та посушливості. Це забезпечує зростання насінневої продуктивності до 1,34 т/га. Перенесення терміну посіву на десять і двадцять днів супроводжується зниженням урожайності на 0,04 т/га та 0,2 т/га і погіршенням економічної ефективності вирощування. У

випадках запізнення із посівом культури норму висіву необхідно збільшити. Оптимізація умов вирощування льону олійного встановленням норми висіву та строку посіву підвищує прибутковість виробництва.

Перспектива подальших досліджень. Відповідно до отриманих результатів проблемами, що потребують подальшого вивчення є прогнозування норми висіву з урахуванням запасів ґрунтової вологи, довгострокового метеорологічного прогнозу, розробка технологій отримання екологічно чистої продукції та використання соломи льону олійного для промислової переробки і прогнозування її технологічних властивостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Чехов А.В. Льон олійний: біологія, сорти, технологія вирощування / А.В. Чехов, О.М. Лапа, Л.Ю. Міщенко, І.О. Полякова – К.; 2007. – 55 с.
2. Товстановська Т.Г. Агробіологічні особливості вирощування льону олійного в Україні / Т.Г. Товстановська, І.О. Полякова // Агроном. – 2007. – №1(15). – С. 156-157.
3. Гобеяк Ю.М. підвищення продуктивності льону олійного в умовах південного степу України шляхом оптимізації агрозаходів посівного комплексу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Ю.М. Гобеяк. – Одеса, 2007. – 18 с.
4. Дрозд О.М. Технологія вирощування льону олійного / О.М. Дрозд // Вісник аграрної науки. – К.: Есе, 2007. – № 6. – С. 24-26.
5. Заєць С. О. Вплив норм висіву на продуктивність різних сортів льону олійного / С. О. Заєць // Наук.-техн. бюл. ІОК УААН. – Запоріжжя, 2007. – Вип. 12. – С. 193-197
6. Шваб С.Б. Вплив густоти посіву і мінеральних добрив на якісні показники льону олійного / С.Б. Шваб, М.Ф. Рибак, В.М. Дема // Вісник Державного вищого навчального закладу «Державний агроєкологічний університет». – Житомир: ДАУ, 2008. – № 1 (22). – С. 96-101.
7. Арсланова Л.Е. Формування врожаю льону олійного залежно від агротехнології вирощування в умовах Степової зони Криму : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Л.Е. Арсланова – Херсон, 2013. – 20 с.

УДК 631.51:633.16

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Циліорик О.І. - д. с.-г. н., доцент,
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
Шапка В.П. - науковий співробітник,
ДУ Інститут зернових культур НААН України

У статті представлений матеріал досліджень який доводить, що застосування полицевої оранки та чизелювання при вирощуванні ячменю ярого дає можливість отримати максимальні показники біометричних вимірювань рослин, елементів структури врожаю колоса і врожайності зерна (2,69-3,35 і 2,35-3,32 т/га відповідно) на відміну від дискового обробітку ґрунту, де вони істотно знижувалися на 5,3-17,8%.

Ключові слова: ячмінь ярий, обробіток ґрунту, післяжнивні залишки, врожайність зерна, економічна ефективність.

Циліорик А.И., Шапка В.П. Влияние обработки почвы и удобрений на рост и развитие растений ячменя ярового в северной степи Украины

В статье представлен материал исследования который доказывает, что применение отвальной вспашки и чизелевания при выращивании ячменя ярового дает возможность получить максимальные показатели биометрических измерений растений, элементов структуры урожая колоса и урожайности зерна (2,69-3,35 и 2,35-3,32 т/га соответственно) в отличие от дисковой обработки почвы, где они существенно снижаются на 5,3-17,8%.

Ключевые слова: ячмень яровой, обработка почвы, пожнивные остатки, урожайность зерна, экономическая эффективность.

Tsyliuryk O.I., Shapka V.P. Effect of tillage and fertilizers on the growth and development of plants of spring barley in the northern steppes of Ukraine

The article presents the research material that proves that the use of plowing and chiselling in growing spring barley makes it possible to get maximum indicators of biometric measurements of plants, ear yield structure elements and grain yield (2.69-3.35 and 2.35-3.32 t/ha respectively) in contrast to disking when these indicators are significantly reduced (by 5.3-17.8%).

Key words: spring barley, tillage, crop residues, grain yield, economic efficiency.

Постановка проблеми. У зв'язку зі зміною пріоритетів розвитку сучасного степового землеробства, пов'язаних з подорожчанням енергетичних і матеріальних ресурсів, зміною кліматичних умов степової зони, частим розміщенням ячменю ярого після нетипового попередника соняшника внаслідок розширенням його площ посівів більше 5 млн. га за останні роки, а також застосування полицевої оранки при вирощуванні зернової культури, супроводжується посиленням ерозійних процесів, надмірним техногенним навантаженням, погіршенням водного режиму і гумусного стану чорноземів. Перелічені вище негативні чинники обумовлюють необхідність удосконалення системи основного обробітку ґрунту під ячмінь ярий в напрямку його мінімалізації, з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, кількості залишених післяжнивних решток попередника, добрив, фітосанітарного стану посівів [1-4].

Отримання повноцінних сходів, оптимальний ріст і розвиток рослин ячменю ярого залежить від сприятливого поєднання гідротермічних і ґрунтових

умов, індивідуальної реакції культури щодо факторів зовнішнього середовища, а також належного стану посівного шару навесні. Якнайкраще для вирощування ячменю підходять родючі суглинкові ґрунти з глибоким гумусовим горизонтом, без надмірного ущільнення, добре аеровані, з високою водовбирною здатністю [5-6]. Значний вплив, як відомо, на стан орного та посівного шару ґрунту має основний обробіток ґрунту який виконується різнотиповими знаряддями залежно від умов вирощування зернової культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На думку більшості дослідників найкращим способом обробітку ґрунту під ячмінь ярий є осіння полицева оранка з попереднім лущенням стерні, застосування якої сприяє оптимальному росту і розвитку рослин ячменю ярого та забезпечує суттєві прибавки зерна порівняно із іншими способами обробітку ґрунту, особливо в посушливі роки. При заміні зяблевої оранки осіннім дискуванням основна маса коренів рослин ячменю розміщується мілкіше, ніж по зябу. Це ставить рослини в залежність від літніх опадів, що загрожує розвитку надземної маси, а як наслідок до зниження їх продуктивності. Так, наприклад, на Генічеській, Розівській і Запорізькій дослідних станціях від заміни оранки після кукурудзи на зерно дискуванням урожайність зерна ячменю в середньому за три роки зменшилася на 2,2-3,2 ц/га. На Дравівській дослідній станції після цукрових буряків в середньому за 6 років після дискування урожайність була меншою на 2,1 ц/га, ніж після оранки. За узагальненими даними дослідів, поверхневий обробіток під ячмінь ярий здебільшого поступається урожаєм перед оранкою [7].

Однак серед вчених існують і протилежні думки стосовно полицевого обробітку ґрунту. Так, в посушливих східних і північно-східних районах Ростовської області за даними лабораторії ґрунтозахисного землеробства на Красноармійському опорному пункті (Орловський район) добрі результати отримали від застосування осіннього плоскорізного обробітку під ячмінь ярий, прибавка зерна тут становила 1,1 ц/га порівняно з оранкою за рахунок мульчування, що забезпечило вищі вихідні запаси вологи на 22-29 мм порівняно з оранкою [6].

В останні десятиріччя із загальною тенденцією до мінімалізації обробітку ґрунту В.Ф. Сайко та А.М. Малієнко пропонують обробіток під ячмінь ярий після просапних попередників диференціювати, тобто оранку доцільніше застосовувати у сприятливі по вологості роки, а поверхневий обробіток в посушливі [8]. Такої ж думки дотримуються і А.П. Коваленко [9], М.А. Білоножко [10] та А.А. Конищев [11], які надають перевагу мілкому обробітку, але не тільки після просапних (кукурудзи та соняшнику), а й стерньових культур (пшениця озима).

Постановка завдання. Останнім часом в технології вирощування ячменю ярого значного поширення набуває мілкий мульчувальний обробіток ґрунту, який виключає можливість перевертання орного шару й передбачає використання побічної продукції попередніх культур [12-14]. У зв'язку з малою кількістю інформації щодо впливу мілкого мульчувального обробітку ґрунту на ріст і розвиток рослин ячменю в північному Степу, а також суперечливим ставленням різних дослідників до того чи іншого обробітку ґрунту, виникає необхідність у продовженні досліджень в даному напрямку з метою визначення оптимального варіанту розпушення ріллі в технології вирощування зернової культури, який забезпечує максимальний ріст,

розвиток та урожайність зерна за мінімальної кількості виробничих витрат і високої рентабельності виробництва.

Мета досліджень – встановити вплив різних способів основного обробітку ґрунту та внесених мінеральних добрив при залишенні післяжнивних решток попередника на ріст і розвиток рослин ячменю ярого його продуктивність та економічну ефективність в умовах Північного Степу України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Експериментальні дослідження виконували протягом 2011–2015 рр. в стаціонарному польовому досліді ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України (нині ДУ Інститут зернових культур НААН України) у п'ятипільній короткоротаційній сівозміні: чистий пар – пшениця озима – соняшник – ячмінь ярий – кукурудза з загальнофоновим залишенням післяжнивних решток всіх польових культур. Основний обробіток ґрунту під ячмінь ярий проводили полицевим плугом ПО–3–35 на глибину 20–22 см (контроль), безполицевий (чизельний) обробіток – канадським чизель-культиватором Conser Till Plow на 14–16 см, безполицевий (дисковий) обробіток ґрунту – важкими дисковими боронами БДВ – 3 на 10–12 см. Висівали сорт ячменю ярого – Глот, який адаптований до посушливих умов Степу. Посіви обов'язково обробляли в фазу кущіння гербіцидом естерон – 0,8 л/га для повного знищення падалиці соняшнику і бур'янів. Схема досліду також включала три фони удобрення: 1) без добрив + післяжнивні рештки попередника; 2) $N_{30}P_{30}K_{30}$ + післяжнивні рештки попередника; 3) $N_{60}P_{30}K_{30}$ + післяжнивні рештки попередника. Мінеральні добрива вносили навесні розкидним способом під передпосівну культивуацію. Агротехніка вирощування ячменю ярого у досліді – загальноприйнята для зони Степу. Всі експериментальні дослідження проводили у відповідності до загальноприйнятих методик. Дослід закладений у трьохкратній повторності, загальна площа посівної ділянки – 330 м², облікової – 100 м².

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний важкосуглинковий із вмістом гумусу в шарі 0–30 см – 4,2%, нітратного азоту – 13,2, рухомих форм фосфору і калію (по Чирикову) відповідно 145 і 115 мг/кг.

Несприятливі погодні умови для вирощування ячменю ярого були в 2012 і 2013 роках. Гідротермічний коефіцієнт в період найбільшого водоспоживання рослин (травень – перша половина червня) дорівнював: 2011 р. – 0,8, 2012 р. – 0,6, 2013 р. – 0,7, 2014 р. – 0,9, 2015 р. – 0,8. Показник ГТК менше 0,7 свідчить про наявність ґрунтово-повітряної посухи, яка негативно впливає на формування і налив зерна.

Ріст і розвиток рослин ячменю ярого істотно відрізнявся за роками досліджень і суттєво залежав, перш за все, від погодних умов (температурний режим, вологозабезпеченість). Особливо слід відзначити аномально посушливий 2012 рік, коли був відзначений уповільнений ріст і розвиток рослин ячменю ярого.

Крім погодних умов, біометричні показники також істотно залежали від дози внесення мінеральних добрив, розвитку кореневої системи, вихідних запасів вологи, агрофізичних показників ґрунту які тісно пов'язані зі способами основного обробітку ґрунту. Наприклад, при визначенні висоти рослин в фазу кущіння встановлена закономірна тенденція до підвищення показників висоти рослин при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$ порівняно з не удобреним варіантом (контроль).

На варіанті полицевої оранки приріст висоти рослин ячменю від використання $N_{30}P_{30}K_{30}$ порівняно з неудобреним контролем був 1,7 см (6,8%), а при $N_{60}P_{30}K_{30}$ – 11,4 см (32,9%). За чизелювання приріст висоти рослин ячменю ярого відповідно складав 8,2 см (27,4%) при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$ та 8,9 см (29,0%) при застосуванні $N_{60}P_{30}K_{30}$. На дисковому обробітку ґрунту даний арказник становив відповідно 4,9 см (20,7%) на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ та 6,1 см (24,5%) на фоні $N_{60}P_{30}K_{30}$. Найбільший приріст від використання мінеральних добрив був відмічений за чизельного та дискового обробітків ґрунту порівнюючи з полицевою оранкою де приріст висоти був мінімальним. Пояснити це явище можна дещо кращим поживним режимом за полицевого обробітку, внаслідок інтенсивнішої біологічної активності орного шару ґрунту, кращої аерації та мінералізаційних процесів рослинних решток (табл. 1).

Таблиця 1 - Біометричні показники ячменю ярого в фазу куцїння рослин на різних обробітках ґрунту та доз добрив

Варіант обробітку ґрунту і удобрення	Висота рослин, см				Кількість стебел на 1 рослині, шт.				Кількість вузлових коренів, шт.			
	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
Полицевий, без добрив	23	22,3	24,5	23,2	1,6	1,7	1,2	1,5	1,3	1,3	2,9	1,8
Полицевий, $N_{30}P_{30}K_{30}$	25,5	24,2	25,0	24,9	2,1	1,8	1,6	1,8	1,1	1,5	3,6	2,0
Полицевий, $N_{60}P_{30}K_{30}$	34,9	35,3	33,6	34,6	2,4	2,0	1,8	2,0	1,5	1,8	4,0	2,4
Чизельний, без добрив	22,5	22,7	20,1	21,7	1,8	1,4	1,4	1,5	1,1	1,5	2,9	1,8
Чизельний, $N_{30}P_{30}K_{30}$	34,5	30,0	25,2	29,9	1,9	1,6	1,5	1,7	1,2	1,6	4,1	2,3
Чизельний, $N_{60}P_{30}K_{30}$	31,1	35,7	25,2	30,6	2,0	2,4	2,0	2,1	1,4	1,8	4,1	2,4
Дисковий, без добрив	21,7	16,4	18,3	18,8	1,1	1,4	1,2	1,2	1,1	1,2	3,0	1,7
Дисковий, $N_{30}P_{30}K_{30}$	26,8	23,9	20,6	23,7	2,0	2,0	1,3	1,7	1,1	1,3	3,5	1,9
Дисковий, $N_{60}P_{30}K_{30}$	27,3	24,1	23,5	24,9	1,9	2,3	1,5	1,9	1,2	1,4	3,9	2,1
НІР ₀₅ для обробітку	5,4	5,6	6,1	-	0,3	0,2	0,4	-	0,2	0,3	0,2	-
для добрив	5,2	5,3	5,5	-	0,3	0,1	0,3	-	0,1	0,1	0,1	-
для взаємодії	10,1	10,4	11,4	-	0,5	0,3	0,6	-	0,3	0,35	0,3	-

Приблизно ж такі закономірності було виявлено при визначенні кількості стебел на одну рослину та вузлових коренів. Так, кількість їх зростала при використанні $N_{30}P_{30}K_{30}$ в 1,1-1,4 рази, а $N_{60}P_{30}K_{30}$ в 1,2-1,6рази.

Застосування полицевої оранки та чизелювання давало можливість отримати однакову або дещо більшу кількість стебел на одну рослину, а також вузлових коренів на відміну від дискового обробітку де їх кількість була мінімальною і зменшувалась в 1,1-1,3 та 1,1-1,2 рази відповідно, що також пояснюється кращим поживним режимом на полицевому фоні.

Використання дискового обробітку в технології вирощування ячменю ярого значно знижувало висоту рослин порівняно з полицевою оранкою та чизелюванням на 9,7 см (28 %) та 5,7 см (18,6 %) відповідно. Аналогічно змінювалась кількість стебел та вузлових коренів на одній рослині. Зменшення даних показників становило 9,5 та 12,5 % (рис. 1)

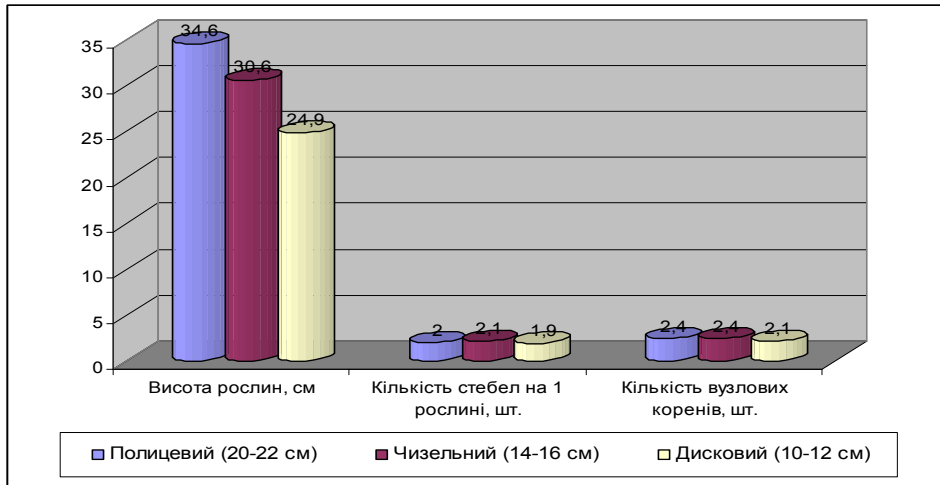


Рис. 1. Вплив способів основного обробітку ґрунту на біометричні показники ячменю ярого в фазу куцїння в середньому за 2011-2013 рр.

Однією з головних передумов одержання високопродуктивних рослин є добре розвинута вегетативна маса, яка за нормальної густоти рослин утворюється завдяки оптимальному куцїнню, розвитку великих стебел і листків. Вага надземної маси рослин була прямопропорційною по відношенню до їх висоти, кількості стебел та вузлових коренів. Тобто із зростанням цих показників на удобрених ділянках, особливо за полицевої оранки і чизелювання відповідно зростала і надземна маса рослин ячменю порівняно з дисковим обробітком. Так, на дисковому фоні приріст сирої надземної маси був нижчим в 1,4-1,5 рази, а повітряно сухої в 1,6-1,8 рази.

На кінець вегетації рослин ячменю ярого залежно від фонів живлення та різних способів обробітку ґрунту формувалися по різному і елементи структури урожаю, які є найважливішими показниками продуктивності рослин зернової культури.

Серед елементів структури урожаю отримання оптимальної кількості продуктивних стебел на одиниці площі є однією з найважливіших умов досягнення поставленої мети, оскільки вони на 50-60% зумовлюють рівень врожайності ячменю. Найбільша кількість продуктивних стебел була відмічена за чизельного (396 шт/м²) та полицевого (390 шт/м²) способів основного обробітку ґрунту, а використання дискування дещо понижувало цей показник до 380 шт/м², або на 2,5-4,0 %. Коефіцієнт продуктивного куцїння в середньому за роки досліджень був практично однаковим і становив 1,40 - 1,42 незалежно від способу основного обробітку ґрунту.

Слід відмітити різну висоту рослин на кінець вегетації рослин ячменю ярого. Так, їх висота залежно від фону удобрення зростала по висхідній неодобреній фон (32,9-41,0 см) – $N_{30}P_{30}K_{30}$ (33,9-43,0 см) – $N_{60}P_{30}K_{30}$ (39,2-47,5 см). Що стосується способів основного обробітку ґрунту та рослини ячменю за дискування мали найменшу висоту 32,9-39,2 см залежно від рівня живлення рослин. За полицевої оранки і чизелювання відмічений максимальний показник, а саме 41,0-47,5 та 35,2-46,9 см відповідно, що пояснюється як і в попередніх випадках кращим поживним режимом ґрунту, а як результат більш інтенсивним ростом та розвитком рослин ячменю (Рис. 2).

Дуже важливими елементами структури урожаю ячменю ярого є також довжина колоса та кількість і маса зерна з ньому. Показники структури урожаю колоса залежали в першу чергу від кількості внесених мінеральних добрив, а вже потім від способу основного обробітку ґрунту. Так, внесення помірних доз мінеральних добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло деякому збільшенню довжини колоса на 0,1-0,3 см, кількості зерен в ньому – 0,7-1,1 шт., та його маси на 0,02-0,06 г, а застосування $N_{60}P_{30}K_{30}$ відповідно на 0,4-0,6 см, 1,1-2,1 шт. та 0,07-0,08 г.

Стосовно обробітку ґрунту, то очікувано найбільш розвиненим виявився колос ячменю ярого саме за полицевої оранки, тут відмічено максимальну його довжину (5,7-6,1 см), кількість зерен (14,8-16,9 шт.) і їх масу (0,68-0,76 г). Деяко поступався полицевій оранці за елементами структури урожаю колоса чизельний обробіток ґрунту, а найгірше розвиненим виявився колос за дискування, довжина якого зменшувалась порівняно з контролем (оранка) на 9,8-14,0 %, а кількість зерен і їх маса відповідно на 11,5-14,7 та 5,3-5,9 %.

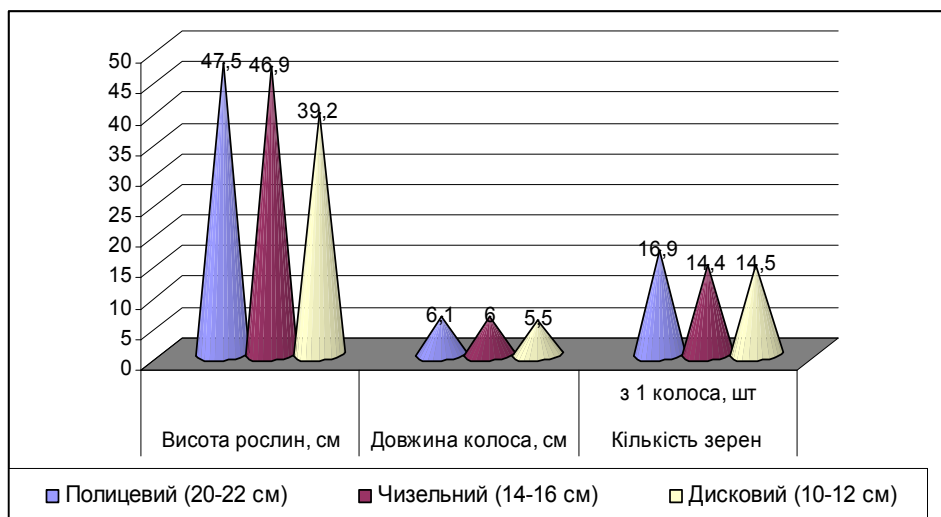


Рис. 2. Показники структури врожаю ячменю ярого залежно від способів основного обробітку ґрунту в середньому за 2011-2013 рр.

Проведений облік урожаю зерна показав, що у середньому за 2011-2015 рр. при використанні полицевої оранки і чизелювання урожаї були майже рів-

ноцінними – 2,69-3,35 та 2,35–3,32 т/га, відповідно (табл. 2). Дисковий обробіток ґрунту знижував урожайність зернової культури на 0,14–0,48 т/га (5,9-17,8%).

У сильно посушливому 2012 році чизельний обробіток по урожайності, навіть, перевищував полицеву оранку на ділянках з внесенням мінеральних добрив (на 0,05–0,09 т/га (2,7-4,5%)). Що безумовно пов'язано з кращою вологозабезпеченістю посівів, адже запаси вологи при чизелюванні навесні переважали зорані ділянки на 179 м³/га за рахунок наявності рослинних решток, які сприяли додатковому накопиченню снігу, а у підсумку зростанню акумуляції продуктивної вологи в ґрунті.

Основною причиною зниження урожаю ячменю ярого після соняшнику по дисковому обробітку є погіршення поживного режиму внаслідок іммобілізації азоту мікроорганізмами під час розкладання рослинних решток та зростання забур'яненості посівів, особливо збільшення числа амброзії полинолістої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) до 45,9–48,7 % в структурі бур'янового угруповання.

Як показали економічні розрахунки, використання мілкового дискового (10–12 см) обробітку ґрунту в технології вирощування ячменю ярого, незважаючи на зниження урожаю зерна, забезпечило, порівняно з оранкою і чизелюванням, економію пального – 12,0-13,2 л/га, зменшення витрат праці на 0,62-0,91 люд.-год./га і коштів на суму 191-260 грн/га.

За полицевої оранки і чизелювання отримано істотно вищий урожай зерна, а ніж при дискуванні, а це в свою чергу сприятливо позначилося на собівартості виробництва зерна і рентабельності його виробництва. Найвищий рівень рентабельності забезпечив чизельний обробіток ґрунту – 48,7%, дещо нижчі показники отримано за полицевої оранки – 44,7%, а мінімальні, безумовно, за дискового обробітку скиби – 41,0%.

Таблиця 2 - Урожайність зерна ячменю ярого за різних способів обробітку ґрунту та удобрення, т/га

Обробіток ґрунту та його глибина	Удобренья	Роки					Середнє
		2011	2012	2013	2014	2015	
Полицевий (оранка) (20-22 см)	післяжнивні рештки	3,66	1,55	2,33	3,69	2,21	2,69
	післяжнивні рештки + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,78	1,75	2,50	4,51	3,07	3,12
	післяжнивні рештки + N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,90	1,93	2,87	4,64	3,42	3,35
Безполицевий (чизельний) (14-16 см)	післяжнивні рештки	3,37	1,51	2,20	3,43	1,26	2,35
	післяжнивні рештки + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,69	1,80	2,39	4,48	2,23	2,92
	післяжнивні рештки + N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,83	2,02	2,81	4,76	3,19	3,32
Безполицевий (дисковий) (10-12 см)	післяжнивні рештки	2,82	1,48	1,87	3,48	1,41	2,21
	післяжнивні рештки + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,27	1,71	2,08	4,44	2,30	2,76
	післяжнивні рештки + N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,56	1,90	2,59	4,55	3,20	3,16
NIP _{0,05} , т/га	для обробітку ґрунту	0,23	0,13	0,18	0,26	0,14	-
	для добрив	0,25	0,15	0,17	0,28	0,16	-
	для взаємодії	0,38	0,25	0,30	0,41	0,26	-

Висновки. Використання помірних доз мінеральних добрив ($N_{30-60}P_{30}K_{30}$) суттєво підвищує всі біометричні показники рослин ячменю ярого в 1,1-1,3 рази. Застосування полицевої оранки та чизелювання в технологічному циклі робіт при вирощуванні ячменю дає можливість отримати максимальні показники біометричних вимірювань рослин та елементів структури уражаю колоса на відміну від дискування де вони суттєво знижується на 5,3 - 14,0 % за рахунок дещо гірших умов поживного режиму, агрофізичних показників та аерації ґрунту.

Використання полицевої оранки та чизелювання забезпечує отримання практично рівноцінного врожаю зерна ячменю 2,69-3,35 і 2,35-3,32 т/га, відповідно. Дискування ґрунту знижує врожайність зернової культури на 0,14-0,48 т/га (5,9-17,8%) за рахунок іммобілізації азоту мікроорганізмами при розкладанні рослинних залишків і зростання засміченості посівів, особливо збільшення числа амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) до 45,9-48,7% в структурі бур'янового урощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Пабат, І.А. Попередники, добрива і обробіток ґрунту під ярий ячмінь у Степу / І.А. Пабат, А.Г. Горобець, А.І. Горбатенко // Вісник аграрної науки. – 2002. – №4. – С. 17-21.
2. Пабат І.А. Мінімізація обробітку ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур / І.А. Пабат, М.С. Шевченко, А.І. Горбатенко // Вісник аграрної науки. – 2004. – №1. – С.11-14.
3. Горбатенко А.І. Мінімізація обробітку ґрунту при вирощуванні ярого ячменю в Степу / А.І. Горбатенко, А.Г. Горобець, О.І. Циліорик // Агроном. – 2009. – №4 (26). – С. 40-45.
4. Гордієнко В.П. Вплив тривалого застосування різних систем удобрення й обробітку ґрунту в сівозміні на урожайність ярого ячменю / В.П. Гордієнко, В.І. Бодня // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2005. – Т. 4 (23). – С. 94-100.
5. Медведев В.В. Нульовий обробіток ґрунту в європейських країнах / В.В. Медведев. – Харків.: ТОВ «Едена», 2010. – 202 с.
6. Сокол А.А. Ячменное поле Дона: Опыт возделывания и рекомендации / А.А. Сокол. – Ростов на Дону.: Ростовское книжное издательство, 1985. – 112 с.
7. Борисоник З. Б. Ярі колосові культури / З. Б. Борисоник, О. М. Борсук. – К.: Урожай, 1969. – 158 с.
8. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – К.: ВД «ЕМКО», 2007. – 44 с.
9. Коваленко А. П. Интенсификация производства зерна / А. П. Коваленко // Земледелие. – 1972. – № 9. – С. 11–12.
10. Білоножко М. А. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур: Навчальний посібник / М. А. Білоножко В. П. Шевченко, Д. М. Алімов [та ін.]. – К.: Вища школа, 1990. – 292 с.
11. Конищев, А. А. Погодные условия и выбор обработки почвы / А. А. Конищев, Е. Н. Конищева // Земледелие. – 2007. – № 6 – С. 12.
12. Циліорик О.І. Чизельний обробіток ґрунту під ячмінь ярий в північному Степу / О.І. Циліорик, В.П. Шапка // Бюлетень Інституту сільського господарства степової

- зони НААН України. – 2013. – № 4. – С. 14-17.
13. Циліорик О.І. Минимализация обработки почвы под ячмень яровой в северной Степи Украины / О.І. Циліорик, В.П. Шапка // *Știința agricolă*. – 2013. – Nr.2. – S. 25-29.
 14. Циліорик О.І. Ефективність безполицевого обробітку ґрунту за вирощування ячменю ярого в північному Степу / О.І. Циліорик, В.П. Шапка // *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. – 2014. – № 1 (72). – С. 25-29.

УДК 631.67:631.152.2:631.152.3

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ УМОВ ВИКОРИСТАННЯ ЗРОШЕННЯ В УКРАЇНІ

Чорна К.І. - аспірант,
Інститут водних проблем і меліорації НААН

У даній статті представлено результати системного аналізу сучасних умов використання зрошення на Півдні України. Запропоновано інтегрований план дій для подолання існуючих проблем з відновлення зрошення.

Ключові слова: системний аналіз, консолідація, оптимізація землекористування, асоціації водоземлекористувачів, оцінка та типізація земель, розробка сценаріїв водоземлекористування.

Чёрная Е.И. Анализ современных условий использования орошения в Украине

В данной статье представлены результаты системного анализа современных условий использования орошения на Юге Украины. Предложен интегрированный план действий для преодоления существующих проблем по восстановлению орошения.

Ключевые слова: системный анализ, консолидация, оптимизация землепользования, ассоциации водоземлепользователей, оценка и типизация земель, разработка сценариев водоземлепользования.

Chorna K.I. Analysis of modern conditions of irrigation application in Ukraine

This article presents the results of system analysis of modern conditions of irrigation application in southern Ukraine. An integrated action plan to overcome existing problems of restoring irrigation has been offered.

Key words: system analysis, consolidation, land use optimization, Water and Land Users' Association, land classification and evaluation, elaboration of water and land use scenarios.

Постановка проблеми. Загальна площа земель України складає 60 млн. га, сільськогосподарських угідь – 42 млн. га, ріллі – 32 млн. га. Меліоровані землі займають 5,5 млн. га, з них осушуваних земель – 3,3 млн. га, зрошуваних – 2,2 млн. га.

Недотримання норм раціонального природокористування, відсутність виконання необхідних заходів щодо збереження та відтворення земельних ресурсів, розпаювання меліорованих земель без врахування вимог ефективного використання водогосподарської інфраструктури є чинниками, які заважають процесу залучення інвестицій та спричиняють формування нестабільного землекористування на Півдні України.

Застосування зрошення у південних регіонах держави дозволяє карди-

нально збільшити ефективність ведення сільського господарства, але вихід із ладу внутрігосподарських зрошувальних систем не дозволяє у повній мірі реалізувати природний продуктивний потенціал земель.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У світі накопичено значний досвід розробки інтегрованих планів консолідації земель, обґрунтування організаційних та техніко-технологічних засад створення асоціацій водоземлекористувачів, механізмів залучення інвестицій у зрошення земель [3],[4],[5]. Цей досвід було вже вивчено та апробовано в Інституті водних проблем і меліорації в рамках виконання різних вітчизняних та міжнародних проектів [1],[2],[6],[8]. Відпрацювання механізмів комплексної консолідації на конкретних пілотних територіях надає важливий фактичний матеріал для розробки нормативно-правової та регуляторної бази консолідації земель та є важливою умовою для забезпечення сталості інвестиційних проектів з відновлення зрошення земель.

Постановка завдання. Маючи в Україні одні з найкращих у світі землі та природно-кліматичні умови, урядом поставлене завдання виведення агропромислового комплексу країни на якісно новий рівень розвитку, тобто досягнення його конкурентоздатності на основі забезпечення високої ефективності аграрного виробництва. Задля виконання цього завдання вкрай важливим є залучення інвестицій.

Враховуючі стан використання зрошуваних земель, їх подальше розширення та відновлення, необхідними стає оптимізація структури землекористування у межах технологічних модулів зрошувальних систем.

Обґрунтування комплексних підходів до вирішення економіко - організаційних, техніко-технологічних та екологічних питань у галузі меліорації земель може бути основою для розробки відповідної державної програми.

Така програма може стати першим кроком до відновлення сталого функціонування зрошувальних систем на різних рівнях та підвищення ефективності зрошеного землеробства в господарствах з різною формою організації приватного землекористування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Рациональне використання земельних ресурсів сприяє економічному і соціальному розвитку територій. Більшість країн намагається досягти цих цілей за допомогою земельної реформи. Дякуючи цьому підходу, можна отримати відновлення прав попередніх власників на землю (реституція), а також перерозподілити права власності шляхом передачі державних земель тим, хто їх не має. Земельна реформа може також включати консолідацію земель, при якій усі землевласники на будь-якій території відмовляються від своїх угідь та отримують нові ділянки відповідної вартості, але за схемою, яка сприяє більш ефективному і продуктивному використанню землі.

Розпаювання земель призвело до ситуації, коли землі колишніх колгоспів та радгоспів використовуються зараз багатьма сільськогосподарськими підприємствами, а поля розділені між десятками окремих землевласників, кожен з яких є незалежним при вирішенні питань самостійного використання угідь або здачі її у оренду сільгоспідприємствам. Тому, неможливо розглядати відновлення меліоративної мережі без вирішення організаційних питань.

Зараз у межах зрошувальних систем розташовані, як крупні агрохолдинги, колективні та акціонерні сільськогосподарські підприємства, так і невеликі

фермерські господарства, землі дрібних товаровиробників та їх кооперативів. У більшості випадків паї землевласників передані в оренду сільськогосподарським підприємствам та вже консолідовані у цілісні масиви. Однак, залишається значна кількість землевласників, що продовжують використовувати власні земельні паї не узгоджуючи умови водоземлекористування з іншими водокористувачами, або зовсім не використовують ці землі для зрошення чи для сільськогосподарського виробництва в цілому.

У той же час, спостерігаються й зворотні процеси. Землекористувачі поєднуються у кооперативи для виробництва певного типу сільськогосподарської продукції. Вони намагаються використовувати зрошення та відновлювати зрошувальну інфраструктуру.

Слід відмітити, що існуюча строкатість умов водоземлекористування може значно погіршитись в умовах відкриття ринку земель, коли частина землевласників може вилучати свої земельні паї із загального землекористування крупних господарств для подальшого їх продажу чи власного використання.

У багатьох випадках господарства мають землі на різних масивах, що суттєво віддалені один від одного, а нові межі сільгоспугідь приватних користувачів не забезпечують дотримання технологічної цілісності функціонування меліоративних систем та сільськогосподарської інфраструктури.

Ще у 1991-2001 рр. у країні відбулась земельна реформа, що зараз знаходиться на заключній стадії і має, як позитивні, так і негативні моменти. Земельний кодекс, ухвалений у жовтні 2001 року, був значним досягненням, оскільки гарантував право власності на землю і право на передачу землі. Легалізація урядом і швидка поява земельних орендних ринків, надала можливість підприємцям орендувати землі чи господарства за власні кошти. Орендні ринки сприяють надходженню додаткових прибутків значній кількості сільських землевласників, більшість з яких не мають можливості або бажання обробляти землю самостійно. У процесі цієї земельної реформи 6,8 млн. сільського населення отримало право на володіння земельними паями з середньою площею 4 га.

У ході трансформації спостерігалось значне зниження ефективності сільськогосподарського виробництва, в тому числі й на меліорованих землях, руйнування зрошувальної мережі та обладнання; погіршення загального стану і занепад ферм. Відтік сільського населення у міста та деградація найбільш складних, з точки зору отримання прибутків господарств, викликав появу земель, на яких дуже важко та економічно не вигідно відновлювати зрошення.

Для подолання фрагментації земель та забезпечення умов ефективного землекористування після відкриття ринку земель у проєкт Закону України про Ринок землі включено розділ щодо консолідації земель сільськогосподарського використання. Державна агенція по земельних ресурсах України розглядає зараз можливість розробки закону про консолідацію земель сільськогосподарського призначення. Цей закон буде також містити статті щодо консолідації земель з врахуванням забезпечення цілісності функціонування зрошувальних систем та ефективного водоземлекористування у їх межах.

Консолідація земель, як науково та економічно обґрунтоване об'єднання земельних ділянок, вбачається одним із найбільш ефективних заходів оптимізації землекористування, який базується на врахуванні еколого-економічних

характеристик конкретних земельних ділянок та їх придатності до використання за певним цільовим призначенням.

Консолідація земель у зоні дії меліоративних систем вимагає крім вирішення земельних питань здійснення консолідації водних ресурсів, тобто врахування розташування та умов експлуатації водогосподарської інфраструктури. За таких умов забезпечення ефективного землекористування можна досягти лише у разі проведення інтегрованої консолідації водних та земельних ресурсів [3],[4].

Вимоги виробництва та накопичений досвід є основою для постановки задач для проведення більш предметних наукових досліджень на конкретних зрошувальних системах з метою інтегрованої консолідації водних та земельних ресурсів.

Для аналізу нами була обрана частина Інгулецької ЗС, яка знаходиться у Білозерському районі Херсонської області.

При виборі пілотних територій враховувалися такі основні критерії вибору:

- розташування території вздовж розподільчого каналу зрошувальної системи та/або у межах колишніх радгоспів, що, як правило, належать територіям окремих сільських рад;
- присутність потужних і перспективних з економічної точки зору господарств, здатних залучати не лише зовнішні кошти, а й свої власні;
- переважно задовільний еколого-меліоративний стан сільськогосподарських угідь;
- необхідність у реконструкції чи капітальному ремонті міжгосподарської мережі.

Сільське господарство району багатогалузеве, до основних галузей відноситься землеробство, овочівництво та тваринництво. Загальна площа сільськогосподарських зрошуваних земель Білозерського району складає 13266 га, з них фактично полито у 2015 р. лише 2735 га. Зрошення проводиться в основному дощувальними машинами, але з часом розповсюджується і крапельний полив. Ведучими вирощуваними культурами є пшениця, ячмінь, кукурудза, соняшник, ріпак, овочі.

Для відновлення та розвитку зрошення на Півдні України необхідно вжити певні заходи, щодо введення проектів консолідації земель на всіх рівнях, - національному, регіональному і місцевому.

З метою поліпшення меліоративного стану зрошуваних земель треба дотримуватись таких основних рекомендацій:

1. Проведення консолідації водних та земельних ресурсів неможливе без організації пілотних проектів у межах гідрологічних модулів внутрігосподарських зрошувальних систем.

2. Організація навчання фахівців та створення команди експертів, які будуть приймати участь у реалізації проектів консолідації з питань ведення сільського господарства, раціонального управління земельними ресурсами, екології, а також сприяти роботі із зацікавленими сторонами.

3. Для ефективного управління природними ресурсами, обов'язковим є визначення бачення та настроїв зацікавлених сторін щодо відновлення, розвитку і подальшого використання сільськогосподарських територій, тобто необ-

хідним є налагодження національного діалогу стосовно всіх важливих питань. Визначення та підвищення ролі місцевого населення в плануванні і прийнятті рішень, а також обґрунтування завдань для місцевих комітетів з консолідації по кожному проекту.

4. Створення асоціацій водоземлекористувачів у межах окремих с/рад.

5. Проведення детальної оцінки та типізації земель щодо організації водоземлекористування, екологічного стану сільськогосподарських триторій, і звичайно, технічного стану зрошувальних систем.

6. Розробка і введення в дію законодавства стосовно простої добровільної та інтегрованої консолідації земельних, водних ресурсів на територіях сільськогосподарського призначення.

7. Створення сприятливих умов для залучення та впровадження комплексу інноваційних технологій в управлінні зрошенням, включаючи оцінку використання зрошення, моніторинг природних ресурсів тощо.

8. Розробка сценаріїв водоземлекористування при відновленні зрошення на пілотах та обрання найбільш економічного та екологічно обґрунтованого, враховуючи клімат, способи поливу, сівозміни та інше.

Відомі у світі методи консолідації водних та земельних ресурсів передбачають добровільний законодавчо підкріплений обмін земельними ділянками з метою укрупнення земельних паїв, розташування їх певним чином для досягнення ефективного сільськогосподарського виробництва, збереження навколишнього природного середовища, ефективного використання водних ресурсів, запровадження природоохоронних заходів [3],[4]. Аналіз світового досвіду доводить, що саме створення асоціацій водокористувачів є причиною підвищення ефективності управління зрошенням.

Висновки. Отже, для уникнення помилок при реалізації проектів, необхідно досліджувати як позитивний так і негативний досвід інших країн, а також використовувати відповідні рекомендації з розробки інтегрованих планів управління водними та земельними ресурсами для розвитку сільських територій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Жовтоног О.Поліщук В. Деменкова Т. Шостак І. Роль асоціацій водокористувачів у сталому використанні зрошуваних земель//Водне господарство України. 2008., №1.–С.17-25
2. Жовтоног О.І., Філіпенко Л.А., Шостак І.К., Поліщук В.В. Сценарії використання водних ресурсів для зрошення.// Вісник аграрної науки. –Київ: "Аграрна наука". 2009, № 2.–С.57-62.
3. D. L. Vermillion, J.A. Sagardoy. Transfer of irrigation management services. Guidelines. FAO irrigation and drainage paper №58. Rome, 1999.
4. Global Water Partnership. 2000. Integrated Water Resources Management. Technical Advisory Committee (TAC) Background Paper no. 4. Stockholm, Sweden
5. Morten Hartvigsen. Land tenure, working paper №26 (2014): experiences with land consolidation and land banking in central and eastern Europe after 1989. FAO, p. 60-64.18.
6. G. J. Roerink, O. I. Zovtonog, Towards Sustainable Irrigated Agriculture in

- Crimea, Ukraine: a plan for the Future. Altera, Wageningen, 2005. – 138 p.
7. Коваленко П.І., Жовтоног О.І. На шляху до трансформації управління зрошення в Україні // Вісник аграрної науки, - 2004.-№ 3.- С. 5-11.

УДК 631.675:631.671:631.559:631.674.6:633.15

РЕЖИМИ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ, ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ В ЗОНІ СТЕПУ УКРАЇНИ

Шатковський А.П. – к.с.-г.н., с.н.с.,
Інститут водних проблем і меліорації НААН

В статті наведено результати досліджень режимів краплинного зрошення, процесів водоспоживання та врожайності зернової кукурудзи залежно від передполивної вологості ґрунту в умовах Степу. Результати свідчать, що застосування краплинного зрошення підвищує врожайність зерна кукурудзи у 1,9-3,25 рази порівняно із богарними умовами. Встановлено, що підтримання рівня передполивної вологості ґрунту 85 % від найменшої вологомісткості забезпечує врожайність зерна 17,15 т/га за найменших питомих витрат поливної води на формування одиниці врожаю (412,6 м³/т).

Ключові слова: краплинне зрошення, режим зрошення, водоспоживання, врожайність, кукурудза.

Шатковский А.П. Режимы капельного орошения, водопотребление и урожайность кукурудзы в зоне Степи Украины

В статье приведены результаты исследований режимов капельного орошения, процессов водопотребления и урожайности зерновой кукурудзы в зависимости от предполивной влажности почвы в условиях Степи. Результаты свидетельствуют, что применение капельного орошения повышает урожайность зерна кукурудзы в 1,9-3,25 раза по сравнению с богарными условиями. Установлено, что поддержание уровня предполивной влажности почвы 85 % от наименьшей влагоемкости обеспечивает урожайность зерна 17,15 т/га при наименьших удельных расходах поливной воды на формирование единицы урожая (412,6 м³/т).

Ключевые слова: капельное орошение, режим орошения, водопотребление, урожайность, кукуруза.

Shatkovskiy A.P. Drip irrigation regimes, water consumption and productivity of corn in the Steppe zone of Ukraine

The article presents the results of research on drip irrigation regimes, processes of water consumption and corn grain yield depending on pre-irrigation soil humidity under steppe conditions. The findings show that drip irrigation increases corn yield by 1.9-3.25 times compared to bogharic conditions. The study determines that keeping pre-irrigation soil humidity at 85 % of the minimum moisture-holding capacity provides grain yield of 17.15 t/ha under minimum consumption of irrigation water for the formation of a yield unit (412.6 m³/t).

Key words: drip irrigation, irrigation regime, water consumption, yield, corn.

Постановка проблеми. Одним із принципів положень розвитку краплинного зрошення є розширення видового складу сільськогосподарських культур, у технологіях вирощування яких застосовують цей спосіб поливу [1]. У цьому аспекті щодо України відносно новою культурою є кукурудза на зерно, площі краплинного зрошення під якою коливаються від 2 до 6 тис.га [2, 3, 4]. Не зважаючи на зростаючий інтерес агровиробників, питання режимів кра-

плинного зрошення, особливостей водоспоживання та формування продуктивності кукурудзи в умовах Степу України вивчено недостатньо.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Перші дослідження в Україні з питань поверхневого краплинного зрошення кукурудзи було проведено в рамках наукової тематики УкрНДПГІМ (нині – ІВПіМ НААН) та дисертаційного дослідження Мороза П.А. у 1975-1978 рр. на Одещині [5]. Дещо пізніше, у 1983-1985 рр., на дослідних полях УкрНДІ зрошувального землеробства (нині – ІЗЗ НААН) було проведено порівняння поверхневого поливу та краплинного зрошення на зерновій кукурудзі (Гончаров Ф.І., Мацко П.В. [6]). Проте, використані в цих дослідках технічні засоби поливу є на сьогодні вже морально застарілими, також при їх виконанні було допущено деякі методичні неточності. 3-х факторний польовий дослід, проведений в умовах краплинного зрошення на землях ТОВ «Дружба-5» Нижньосірогозького району (Лавриненко Ю.О., Рубан В.Б., 2011-2013 рр.), передбачав вивчення гібридів та густоти рослин кукурудзи на різних фонах азотного живлення [7, 8, 9]. Грунтовні теоретико-аналітичні дослідження питання технології і технічних засобів краплинного зрошення кукурудзи проведено Дудкою В.В. (ТОВ «АгроАналіз», м. Каховка) [2, 10].

Постановка завдання та методика досліджень. Виходячи з цього, метою наших досліджень було встановлення впливу передполивної вологості ґрунту на формування режимів краплинного зрошення, процесів водоспоживання та врожайності зернової кукурудзи в умовах Степу України.

Польові дослідження проведено на землях Кам'янсько-Дніпровської дослідної станції ІВПіМ НААН у 2013-2015 рр. за однофакторною схемою: 1. без зрошення (контроль); 2. призначення вегетаційних поливів при 70 % НВ; 3. - // - при 80 % НВ; 4. - // - при 85 % НВ; 5. - // - при 90 % НВ. Глибина зволоження ґрунту (0,72-0,76 м) обумовлювалась не глибиною розміщенням кореневої системи, а схемою укладання поливних трубопроводів – через одне міжряддя (1,40 м). Розміщення ділянок – систематичне, повторність – чотириразова, площа облікової ділянки – 30 м² [11], гібрид кукурудзи – ДКС 5276 (DEKALB®, FAO 460, зубовидний, середньопізній), схема посіву – 70+70x15 см, попередник – картопля.

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [12, 13]. Джерело зрошення – свердловина з мінералізацією води від 0,76 до 1,14 г/дм³ (II класу якості за ДСТУ 2730, ДСТУ 7286 та ДСТУ 7591). Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний середньосуглинковий, щільність складення – 1,35–1,50 т/м³, НВ кореневого шару – 18,8 %, реакція ґрунтового розчину – близька до нейтральної (рН=7,5-7,6). За вегетаційний період 2013 р. (травень-вересень) випало 198,7 мм опадів або 85,6 % норми, 2014 р. – 331,6 мм (142,8 % норми), 2015 р. – 222,3 мм (95,7 %).

Моніторинг вологості ґрунту проводили за допомогою тензіометричного методу визначення капілярного потенціалу ґрунтової вологи з використанням датчиків типу ВВТ-II. Дозу мінеральних добрив розраховували на основі результатів агрохімічного аналізу зразків ґрунту. Середньозважена розрахункова норма удобрення на врожайність зерна 17 т/га (14 % вологості) становила N₁₇₅P₆₀K₈₀Ca₄₀S₄₀.

Виклад основного матеріалу дослідження. У досліді кількість вегетаційних поливів, зрошувальна норма та сумарне водоспоживання зростали прямо пропорційно підвищенню РПВГ (таблиця 1).

Таблиця 1 – Режим краплинного зрошення та сумарне водоспоживання зернової кукурудзи залежно від РПВГ (середнє за 2013-2015 рр.)

Варіанти дослідів	Кількість поливів	Зрошувальна норма, м ³ /га	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т	Урожайність, т/га	Приріст урожайності	
						т/га	%
Без зрошення	–	–	2960	555,4	5,33	–	–
70 % НВ	12	2700	5532	549,4	10,07	4,74	88,9
80 % НВ	24	3960	6811	447,5	15,22	9,89	185,6
85 % НВ	31	4185	7055	412,6	17,15	11,82	221,8
90 % НВ	47	4465	7342	423,4	17,34	12,01	225,3
НІР _{0,5 т/га}			–		1,41	–	

Так у варіанті з реалізацією найбільш помірному режиму зволоження 70 % від НВ було проведено 12 поливів зрошувальною нормою 2,7 тис. м³/га, за цього сумарне водоспоживання склало 5,53 тис. м³/га. У той же час у варіанті з реалізацією найбільш інтенсивного режиму зволоження із РПВГ 90 % від НВ було проведено 47 поливів, норма зрошення – 4,46 тис. м³/га, сумарне водоспоживання – 7,34 тис. м³/га.

Врожайність зерна кукурудзи залежала від РПВГ та погодних умов вегетаційного періоду окремого року. Результати свідчать, що застосування краплинного зрошення у середньому за три роки підвищує врожайність зерна кукурудзи від 1,9 до 3,25 разів порівняно із богарними умовами вирощування. Найвищу врожайність зерна кукурудзи забезпечили два варіанти: з рівнем передполивної вологості ґрунту 85 % від НВ ґрунту та 90 % від НВ ґрунту – 17,15 і 17,34 т/га відповідно, що перевищило контроль (без зрошення) на 11,82-12,01 т/га або 221,8-225,3 %. Різниця в урожайності між цими варіантами (0,19 т/га) знаходиться у межах похибки дослідів (НІР_{0,5 т/га} = 1,41 т/га). Таким чином, аналіз отриманих результатів досліджень засвідчує, що найбільш оптимальним, щодо використання вологи рослинами кукурудзи в умовах Степу України, є рівень передполивної вологості ґрунту 85 % від НВ ґрунту. У цьому варіанті для формування врожайності зерна 17,15 т/га було використано 4185 м³/га вологи, що забезпечило мінімальний об'єм води (коефіцієнт водоспоживання) на формування одиниці врожаю – 412,6 м³/т.

За експериментальними даними сумарного водоспоживання та врожайності було побудовано статистичну залежність «Водоспоживання – Врожайність» (рис. 1). Ця залежність фактично є кривою відгуку на однофакторний дослід і складається із трьох областей: лімітуючої, стаціонарної (оптимальної) та інгібуючої (надлишкової). Коефіцієнт детермінації R²=0,868 свідчить про тісний взаємозв'язок між цими величинами. Встановлено, що лімітуюча область кривої відповідає варіантам дослідів з РПВГ 70 та 80 % НВ та варіанту без зрошення (контролю), стаціонарна область (зона оптимуму) – 85 % від НВ та інгібуюча область (надлишкова зона) – від 90 % НВ.

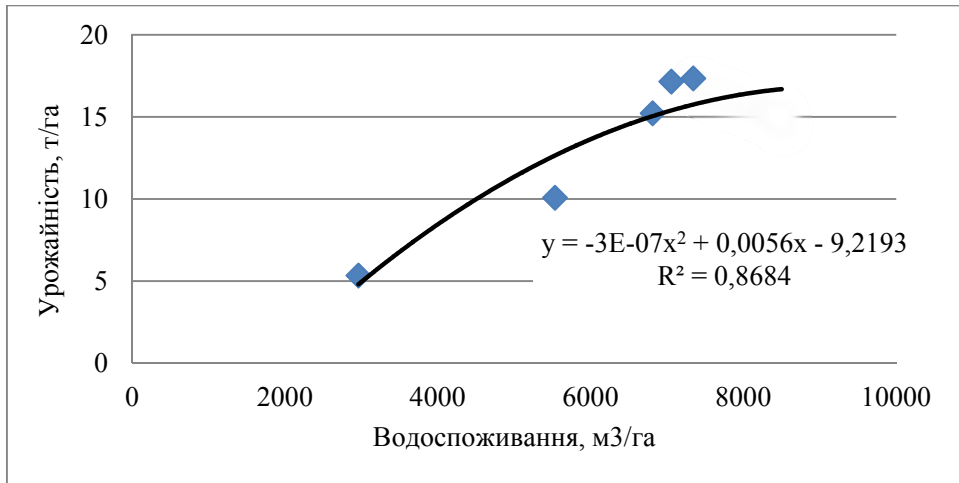


Рис. 1. Залежність «Водоспоживання-Врожайність» за краплинного зрошення зернової кукурудзи

Встановлена залежність «Водоспоживання-Врожайність» з агробіологічної точки зору не є стійкою, тому що існують технологічні та селекційно-генетичні можливості підвищення врожайності за однакових норм водоспоживання рослин. Тому, головним завданням майбутніх досліджень стосовно вивчення процесів водоспоживання, є скорочення непродуктивних витрат води (на фізичне випаровування, скидання у нижчі горизонти ґрунту) за одночасного підвищення продуктивності рослин кукурудзи.

Додатково, у відповідності з чинними методиками [14], проводили аналізування структури врожаю кукурудзи залежно від РПВГ (таблиця 2).

Таблиця 2 – Структура врожаю та передзбиральна вологість зерна кукурудзи залежно від РПВГ

Параметри структури врожаю	Варіанти дослідю, % від НВ ґрунту					HIP ₀₅
	Контроль	70	80	85	90	
Довжина качана, см	14,9	17,9	20,6	22,7	22,8	2,5
Вага качана із зерном, г	118,1	229,4	259,8	284,6	287,0	22,5
Діаметр качана із зерном, мм	42,5	46,3	51,1	54,1	54,6	2,8
Діаметр качана, мм	24,4	25,0	26,2	28,4	28,6	0,9
Вага качана, г	22,6	25,7	30,2	33,8	34,1	3,22
Кількість рядів, шт.	14,0	16,0	17,5	19,3	19,2	1,61
Кількість зерен в ряду, шт.	31,5	32,1	35,5	39,0	39,5	4,29
Вага зерна, г	133,9	169,8	211,1	234,1	236,1	23,11
Вага 1000 зерен, г	245,2	317,5	390,1	411,4	414,4	9,4
Вологість зерна, %	9,5	10,0	11,6	12,4	13,8	0,46

В цілому структура врожаю кукурудзи відповідала нормативним показникам згідно ДСТУ 4525:2006 (Кукурудза. Технічні умови). Вплив РПВГ на параметри структури врожаю був ідентичний змінам величини врожайності у розрізі варіантів дослідю. Для прикладу, найбільшу вагу зерна в качані та мак-

симальну вагу 1000 зерен фіксували на варіантах із РПВГ 85 та 90 % НВ. Передзбиральна вологість зерна кукурудзи на всіх варіантах досліджу була нижче базової (14 %). На контролі (без зрошення) вона становила 9,5 %, поступово зростаючи до 12,4-13,8 % (варіанти 85 і 90 % від НВ відповідно).

Висновки. Отже, дослідження показали, що підтримання РПВГ 85 % від найменшої вологомісткості ґрунту забезпечує високий рівень врожайності зерна кукурудзи – 17,15 т/га за найменших питомих витрат поливної води на формування одиниці врожаю (коефіцієнт водоспоживання) – 412,6 м³/т.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Зинченко С. Капля или дождь? Капельное орошение и дождевание / С. Зинченко // *Агроперспектива*. – 2012. – № 10. – С. 28-33
2. Дудка В.В. Зернові культури на краплинному зрошенні / В.В. Дудка // *Пропозиція*. – 2013. – № 3-4 (213-214) – С. 72-82.
3. Федорчук А. Крапля копіюку береже / А. Федорчук // *АгроМаркет*. – 2014. – № 03. – С. 12-16.
4. Шабанов Енвер Зернова кукурудза на крапельному поливі / Е. Шабанов // *The Ukrainian Farmer*. – 2013. – № 01. – С. 40-41.
5. Мороз П.А. Исследование капельного орошения полевых культур на юге Украины: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.02 «Мелиорация и орошаемое земледелие» / П.А. Мороз. – К., 1981. – 22 с.
6. Гончаров Ф.И. Эффективность капельного орошения кукурузы / Ф.И. Гончаров, П.В. Мацко // *Орошаемое земледелие: Республиканский межведомственный тематический научный сборник*. – К.: Урожай, 1987. – Вып. 32. – С. 32-34.
7. Лавриненко Ю.О. Наукове обґрунтування технології вирощування кукурудзи при краплинному способі поливу: монографія / Лавриненко Ю.О., Рубан В.Б., Михаленко І.В. – Херсон: Айлант, 2014. – 198 с.
8. Лавриненко Ю.О. Обґрунтування технології вирощування кукурудзи при краплинному способі поливу / Ю.О. Лавриненко, В.Б. Рубан // *Таврійський науковий вісник*. – Херсон: Грінь Д.С., 2013. – Вип. 86. – С. 53-56.
9. Рубан В.Б. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин та мінерального живлення за краплинного зрошення: автореф. дис ... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «рослинництво» / В.Б. Рубан. – Херсон, 2015. – 20 с.
10. Дудка В.В. Капельное орошение зерновых и технических культур [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.avgust.com/newspaper/topics/detail.php?ID=4321>
11. Методичні рекомендації з проведення досліджень за краплинного зрошення / За наук. ред. М.І. Ромащенко. – К.: ТОВ «ДІА». – ІВПіМ НААН, 2014. – 46 с.
12. Методика польового досліджу (зрошуване землеробство): Навчальний посібник / В.О. Ушкаренко, Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько, С.В. Коковихін. – Херсон: Грінь Д.С., 2014. – 448 с.
13. Ушкаренко В.О. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві // В.О. Ушкаренко, Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько,

- С.В. Коковіхін. – Херсон: Айлант, 2013. – 381 с.
14. 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 634.7:632.9:663.1:653

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА ШКІДЛИВІСТЬ ЗАХІДНОГО ТРАВНЕВОГО ХРУЩА В ПРОМИСЛОВИХ НАСАДЖЕННЯХ СУНИЦІ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Яновський Ю. П. – д. с.-г. н., професор,
Чепернатий Є. В. – аспірант,
Уманський національний університет садівництва,
Бандура Л. П. – к. с.-г. н. доцент,
Маслікова К. П. – к. біол. н. доцент,
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Наведено результати досліджень з вивчення особливостей біології й шкідливості західного травневого хруща, який є постійним видом в промислових насадженнях суниці та заселяє близько 18% усіх площ сівозміни. Найбільшої шкоди завдають личинки, що підгризають корені рослин і спричиняють загибель та їх зрідження (до 25%), значно знижують вихід промислової продукції.

Ключеві слова: біологія, шкідливість, західний травневий хрущ, шкідник, фітофаг, насадження суниці.

Яновский Ю.П., Чепернатый Е.В., Бандура Л.П., Масликова К.П. Особенности биологии и вредоносности западного майского хруща в промышленных насаждениях клубники в Лесостепи Украины

Приведены результаты исследований по изучению особенностей биологии и вредности западного майского жука, который является постоянным видом в промышленных насаждениях клубники и заселяет около 18% всех площадей севооборота. Наибольший вред наносят личинки, которые повреждают корни растений и вызывают их гибель (до 25%), значительно снижают выход промышленной продукции.

Ключевые слова: биология, вредоносность, западный майский жук, вредитель, фитофаг, насаждения клубники.

Yanovskyi Y.P., Chepernatyi E.V., Bandura L.P., Maslikova K.P. Biological peculiarities of harmful influence of *Melolontha melolontha* L. in industrial plantations of strawberries in the Steppe Forest zone of Ukraine

The paper presents the results of research on the biological peculiarities and harmfulness of *Melolontha melolontha* L., which is a permanent species of industrial plantations of strawberries, and colonizes about 18 % of the area of the rotation. The greatest harm is caused by larvae that damage plant roots and cause their death (25 %), significantly decreasing the output.

Keywords: biology, harmfulness, *Melolontha melolontha* L., pest, phytophagan, strawberry plantations.

Постановка проблеми. Загальновідомим є значення суниці садової в житті людини, яка є цінним дієтичним продуктом харчування, джерелом органічних кислот, цукрів, дубильних, ароматичних речовин і вітамінів[1,2]. В Україні промислові насадження цієї культури у спеціалізованих промислових господарствах займають близько 12 тис. га [3].

При відсутності чи несвоєчасному виконанні захисних заходів проти основних

шкідників і хвороб у насадженнях суниці вихід товарної продукції знижується на 22-31% [4,5,6]. В Лісостепу України значної шкоди рослинам в промислових насадженнях цієї цінної ягідної культури завдають ґрунтові шкідники. Серед них особливо небезпечними видами є личинки хрущів (родина платівковусі – Scarabaeidae), зокрема західний травневий хрущ (*Melolontha melolontha* L.). Останнім часом чисельність та шкідливість цього небезпечного виду у насадженнях суниці значно зросла [7].

Тому актуальним питанням сучасної стратегії захисту рослин від шкідників у насадженнях суниці є уточнення біологічних особливостей розвитку й шкідливості західного травневого хруща, що і послужило метою наших досліджень, які проводились впродовж 2009-2014 рр. в умовах ТОВ "АГРАНА ФРУТ ЛУКА" (Вінницька область).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В літературі західний травневий хрущ (*Melolontha melolontha* L.) описується як один із особливо небезпечних шкідників лісових, паркових і садових насаджень, а також багатьох польових культур.

Про високу ефективність зниження чисельності західного травневого хруща за рахунок проведення винищувальних заходів на основі хімічного методу підтверджують результати досліджень вітчизняних учених В.М. Березіної [14,15], В.П. Васильєва [40], П.П. Савковського, [11], В.П. Федоренко, [7,13] Ю.П. Яновського [1,2,12] та ін.

Нині вітчизняними садівниками досить успішно використовується прийом захисту рослин від ґрунтових шкідників при їх висадці в ґрунт [16].

В основі його лежить застосування препаратів з групи неонікотиноїдів (Актара 25 WG, в.г., Моспілан, р.п.) та карбаматів (Промет 400 SC, к.с.), які додають у "бовтанку", як складову частину технології при висадці рослин (підщеп, саджанців) у полях плодового розсадника чи молодого саду [18].

Варто відмітити, що застосування хімічних препаратів у ценозі є особливо важливим моментом в технології вирощування рослин, що пов'язано в першу чергу з тривалими ручними роботами людського персоналу та іншими екологічними вимогами при сучасному використанні пестицидів.

Про значну роль використання біоагентів (зокрема застосування боверину) в обмеженні чисельності цього небезпечного виду, як складової частини інтегрованого захисту рослин у розсадництві, наголошували М.П. Дядечко та інші [17].

Загалом, низка вітчизняних учених націлюють увагу про те, що обов'язковою передумовою для закладання полів плодового розсадника є попереднє (за рік до висаджування підщеп і саджанців чи висіву насіння) проведення ґрунтових весняних і осінніх розкопок у полі чистого пару на предмет заселення їх ґрунтовими шкідниками.

Винищувальні заходи слід проводити при чисельності личинок західного травневого хруща більше 0,5 екз./м².

Таким чином, західний травневий хрущ (*Melolontha melolontha* L.) є одним із небезпечних шкідників лісових, паркових і садових насаджень і розробка та проведення прийомів зниження його чисельності в агроценозах є важливою складовою сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Постановка завдання. Використовувались методики прийняті в агро-

номії для закладання польових дослідів [9,10] та загальноприйнятї в ентомології [8]. Дослідження проводились в промислових насадженнях суниці сортів Ельсанта і Хонею. Плантації закладено в 2009 та 2012 роках. Схема садіння – 0,2x0,8 м. Кількість облікових рослин у кожному з варіантів – 100 шт., кількість повторень – чотири. Розмір дослідних ділянок – 100 м². Варіанти досліду розміщені за схемою рендомізованих блоків. Площа виробничої ділянки – 1 га.

Облік личинок хруща 2-3 віку проводили в II-III декадах травня та в I-II декадах вересня, під час перебування їх у верхніх (0-25 см) вологих шарах ґрунту. Активність льоту імаго визначали методом обліку чисельності жуків у полі зору впродовж 10 хв. у вечірню пору (після 21 год.).

Шкідливість виду визначали за кількістю загиблих (пошкоджених) рослин за прийнятою методикою [8].

Погодні умови за період досліджень були сприятливими для вирощування суниці в промислових насадженнях і сприяли розвитку на ній шкідливої ентомофауни.

Виклад основного матеріалу досліджень. Дослідженнями встановлено, що західний травневий хрущ (тип членистоногі – Arthropoda, підклас шестиногі – Hexapoda, клас комахи – Insecta, підклас вищі, або крилаті комахи – Pterygota, ряд твердокрилі – Coleoptera, родина платівковусі – Scarabaeidae) є постійним видом в ценозі суниці, частка його серед усіх видів складає 81,7%, при відсутності захисних заходів проти личинок шкідника чисельність його досягла 1,1 екз./м² (табл.1).

Шкідник заселяв близько 18% усіх площ сівозміни. Найбільшої шкоди завдають личинки, що підгризають корені рослин і спричиняють загибель та їх зрідження (до 25%), значно знижують вихід промислової продукції.

Таблиця 1 - Середня щільність заселення ґрунту личинками (гусеницями) та співвідношення видів основних ґрунтових шкідників у промислових насадженнях суниці (ТОВ “АГРАНА ФРУТ ЛУКА”, середнє за 2009-2014 рр.)

Вид	Щільність личинок (гусениць) за видами, екз./м ²	Частка серед усіх видів, %
Melolontha melolontha L. (хрущ західний травневий)	1,1	81,7
Melolontha hippocastani L. (хрущ східний травневий)	0,3	0,3
Agriotes obscurus L. (ковалик темний)	12,1	6,5
Agriotes lineatus L. (ковалик смугастий)	12,4	1,7
Agriotes sputator L. (ковалик посівний)	10,5	1,2
Selatosomus latus F. (ковалик широкий)	13,9	3,8
Agrotis segetus Schiff. (озима совка)	1,6	2,1

За результатами досліджень встановлено, що в умовах Лісостепу України розвиток західного травневого хруща триває впродовж чотирьох років.

Встановлено, що жук зимує в ґрунті на глибині 40-60 см. Спостереження свідчать, що вихід жуків на поверхню ґрунту, а також інтенсивність і тривалість їх льоту перебуває в прямій залежності від погодних умов, зокрема тем-

пературного фактора (табл.2).

Таблиця 2 - Літ імаго західного травневого хруща в промислових насадженнях суніці (ТОВ"АГРАРНА ФРУТ ЛУКА", 2009-2014рр.)

Рік	Початок льоту/Кінець льоту		Масовий літ		Період яйцекладки		Сума опадів за період льоту, мм/ Тривалість льоту, діб
	дата	середньодобова температура повітря, °C/ середня вологість повітря, %	період	середньодобова температура повітря, °C/ середня вологість повітря, %	період	середньодобова температура повітря, °C/ середня вологість повітря, %	
2009	29.04-29.05	8,2/74,9	3.05 – 20.05	14,2/78,3	9.05 – 19.05	16,3/77,5	75,9/30
2010	02.05-30.05	8,9/72,2	5.05 – 22.05	12,3/79,5	14.05 – 29.05	15,7/73,2	37,6/28
2011	26.04-02.06	8,5/78,3	3.05 – 13.05	12,1/80,6	11.05 – 28.05	18,4/75,7	81,7/37
2012	03.05-04.06	9,7/75,8	5.05 – 21.05	12,6/78,6	16.05 – 30.05	17,9/71,9	58,6/32
2013	30.04-30.05	9,1/69,4	4.05 – 20.05	13,7/79,4	13.05-29.05	15,3/74,7	47,8/30
2014	04.05-07.06	8,6/75,7	7.05-23.05	12,9/79,2	15.05-31.05	13,4/80,1	80,9/34
Середнє	26.04-04.05	8,8/74,4	3.05 – 23.05	11,6/79,3	9.05 – 31.05	16,2/75,5	55,8/32

Літ імаго шкідника тривав 30-37 діб з кінця III-ї декади квітня до кінця I-ї декади червня з помітним ослабленням із середини III-ї декади травня. Масовий літ хрущів тривав 10-18 днів впродовж першої-другої декади травня за середньодобової температури повітря за період льоту – 11,6°C і відносної вологості повітря – 78,3-80,6%. Спостереження свідчать, що в вечірній час (після 21 год.) кількість жуків в полі зору за 10 хв. становила від 10 (2014 р.), 12 (2012 р.), 24 (2013 р.), 38 (2011 р.) до 52 (2009 р.) і навіть 77 особин (2010 р.). Початок льоту імаго коливався між кінцем другої декади квітня і першими числами травня, тривав з кінця третьої декади квітня – весь травень і закінчувався в першій декаді червня.

Парування особин розпочиналося відразу після вильоту, а через 10-15 днів після додаткового живлення самиці розпочинали відкладати яйця на відстані 0-300 м від місця, де вони посилено живилися листям дерев (у лісосмугах). Для відкладання яєць шкідник віддає перевагу відкритим добре прогрітим місцям, в основному поблизу дерев. За даними лабораторних досліджень потенційний запас однієї самиці сягав 47-59 яєць, які вона відкладала по 19-32 яєць у ґрунт у кількох місцях.

Встановлено, що жуки заселяли лісосмуги і садові насадження та окремі дерева як по периферії, так і в центрі масиву. Найбільше заселялися дерева таких порід,

як: липа, тополя пірамідальна, ясен, береза, черешня дика, антипка, клен сріблястий, клен гостролистий, дуб черешчатий, слива, абрикос, вишня.

Щільність відкладених яєць (середня кількість яєць на 1 м² площі) була різною, залежно від відстані до лісосмуги (від 6,5-8,3 екз./м², 10-20 метрів до 0,9-0,3 екз./м², 250-300 метрів до лісосмуги). Результати досліджень свідчать, що основна частина відкладених фітофагом яєць (82,9-94,1%) концентрувалася на відстані 0-300 м від лісосмуги (видовий склад порід такий, як: дуб черешчатий – 48%, черешня дика – 12%, тополя пірамідальна – 15%, інші культури – 25%; ширина лісосмуги складала 10 м, висота дерев – 8-10 м, вік дуба – 40 років).

Відродження личинок з яєць спостерігалось через 25-37 днів. Першого року вони живилися рослинними рештками, надалі – кореннями різних рослин. Після третьої перезимівлі личинки заляльковувалися і того самого літа перетворювалися на жуки, які зимують.

Дослідження свідчать, що для личинок західного травневого хруща характерні вертикальні міграції, пов'язані із зимівлею, а насамперед – з пошуками їжі та зміною температури і вологості ґрунту, що зумовлено порами року. Так, рух личинок після зимівлі розпочинався за температури ґрунту на глибині 10 см – 6,2-7,8⁰С, а на глибині 20 см – 7,6⁰С. У другій половині травня – першій половині червня більшість личинок (до 80%) зосереджувалися на глибині 5-25 см, де вони посилено живилися, а потім, з другої половини червня – початку липня, починали рухатися в нижні шари ґрунту (25-40 см) на линяння і заляльковування. Частина личинок (до 28%) знову мігрувала в верхні шари ґрунту (на глибину 5-25 см), а вже з другої декади вересня спостерігався рух цих личинок у нижні шари ґрунту, де кількість личинок на глибині 30-50 см становила в середньому 65,8% популяції.

Рух личинок на зимівлю був відмічений на початку III-ї декади вересня після встановлення середньодобової температури повітря +10⁰С і нижче та тривав до початку листопада. На основі проведених осінніх розкопок було встановлено, що личинки шкідника зимують на глибині 60-80 см.

Нами відмічено, що у другій половині травня – першій половині червня більшість личинок (до 90%) знаходяться на глибині 5-25 см. Схоже ми спостерігали в I-й – II-й декадах вересня. Ось чому саме в ці періоди фенології шкідника (в першу чергу навесні) і варто проводити захисні заходи сільськогосподарських рослин від цього небезпечного виду.

Крім вертикальних переміщень в насадженнях суниці, личинки здійснюють також горизонтальні, що зумовлено в основному пошуками їжі. Так, впродовж вегетаційного періоду личинки шкідника долали відстань в 2,25-3,80 м впродовж ряду рослин від місця підсаджування. При цьому рослини суниці були сильно пошкоджені фітофагом і більша частина їх (85,3-98,5%) загинула.

Таким чином, західний травневий хрущ є небезпечним видом суниці в промислових насадженнях і це необхідно враховувати при плануванні проведення захисних заходів проти цього шкідника.

Висновки. 1. В умовах Лісостепу України західний травневий хрущ є постійним видом в промислових насадженнях суниці та заселяє близько 18% усіх площ сівозміни. Літ імаго шкідника тривав 30-37 днів з кінця III-ї декади квітня до кінця I-ї декади червня з помітним ослабленням із середини III-ї

декади травня. Масовий літ хруща тривав 10-18 днів впродовж першої-другої декади травня при середній температурі повітря за період льоту – 11,6°C і відносній вологості 78,3-80,6%.

3. Період яйцекладки триває впродовж першої-другої декади травня, відродження личинок спостерігається в другій-третьій декаді червня і триває до кінця другої декади липня.

4. Заляльковування личинок відбувається на глибині 35-80 см, молоді жуки, які виходять з лялечок через 5-6 тижнів (кінець серпня – початок жовтня), залишаються в ґрунті на зимівлю до наступної весни. Найбільш шкідливі личинки, підгризають корені рослин і спричиняють загибель та їх зрідження (до 25%), значно знижують вихід промислової продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лапа О.М. Сучасні технології вирощування та захисту ягідних культур/ Лапа О.М., Яновський Ю.П., Чепернатий Є.В. – К.: Колобіг, 2006. – 99 с.
2. Ягідництво: Навчальний посібник./ Ю.П. Яновський, В.В. Воеводін, О.М. Лапа, Є.В. Чепернатий ; За ред. д-ра с.-г. наук Ю.П. Яновського, канд. с.-г. наук О.М. Лапи - К., 2009.- 216 с.
3. Костенко В.М. Шляхи розвитку вітчизняного садівництва у новій ситуації. Що маємо на сьогодні і що слід зробити для вирішення існуючих проблем галузі / Костенко В.М. // Сад, виноград і вино України. – 2009. - № 7. – 9. – С. 5-10.
4. Гадзало Я.М. Інтегрований захист ягідних насаджень від шкідників у північно-західному Лісостепу і Поліссі України/Я.М. Гадзало. – Львів:Світ,1999. –184с.
5. Довідник по захисту садів від шкідників і хвороб [Матвієвський О. С., Каленич Ф.С., Лошицький В.П.,Ткачов В.П.]. – К.: Урожай, 1990. – 215с.
6. Довідник по захисту плодкових культур / [Васильєв В.П., Лісовий М.П.]. – К.: Урожай, 1990. – 215с.
7. Федоренко В.П., Покозій Й.Т.,Круть М.В. Шкідники сільськогосподарських культур/ В.П. Федоренко – Ніжин.: Аспект-Поліграф, 2004. – 367с.
8. Методики випробування і застосування пестицидів / [Трибеля С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П. і ін.]; під. ред. С.О. Трибеля – К.: Світ, 2001.–448 с.
9. Мойсейченко В.Ф. / Мойсейченко В.Ф. Методика опытного дела в плодоводстве и овощеводстве. – К.: Вища школа, 1988. – С. 73-88.
10. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, П.В. Костоґриз. – К.: Дія. – 2005. – 186с.
11. Савковский П.П. Химические методы борьбы с майским жуком и его личинками в плодовыхгодных насаждениях / П.П. Савковский // Сборник научных трудов. – К.: Госуд. из-во с.-х. литер. УССР, 1954. – С. 88 – 89.
12. Яновський Ю.П. Західний травневий хрущ. Біологічні особливості розвитку в Центральному Лісостепу України / Ю.П. Яновський // Захист рослин. – 2000. - №11. – С. 20 – 21.
13. Федоренко В.П. Злободенні завдання – актуальні розробки / В.П. Федоренко // Захист і карантин рослин : міжвід. темат. наук. зб. – К. – К., 2008. –

- Вип. 54. – С. 3 – 6.
14. Березина В.М. Борьба с майским хрущем (*Melolontha hippocostani* F.) в период дополнительного питания / В.М. Березина // Вредители и болезни лесных насаждений: Сб. науч. тр. – М. – Л.: Сельхозгиз., 1954. – С. 27 – 31.
 15. Березина В.М. Личиночное питание восточного майского хруща / В.М. Березина // Сб. науч. тр. – М. – Л.: Сельхозгиз., 1957. – С. 24 – 32.
 16. Пат. 48271 Україна, МІЖ А0161 //00 Спосіб боротьби з ґрунтовими шкідниками при посадці саджанців / Хоменко І.І., Лапа О.М., Яновський Ю.П.; заявник і патентовласник Мліївський інститут садівництва ім. Л.П. Симиренка УААН. – опубл. 15.08.2002, Бюл. №8. – 13 с.
 17. Біологічний захист рослин [М.П. Дядечко, М.М. Падій, В.С. Шелестова, М.М. Барановський, А.М. Черній, Б.Г. Дегтярьов]: За ред. Дядечка М.П. та Падія М.М.. – Біла Церква: НТПП БДАУ, 2001. – 312 с.
 18. Яновський Ю.П. Регулювання чисельності західного травневого хруща в плодовому розсаднику в Центральному Лісостепу / Ю.П. Яновський. О.М. Лапа / Захист і карантин рослин. – Міжвідомчий тематичний збірник. – К.: Світ, 2001. – №47. – С. 130 – 140.
-

ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРобКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

УДК 338.439:636.034

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ АНАЕРОБНИХ ТА ФОТОАЕРОБНИХ БІОТЕХНОЛОГІЙ У ПТАХІВНИЦТВІ

Онищенко О. М. - аспірант,
Харитонов М.М. - д.с.-з.н., професор,
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Обговорюється потенціал використання комбінованої системи утилізації відходів птаxівницьких комплексів із використанням ланки анаеробної конверсії та ланки культивування мікрводоростей. Запропонована гіпотетична система забезпечує найбільш повну утилізацію та вироблення найбільшої кількості корисного продукту. У статті наведено економічний аналіз доцільності впровадження такої системи з урахуванням екологічної складової.

Ключові слова: відходи, птаxівництво, біогаз, мікрводорості, відновлювані джерела енергії.

Онищенко Е. М., Харитонов Н.Н., Оценка экономической и экологической эффективности внедрения анаэробных и фотоаэробных биотехнологий в птицеводстве

Обсуждается потенциал использования комбинированной системы утилизации отходов птицекомплексов с использованием стадии анаэробной конверсии и стадии культивирования микроводорослей. Предложенная гипотетическая система обеспечивает наиболее полную утилизацию и производство наибольшего количества полезного продукта. В статье приведен экономический анализ целесообразности внедрения такой системы с учетом экологической составляющей.

Ключевые слова: отходы, птицеводство, биогаз, микроводоросли, возобновляемые источники энергии.

Onyschenko O.M., Kharytonov M.M. Evaluation of economic and ecological feasibility of implementation of anaerobic and photoaerobic biotechnologies for the poultry

The potential of combined system of poultry wastes utilization involving stages of anaerobic conversion and microalgae culturing is discussed. Described hypothetical system provides the most complete utilization and generation of the largest amount of useful product. The feasibility analysis of such system implementation including the environmental component is provided in the article.

Key words: waste, poultry, biogas, microalgae, renewable energy resources.

Постановка проблеми. Крім основної продукції великих господарств і невеликих птаxівничих ферм - яєць, дієтичного м'яса, пера і пуху, з виробничих зон щодоби в пропорційних кількостях надходять відходи. Найбільшим за

об'ємом відходом є послід птиці, стічні води та нехарчові продукти м'ясопереробки. Утилізація кожного виду цих відходів потребує окремо спеціального обладнання і чималих виробничих витрат. На сьогоднішній день стає актуальним пошук альтернативних методів утилізації відходів, серед яких пропонуються такі способи: вивіз на поля необроблених відходів, компостування, переробка відходів на корм, застосування біоенергетичних методів та нових технологій утилізації відходів з метою отримання біопалива. Продукти, отримані в процесі переробки, різняться своїми властивостями та мають різні сфери застосування [7, с. 99]. Культивування мікроводоростей являє собою альтернативу існуючим системам біологічної очистки стоків, забруднених органічними та біогенними речовинами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Переваги технології культивування мікроводоростей пояснюються наступними аргументами:

а) мікроводорості мають більш високий ніж у наземних культур потенціал фотосинтетичної активності;

б) їх культивування не потребує використання земель, придатних для вирощування харчових культур [2, с. 558]. Однак, культивування мікроводоростей не вирішує завдання грубої очистки стоків та санації твердої фази. Ці завдання у секторі агровиробництва завжди досить ефективно вирішували за допомогою ланки анаеробної конверсії [10, с. 3]. На території України є реально діючими лише три біогазові установки промислового масштабу, що працюють на забезпечення тваринницьких комплексів [10, с. 7]. Аналітики та представники галузі пояснюють таку ситуацію необхідністю високих капіталовкладень на побудову та введення у експлуатацію біогазового комплексу, що за нинішніх умов ринку енергоносіїв не є економічно доцільним [10, с. 15].

Тим не менш, у контексті погіршення екологічних наслідків ведення агровиробництва, глобальних змін клімату, зростає інтерес виробників та академічних дослідників в галузі поновлюваних ресурсів і особливо виробки поновлюваних енергоресурсів на базі переробки біомаси, адже забруднення навколишнього середовища, яке є наслідком виробництва енергоресурсів з біомаси значно нижче за ступенем впливу ніж використання викопних палив [3, с. 9]. Як було показано в дослідженнях "життєвого циклу" технологій отримання біомаси мікроводоростей, за умови використання добрив, збір біомаси та відділення масла являють собою дуже енерговитратні стадії технологічного процесу, що знижує загальну енергетичну ефективність. Збір біомаси зазвичай становить 20 – 30 % від собівартості виробництва, а в комбінації з екстракцією олії перевищує 50 % [3, с. 11; 1, с. 35; 6, с. 892]. Отже доцільним стає дослідження альтернативних шляхів трансформації енергії, наприклад пряме анаеробне зброджування біомаси у суміші з послідом для виробництва метану. Доповнення процесу отримання метану з тваринницьких стоків технологією отримання біомаси з мікроводоростей є рішенням, яке багато представників академічної і прикладної науки вважають на сьогоднішній день одним з найбільш перспективних [1, с. 34]. Окрім утилізації стоку, культивування мікроводоростей дозволяє отримати високоцінну біомасу, що визнана універсальною кормовою добавкою у раціоні всіх видів сільськогосподарських тварин. Особлива цінність цієї добавки полягає у можливості її отримання протягом всього року, а це, відповідно, значно підвищує якість вигодовування птиці [9,

с. 187]. Додатковою перевагою є можливість прямого використання парникових газів, що утворюються внаслідок роботи тваринницьких об'єктів, адже баланс вуглецю багато у чому є визначаючим фактором для продуктивності всієї системи, однак вибір найбільш доцільних технологій подальшої конверсії все ще потребує додаткових досліджень [3, с. 8]. Приймаючи до уваги, що такий процес виключає стадії зневоднення і вилучення олії, це може дозволити значно скоротити операційні витрати і підвищити ефективний вихід енергії. Крім цього, використання рідкого залишку біогазового бродіння дозволяє значно підвищити ефективність конверсії біогенних компонентів в системі. Оскільки біогаз, вироблений на стадії анаеробного зброджування реалізується і використовується локально, а це підвищує загальну екологічну та економічну стійкість [3, с. 10].

Постановка завдання. На основі викладеного можна сформулювати дослідження, яке полягає у переробці залишку відходів птахівничих ферм шляхом анаеробного зброджування з подальшим вирощуванням біомаси та отриманням біогазу.

Метою нашого дослідження було детально розглянути екологічні та економічні ефекти, що виникають при використанні для забезпечення великих тваринницьких підприємств комплексної системи анаеробної і фотоаеробної конверсії, тобто при переробці стоку шляхом анаеробного зброджування з подальшим вирощуванням біомаси на залишку.

Матеріал і методика досліджень. Екологічний та економічний аналіз був проведений відповідно до загальноприйнятих методик на основі рекомендацій ЮНІДО з оцінки екологічних проектів [10, с. 17].

Основні показники продуктивності були взяті з офіційних джерел, енергетичні та матеріальні баланси в запропонованій компоновці були розраховані на підставі рекомендацій офіційно затверджених методик.

Основні показники продуктивності системи культивування мікроводорості *Chlorella vulgaris* були отримані експериментальним шляхом. Оскільки в літературі існує великий розкид за результатами реалізації наукових і комерційних проектів по впровадженню промислової технології отримання біомаси, ми взяли за основу данні наших досліджень, які були проведені з метою отримання даних про продуктивність цього виду мікроводоростей в умовах сонячної забезпеченості середніх широт [9, с. 192].

Методологія даного дослідження була пов'язана із експертним оцінюванням потенційних екологічних та економічних ефектів впровадження технології отримання метану з біомаси і пташиного посліду з подальшим отриманням біомаси та генерацією електричної енергії. Розглядалися кілька категорій птахівницьких комплексів умовно розділені за величиною і обсягом виробництва стоку відповідно.

Основними витратами такого виробництва є вирощування, збір або згущування біомаси, підготовка стоку тваринництва та змішування його з біомасою, анаеробне зброджування, спалювання метану [5, с. 115, 1, с. 35].

Метод заміщення був використаний для обліку продукту, який полягає в розширенні рамок системи для врахування впливу утилізації та переробки побічних продуктів у відповідності з методикою ISO, яка пропонує, для спрощення розрахунків, заміщення відходів продуктами коли це можливо, тобто

розрахунок економічної ефективності базується на додатковому прибутку отриманому від продажу продукту, отриманого з відходу. Екологічні ефекти були оцінені згідно із існуючими стандартами оцінки ЕІА (Європейська Директива 85/33/ЕЕС) [10, с. 13].

Виробничий ланцюжок перетворення біомаси та енергії являє собою систему, яка гіпотетично може бути реалізована на підставі аналізу існуючих промислових та лабораторних даних, які можуть бути масштабовані з невеликою похибкою.

На стадії культивування біомаси розглядали тільки використання відкритих ставкових систем. Цей напрямок був обраний з урахуванням загально-визнаної думки більшості дослідників щодо занадто високої капітальної вартості закритих керованих фотобіореакторів. За оцінками фахівців, такі системи, як правило, вимагають на порядок більших капітальних витрат, ніж ставкові відкриті системи. Крім більш оптимальної капітальної вартості, валовий енергетичний вихід стадії культивування при використанні відкритих ставкових систем значно вище, ніж у закритих системах (фотобіореакторах) [6, с. 891].

Перелік технологічного обладнання, необхідний для оцінки капітальних витрат був складений на підставі звітів з експлуатації великомасштабних систем представляє собою окремі елементи запропонованої схеми, описаних в окремих науково-технічних працях, де детально описується технологія анаеробного зброджування біомаси *Chlorella vulgaris*, заснована на експериментальних даних отриманих в лабораторних умовах [4, с. 87].

Стандартні правила були використані для оцінки окупності, такі як термін служби будинків, бетонних і металевих споруд і так само конструкцій та елементів виготовлених з полівінілхлориду. Термін служби електроустаткування був оцінений в 10 років [5, с. 83].

Дані обрані для умов середніх широт з урахуванням умов забезпеченості сонячною радіацією, рівня випаровування і умов ринку енергоносіїв України [9 с. 189; 10, с. 32].

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно схеми запропонованої анаеробної та фотоаеробної переробки передбачається, що культивування біомаси буде вироблятися у відкритих ставках каскадного типу, а згущення отриманої біомаси буде виконуватись на центрифугах спеціального типу, безпосередньо перед завантаженням біомаси в камеру анаеробного зброджування. Очікується, що частина виробленого біогазу буде спалюватися безпосередньо (30%) для самозабезпечення біогазового комплексу, а основна частина потоку (70%) буде очищатися і відправлятися в сховище для забезпечення всього підприємства і витратитися в міру необхідності.

Отриманий в результаті згоряння біогазу вуглекислий газ використовуватиметься на стадії вирощування біомаси мікроводоростей. Добові потоки визначені для великих підприємств з розрахунку, що біля 50 гектар будуть зайняті ставками для отримання біомаси з відповідним до кожного з варіантів ефективним об'ємом метантенків [3, с. 9].

Загальноприйнятою є конструкція ставків глибиною 30 см на бетонній основі, які мають ПВХ покриття, середній розмір системи начитує 500 модулів (ставків) [4, с. 1500].

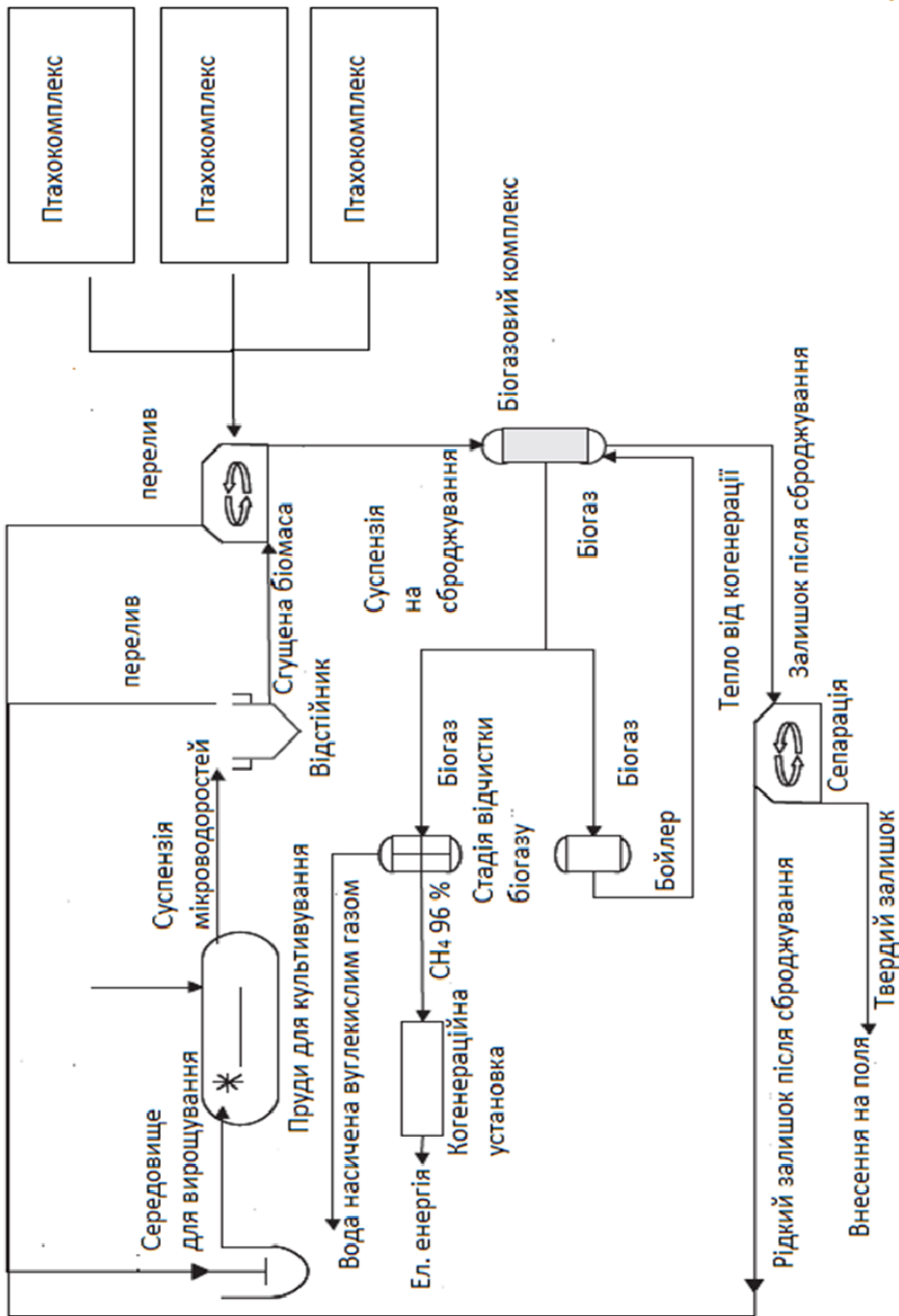


Рис. 1 Загальна схема матеріальних потоків запропонованої анаеробної та фото-анеробної переробки відходів птахо комплексу

Згідно отриманих нами лабораторних даних продуктивність культивування становить 100 грам на метр квадратний ставка при концентрації 1 кг на метр кубічний корисного об'єму ставка. Кількості вуглекислого газу і біогенних елементів, необхідних для культивування були розраховані виходячи з даних наведених у літературі 1 грам абсолютно сухої біомаси містить 0,467 грам вуглецю, 0,061 грам азоту, 0,0081 грам фосфору і 0,0066 грам калію [5, с 78].

Вуглець в якості органічного субстрату (CO₂) може надходити у систему культивування наступними шляхами: а) частина є розчиненою в рідкому залишку біогазового бродіння, який використовується для культивування; б) основна частина надходить зі стадії спалювання біогазу (газоподібні продукти згоряння при когенерації можуть напряму подаватися у ставки через систему барботування), відводиться з витяжної вентиляції безпосередньо з приміщень, де утримуються тварини. Потік з CO₂ може бути так само використаний для "продувки" культуральної суспензії. Цей засіб, крім насичення культуральної рідини вуглекислим газом, забезпечує її додаткове перемішування [5, с. 89].

Дані про експлуатацію пілотних і промислових систем вказують на середні значення загальних витрат енергії на інжекцію (близько 22 Ватт на кілограм CO₂). Рідкий залишок біогазового зброджування, який безпосередньо може використовуватися як основа для культивування органо-мінеральної суміші, згідно з розрахунковими балансами забезпечує культуру необхідною кількістю біогенних і мінеральних елементів. Тверда частина після циклу зброджування є добре обеззараженою і може безпосередньо використовуватися у якості добрива на полях [6, с. 893]. Основна відмінна особливість курячого посліду від інших субстратів - високий вміст білку, який є джерелом азоту. Тому рідка фракція після ферментації найбільш придатна для використання в якості основи органо-мінеральної суміші [3, с. 132].

Така система мінімізує біогенне забруднення навколишнього середовища і всі пов'язані з нею негативні екологічні ефекти. Рідкий залишок не вимагає додаткового очищення крім сепарації твердої фази, тому стадія введення рідкого залишку біогазового бродіння в систему культивування вимагає лише незначних енергетичних витрат.

Виходячи з того, що єдиний потік втрати біогенних і мінеральних елементів у системі це відведення твердого залишку бродіння в якості добрива були зроблені відповідні розрахунки. Отже, якщо враховувати тільки втрати, що відбуваються в результаті окислення аміаку, то загальна конверсія біогенів з рідкої частини може бути близька до 90 % [5, с. 154]. Втрати води для умов інтенсивності випаровування середньої смуги становлять майже 600 мм на рік, що встановлює мінімальну потребу у поповненні у розмірі двох ефективних обсягів всієї системи культивування. Враховуючи втрати на стадії згущення і на перекачуванні необхідними є до 10 обсягів на рік. Втрати води можуть бути частково компенсовані за рахунок стічних вод тваринницьких комплексів (води після миття, за умови відсутності миючих засобів та інше), але у економічному розрізі ми цього не враховували.

Передбачається, що стадія зневоднення буде проводитися в два етапи, адже згідно доступним існуючими даними це є найбільш ефективною з економічної точки зору схемою. Перший етап передбачає природну седиментацію, а другий - центрифугування для отримання пасти [1, с. 35]. Ґрунтуючись на да-

них, зібраних з різних джерел можна зробити висновок, що суспензії *Chlorella vulgaris*, мають задовільні седиментаційні характеристики, близько 3,6 метра в день, що дозволяє збирати майже 65% біомаси з концентрацією в 20 разів вище вихідної вже після години відстоювання. Вода над обложеної біомасою безпосередньо може бути повернута в систему [6, с. 895]. Згідно конструктивним особливостям при навантаженні 7 кг на м³, енергія необхідна для отримання пасти з біомаси становить 1КВт на кг, при перерахунку на 10% сухої речовини на м³ це значення становить близько 0,1 КВт на кг абсолютно сухої речовини [5, с. 178].

Таким чином враховуючи так само потреби в енергії для завантаження отриманої пасти в камеру анаеробного зброджування слід робити розрахунок виходячи з 0,15 КВт на кілограм абсолютно сухої біомаси. Враховуючи необхідність обробки на стадії центрифугування порядку 125 м³ в день, потреба в обладнанні становить порядку 14 машин, що вимагає майже 1000 кг сталі для виготовлення [4, с. 1497].

Вихідні дані для розрахунку стадії анаеробної конверсії були взяті зі звітів опублікованих виробниками, інженерними та науковими групами, які включають в себе операційні параметри реальних підприємств, працюючих з технологіями анаеробного зброджування [3, с. 11; 5, с. 105; 10, с. 45, 47, 50, 58].

Детальні дослідження проведені також і для процесу анаеробної конверсії біомаси *Chlorella vulgaris* [5, с. 43; 6, с. 892].

Узагальнені технічні дані дозволяють взяти середнє знаходження обсягу зброджуваної суспензії в анаеробному реакторі 46 - 50 днів [5, с. 142]. Для умов виробництва заданого масштабу потік, який надходить на стадію анаеробної обробки складає близько 50 м³ в день. Треба відмітити, що на стадію зброджування надходить змішаний потік зі стадії вирощування і безпосередньо відходи тваринницького комплексу [1, с. 35]. При цьому ефективний обсяг реактора, що забезпечує обробку даного потоку складає близько 3000 м³. У перерахунку на органічну речовину навантаження становить 15 кг на м³ в день за умови забезпечення перемішування по всьому ефективному об'єму реактора. Оптимальними розмірами стандартних реакторів для даного обсягу можна вважати: по висоті - 8 метрів, за внутрішнім діаметром - 24 метри. При такому ефективному обсязі анаеробної конверсії вихід біогазу складе порядку 9500 м³ в день. За таких умов частка чистого метану становитиме 70%. Решта 30% припадає на вуглекислий газ з незначними домішками.

Потреба в тепловій енергії на підтримку температурного режиму (підігрів) при такій продуктивності складає майже 1700 КВт на день, що еквівалентно споживанню 245 м³ біогазу на добу (нижчий енергетичний вихід при спалюванні біогазу становить близько 7 КВт на м³) [5, с. 167].

Стадія очищення біогазу технологічно являє собою барботування газу через об'єм води. Відомо, що метан слабо розчинний у воді, а вуглекислий газ розчиняється досить добре. Отже на виході залишається практично чистий метан з невеликою кількістю домішок. Енергоспоживання на цій стадії становить близько 0,3 КВт на 1м³ метану згідно зведеним технічними даними. Таким чином, в день можливе отримання до 1400 м³ метану з вмістом домішок не більше 4%. Вода, насичена СО₂ може використовуватися для альгокомплексу [6, с. 891]. Рідкий залишок після стадії анаеробного зброджування являє

собою органічну частину посліду в якому біля 55 - 60% органічного вуглецю мінералізувалося в ході анаеробної деградації, а розчинені азот, фосфор і калій присутні в більш високій концентрації. Їх перехід в рідку фазу за даними з різних джерел становить близько 90% при тривалості циклу анаеробного збродження більше 40 днів. Тверда зважена речовина виділяється на виході за допомогою сепараторів, які забезпечують її концентрування до 30% по сухому. Затрачувана електрична енергія на стадію сепарації для розглянутих обсягів становить майже 63 кВт в день [5, с. 143].

Твердий залишок біогазового бродиння служить гарним добривом для сільськогосподарських угідь і може використовуватися для поліпшення поживного режиму ґрунту при внесенні його разом з мінеральними добривами [6, с. 891]. Згідно з розрахунками, на органічну і мінеральну складову твердого залишку біогазового бродиння припадає 12 кг вуглецю, 4,5 кг азоту, 0,6 кг фосфору і близько 0,5 кг калію.

Рідкий залишок біогазового бродиння розглядається як основа органо-мінерального середовища для культивування мікроводоростей. Його обсяг доступний для альгокомплекса становить близько 42 м³ на день з об'ємною концентрацією азоту 2,95 кг, фосфору 0,4 кг і калію 0,3 кг на метр кубічний. Проаналізовані технічні дані дозволяють зробити висновок, що всі технологічні стадії даної системи вимагають значних витрат електричної енергії. Найбільш енерговитратною стадією процесу є підігрів анаеробних реакторів. Тим не менш, стадія може бути забезпечена енергією за рахунок когенерації, особливо при використанні біомаси мікроводоростей, яка практично вдвічі збільшує загальний енергетичний вихід системи [3, с. 11].

Якщо розглядати всю систему в цілому, елементами з найбільш високою потребою в електричній енергії є:

- Системи, що забезпечують перемішування в ставках для культивування, близько 31%;
- Витрати на перекачування суспензії в каскадній системі ставків, порядку 24%;
- Біогазові установки: на підігрів, перемішування, перекачку і сепарацію твердого залишку, близько 21%;
- Очищення біогазу 13%;
- Згущення біомаси, близько 6%;
- Забезпечення альгокомплекса вуглекислим газом, що утворюється на інших стадіях процесу, близько 5%.

Слід зазначити, що використання рідкого залишку біогазового бродиння практично повністю покриває потреби стадії культивування біомаси в біогенних і мінеральних елементах. Те ж стосується і джерела неорганічного джерела вуглецю (CO₂), при забезпеченні його збору на всіх технологічних стадіях, де він утворюється. Співвідношення окислюваної органіки по відношенні до загальної кількості абсолютно сухої речовини становить 0,9. При згущенні суспензії відношення кількості органіки, що стосовно легко окислюється, до загальної кількості знаходиться в пропорції 1,43 [5, с. 133]. Частка вуглецю, що повністю окислюється становить порядку 0,3 від загальної кількості органіки, а частка мінералізованого азоту становить 0,17. На стадії анаеробного збродження розрахунковий вихід метану становить 292 см³ на 1 грам легко-

окислюваної органічної речовини або 204 см³ на 1 грам валової органіки. Враховуючи, що частка метану в біогазі становить 70%, коефіцієнт біодеградації дорівнює 0,56. Коефіцієнт мінералізації становить 0,9 [5, с. 146; 6, с. 893].

Масово-енергетичний потік генерований 1 кг абсолютно сухої речовини водоростевої біомаси виражається в наступних цифрах:

- Вихід суспензії зі стадії культивування становить порядку 1,5 м³;
- Фіксація азоту на рівні 69 грамів;
- Фіксація фосфору на рівні 27 грамів;
- Фіксація калію на рівні 12 грамів;
- Фіксація вуглецю на рівні 512 грамів;
- Витрати електрики на перемішування на рівні 0,2 кВт;
- На інжекцію CO₂ порядку 0,03 кВт;
- Вихідний потік зі стадії природного осадження порядку 0,1 м³;
- Споживання електрики на перекачування на стації центрифугування становлять порядку 0,16 кВт;
- Обсяг вихідного потоку зі стадії центрифугування на рівні 0,02 м³;
- Вихід біогазу становить порядку 3,75 м³;
- Споживання електроенергії на підтримку процесу анаеробного зброджування 0,1 кВт на кг біомаси;
- Витрати електроенергії на сепарацію твердого залишку 0,025 кВт;
- Споживання теплової енергії (за рахунок когенерації) 0,68 кВт;
- Вихід відчищеного метану на 1 кг біомаси складає 0,2 м³;
- Витрати електроенергії на очищення 0,083 кВт;
- Витрата води 0,07 м³;

Масово-енергетичний потік генерований послідом, що виробляє 1 голова бройлера виражається в наступних цифрах:

- Кількість вироблюваного посліду на день, усереднено, 0,25 кг;
- Кількість біогазу із посліду, усереднено, 0,014 м³;
- Кількість метану із посліду, усереднено, 0,01 м³;
- Кількість вуглекислого газу із посліду, відповідно, 0,004 м³;
- Кількість вуглекислого газу вироблюваного при спалюванні утвореного метану 0,0002 м³;
- Кількість генерованої електричної енергії, усереднена, 0,025 кВт;
- Кількість твердого органо-мінерального добрива у перерахунку на NPK 0,005 кг;
- Кількість розчинених мінеральних компонентів у перерахунку на NPK 0,007 кг.

При цьому у розрахунку на безпідстилковий послід ми не враховували потребу у воді, адже за нашими розрахунками ця потреба задовольняється за рахунок води, що надходить із біомасою мікроводоростей, що може бути добре збалансоване відповідно до вхідної вологості посліду [5, с. 167].

Ця концепція утилізації біомаси є альтернативою найбільш розповсюдженій схемі отримання масла з біомаси. Враховуючи відсутність стадій хімічної переетерифікації та екстракції, де використовують такі хімічні речовини третього класу небезпеки, як при виробництві біодизельного палива, ризик деградації довкілля, токсичності для людини і викиду парникових газів зво-

диться до мінімуму. При цьому обидві технології мають однакову потребу у використанні земельних ресурсів [1, с. 36].

У Україні існує такий механізм стимулювання виробництва відновлюваної електроенергії як «зелений» тариф. Він передбачає в оподаткуванні, пільговий режим приєднання до електричної мережі, які досить чітко нормуються у монетарному вираженні. Використання цих нормативів дозволило нам оцінити економічні показники експлуатації запропонованої системи [10, с. 18].

Капіталовкладення та операційні затрати прораховані на основні вищевикладених даних щодо потреби в устаткуванні та модифікації інфраструктури, виходячи з існуючих ринкових цін України. Зведені дані представлені у таблиці 1.

Таблиця 1 - Основні економічні прогнозовані економічні показники впровадження запропонованої системи в умовах сучасної галузі птахівництва

Кількість голів	70000	Окремий біогазовий комплекс		Біогазовий та альгокомплекс	
Кількість генерованої електричної енергії КВт		0,02	0,03	0,06	0,07
КВт на рік		476000,00	595000,00	1428000,00	1547000,00
Об'єм капітальних інвестицій, грн.		9000000,00	9000000,00	12700000,00	12700000,00
Амортизація займу, грн		1285714,29	1285714,29	1814285,71	1814285,71
Обслуговування боргу, грн		128571,43	128571,43	181428,57	181428,57
Загальна вартість на рік, грн		2264285,71	2264285,71	3205714,29	3205714,29
Собівартість 1 КВт, грн		4,76	3,17	2,24	2,07
Різниця між виробленим і проданим за зеленим тарифом КВт, грн		-1,37	0,22	1,15	1,32
Прибуток від продажу електроенергії, грн		-650645,71	156174,29	1635205,71	2038615,71
Період окупності, роки			57,63	7,77	6,23

Дані наглядно демонструють, що навіть за існуючих умов для виробників екологічно чистої енергії, окремий біогазовий комплекс для забезпечення птахоферми не є доцільним, адже окупність інвестицій є низькою, система лише у поєднанні із альгокомплексом та лише для птахоферм з пропускною здатністю вище 70 000 голів має задовільну для інвестиційних умов України окупність.

Для оцінки екологічних ефектів імплементації даної системи екологічного забезпечення для тваринницького комплексу був використаний умовний поділ шляхів впливу на категорії за методами експертної оцінки впливу на навколишнє середовище [8, с. 115].

З усіх доступних категорій, як мають найбільший вплив, нами були виділені наступні:

- Абіотичні виснаження;
- Потенційна деградація навколишнього середовища;
- Евтрофікація;
- Ефекти сприяють глобальному потеплінню;
- Пошкодження озонового шару;
- Токсична дія на людину;
- Виснаження земельних ресурсів.

За усіма групами запропонована система забезпечує певний рівень покращення загальних показників за результатами проведення узагальненого аналізу. Різні стадії описаного технологічного процесу ми умовно розділили на чотири групи з метою оцінити їх вплив з урахуванням вище перелічених категорій:

а) енергоспоживання - вплив пов'язано з виробництвом і споживанням енергії в рамках даного комплексу;

б) інфраструктура - вплив пов'язано з необхідністю створення і подальшої переробки інфраструктури або окремих елементів, включно транспортування окремих елементів;

в) спалювання - ефекти, пов'язані зі спалюванням біогазу та когенерацією;

г) внесення добрив - ефекти пов'язані з внесенням поживних речовин у ґрунт, а так само використання біогенних і мінеральних елементів, у тому числі і для культивування мікроводоростей.

Оскільки для останньої категорії був використаний принцип заміщення, ми вели облік пов'язаний лише з викидом та утилізацією парникових газів.

Відомо, що впровадження системи анаеробної та аеробної конверсії спричиняє собою низку соціально-економічних та екологічних позитивних ефектів. Впровадження запропонованої системи забезпечить сталий розвиток сільських громад і повернення вкладених грошей до інвесторів.

Висновки. Прямі переваги запропонованої системи анаеробної та фотоаеробної переробки відходів птахокомплексу можна поділити на наступні категорії:

- контроль запахів;
- покращення якості повітря і зменшення впливу парникових газів;
- підвищення ефективності основного виробництва за рахунок використання відновлювальних джерел енергії;
- підвищення ефективної і потенційної родючості ґрунтів за рахунок внесення отриманих з відходів анаеробного зброджування органічних добрив для вирощування культур ;
- система забезпечує сталий розвиток сільських громад.

Запропонована концепція може бути доцільною в умовах України як з економічної так і з екологічної точки зору, адже значно підвищує ефективність функціонування основного виробництва (птахоферми).

Необхідні додаткові дослідження для оцінки умов конкретного господарства, однак загальна концепція заслуговує на більш детальний розгляд у якості уніфікованого рішення, що може бути запропоноване галузі у сучасних умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Borowitzka L. J. Industrial production: Methods and economics / L. J. Borowitzka, M. A. Borowitzka // Journal of applied Phycology. 2004 – Volume 16, Issue 2. – pp. 33–37.
2. Brennan L. Biofuels from microalgae – a review of technologies for production, processing, and extractions of biofuels and co-products / L. Brennan, P. Owende // Renew. Sustain. Energy Rev. – 2004. – Vol. 14. – pp. 557–577.
3. Burjesson P. Biogas as a resource-efficient vehicle fuel / P. Burjesson, B. Mattiasson // Trends Biotechnol. – 2006. - Vol. 26. – pp. 7–13.
4. Carvalho A. P. Microalgae reactors: A review of enclosed systems and performances / A. P. Carvalho, L. A. Meireles // Biotechnology progress. 2006 – Volume 3, Issue 1. – pp. 1490–1506.
5. Chen P.H. Factors influencing methane fermentation of microalgae. 1987. Ph.D. Thesis of California Univ., Berkeley, USA. – 214 P.
6. Chen P. H. Thermochemical treatment for algal fermentation / P. H. Chen, W. J. Oswald // Environ. Int. – 1998. – Vol. 24. – pp. 889–897.
7. Вяткін П.С. Перспективи використання відходів птахівництва на сільськогосподарських підприємствах України / П.С. Вяткін, В. І. Хомяков // Вісник Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки. – Черкаси: ЧДТУ, 2008. – Випуск 20. – С. 97-100.
8. Life-cycle-assessment of industrial scale biogas plants [Електронний ресурс]. Gottingen, 2006. - [Цит. 2015, 3 грудня]. – Режим доступу: <http://ediss.uni-goettingen.de/bitstream/handle/11858/00-1735-0000-0006-AEBF-9/hartmann.pdf?sequence=1>
9. Онищенко О. М. / Мікрководорості, як відновлюваний біологічний ресурс для забезпечення потреб сільського господарства / О. М. Онищенко, А. И. Дворецький // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2014. – №1 (33). – С. 186 – 193.
10. Технічний звіт з оцінки потенціалу відновлюваної енергетики в Україні: Біогаз [Електронний ресурс]. 2011. - [Цит. 2015, 3 грудня]. – Режим доступу: http://www.uself.com.ua/fileadmin /documents/UBiogas_Technical_Report.pdf

УДК 631.3.636**ІННОВАЦІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ КОНТРОЛЮ ЧИСТОТИ
МОЛОКОПРОВІДНИХ СИСТЕМ ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВОК**

*Палій А.П. – к.с.-г.н., доцент, Харківський національний
технічний університет сільського господарства ім. П. Василенка*

У поняття “санітарна обробка” доїльно-молочного обладнання входить комплекс маніпуляцій, спрямованих на знищення патогенних та зниження кількості непатогенних мікроорганізмів до такого рівня, коли вони не здійснюють істотного впливу на якість молока при повторному використанні обладнання. Для встановлення якості проведення

технологічної операції з очищення доїльних установок розроблений технологічний підхід визначення чистоти промивання молокопроводу, який передбачає 2-х бальну шкалу оцінювання, використання якого у виробничих умовах створить передумови забезпечення отримання молока найвищої якості за рахунок запобігання його високого бактеріального обсіменіння.

Ключові слова: доїльна установка, молочна лінія, пристрій, якість очищення, бальна оцінка.

Палий А.П. Инновации в обеспечении контроля чистоты молокопроводящих систем доильных установок

В понятие “санитарная обработка” доильно-молочного оборудования входит комплекс манипуляций, направленных на уничтожение патогенных и снижение количества непатогенных микроорганизмов до такого уровня, когда они не осуществляют существенного влияния на качество молока при повторном использовании оборудования. Для определения качества проведения технологической операции по очистке доильных установок разработан технологический подход определения чистоты промывки молокопровода, который предусматривает 2-х бальную шкалу оценивания, использование которого в производственных условиях создаст предпосылки обеспечения получения молока высокого качества за счет предотвращения его высокого бактериального обсеменения.

Ключевые слова: доильная установка, молочная линия, прибор, качество очистки, бальная оценка.

Palii A.P. Innovations in ensuring the control of the purity of milk handling systems of milking machines

The concept of “sanitization” of milking equipment comprises a complex of manipulations aimed at the elimination of pathogenic microorganisms and reduction in the numbers of non-pathogenic ones to a level when they do not exercise a significant influence on milk quality under equipment reuse. For assessing the quality of the technological operation of milking machine cleaning, there has been developed a technological approach to evaluating the washing quality of the milk line on a 2-point grading scale; its use in a production environment will create conditions for getting high-quality milk by preventing its high bacterial contamination.

Keywords: milking machine, milk line, device, cleaning quality, 2-point grading scale.

Постановка проблеми. Молочне скотарство – трудомістка галузь. Це обумовлено, перш за все, невисоким рівнем механізації та автоматизації тваринницьких ферм. Ефективність молочного скотарства може бути значно підвищена як за рахунок збільшення надою корів, так і за рахунок організації виробництва молока високої якості. Поряд зі збільшенням виробництва молока необхідно передбачати підвищення його якості. Якість одержуваного молока й підвищення його чистоти, в тому числі зниження бактеріальної забрудненості, не може не позначитися на добробуті стану й здоров’ї людини. Крім того, в умовах ринкової економіки фактор якості є одним з основних в збуті молока. Це обумовлено, перш за все, більш високими закупівельними цінами на молоко вищого сорту [1, 2].

Санітарно-гігієнічна якість виробництва молока – комплексна проблема, яка визначається рядом чинників, які об’єднуються поняттям “технологія та культура виробництва”. Однак, можна виділити чинник, який має домінуючий вплив на якість – це санітарно-гігієнічний стан доїльного-молочного обладнання.

Щоб одержати молоко вищого гатунку, необхідно дотримуватися нормативу триєдиного показника, а саме: отримати свіжонадоєне збірне молоко з мікробним числом не більше 20 – 30 тис., охолодити його до температури + 4 °С протягом 2 – 3 годин та зберегти на молочній фермі не більше 24 годин,

доставляти на молокопереробні підприємства в охолоджувальному стані за температури не вище 8 °С. Для одержання свіжонадоєного молока з мікробним числом $\leq 20 - 30$ тис. необхідно, щоб норматив мікробного числа змиву молочного устаткування становив до 500 КУО [3].

Забруднення на доїльно-молочному обладнанні складаються, переважно, з жиру та білка. Жир не тільки міцно утримується на поверхні, але й сприяє приклеюванню білкових та мінеральних частинок молока. Утримання забруднення на обладнанні залежить також від матеріалів, з яких воно виготовлене, та якості обробки поверхні. Довше забруднення утримується на обладнанні з алюмінію та пластмаси, менше – на склі та нержавіючій сталі. У матеріалів з гладкою поверхнею щеплення з частками забруднення найменше, у пористих та шорсткуватих – найбільше. Залишки жиру легко адсорбуються гумовими деталями обладнання, і якщо жир своєчасно не видалити, він легко проникає через пори вглиб деталей і вони втрачають еластичність та тріскаються [4, 5].

Висока якість і безпека молока складається з його фізико-хімічних показників і санітарно-гігієнічного стану доїльно-молочного обладнання. Якщо фізико-хімічний склад молока обумовлений генетичними особливостями тварини, порою року, раціоном годівлі і т.п., то санітарно-гігієнічні характеристики, включаючи бактеріальне обсіменіння, наявність хвороботворних організмів і механічних включень, а також загальну кількість соматичних клітин в молоці, визначаються, як правило, санітарно-гігієнічною якістю очищення доїльного обладнання та загальною культурою виробництва молока в умовах господарства. При контакті молока з поверхнею доїльного обладнання в процесі доїння виникає адгезійна взаємодія білково-жирових частинок молока. В результаті цієї взаємодії після кожного доїння на робочих поверхнях обладнання утворюються молочні біоплівки, що є поживним середовищем для розмноження шкідливих мікроорганізмів. Ці біоплівки і являють собою молочні забруднення [6 – 8].

За недбалого та нерегулярного промивання доїльних установок та молочного обладнання забруднення постійно накопичуються та утримуються на стільки міцно, що відмити їх без спеціальних засобів неможливо.

Забезпечити задовільний санітарно-гігієнічний стан доїльних установок є вкрай важко. Велика кількість стиків між трубами молокопроводів, їх малий діаметр, віддаленість молокоприймача від доїльних апаратів в ланцюгу транспортування молока, різкі вигини профілю молокопроводу, застосування пластикових та гумових з'єднувальних труб в цих місцях, доступ повітря в замкнену систему доїння та транспортування сировини, недостатній об'єм приймальної камери колектора, сильний гідродинамічний вплив на молоко в процесі транспортування по молокопроводу, відсутність автомату промивання охолоджувального танку та багато інших чинників сприяють інтенсивному утворенню важковидального забруднення [9, 10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Великий внесок у теорію і практику проблеми очищення доїльно-молочного обладнання внесли такі вчені: В.І. Березуцький, Ю.І. Беляєвський, Б.А. Доронін, А.М. Жмирко, В.В. Кірсанов, Л.П. Карташов, А.И. Пунько, С.В. Харьков, Ю.А. Цой, R.S. Gates, R. Sagi, R.W. Guest, D.J. Reinemann та ін.

Аналіз наукових праць показав, що на поверхні доїльно-молочного обладнання протягом короткого проміжку часу скуплюються залишки молока і різного виду забруднення, які служать поживним середовищем для розвитку мікроорганізмів.

Постановка завдання. На основі викладеного матеріалу можна сформулювати дослідження, метою якого є розробка спрощеного способу визначення чистоти промивання молокопроводу доїльних установок, що дозволить скоротити час на проведення досліджень, швидко та якісно проводити оцінку санітарно-гігієнічного стану внутрішньої поверхні доїльної системи з різним рівнем автоматизації на основі застосування ефективних засобів а також визначити фактори порушень в обслуговуванні доїльно-молочного устаткування.

Науково-господарські досліді проводили в умовах ДПДГ “Кутузівка” НААН України Харківського району Харківської області на високопродуктивних коровах української чорно-рябої молочної породи за безприв’язного утримання на глибокій довго незмінній солом’яній підстилці та дворазового доїння на добу на вітчизняній доїльній установці типу “Ялинка” УДЯ – 16А (2×8) виробництва АО “Брацлав”.

Вода, яку використовували для миття доїльно-молочного обладнання, а також для приготування миючих і дезінфікуючих розчинів, відповідала вимогам ДСТУ до питної води.

Для візуального визначення якості виконання технологічної операції промивання молокопроводу після доїння, кількісного значення якості очищення, дослідження проводилися в однакових умовах, придатних для зіставлення та порівняння.

При розробці бальної шкали градацію визначали в залежності від поставленого завдання, необхідної точності, оперативності отримання результатів і можливості інтерпретації характеристики якісних рівнів і показників чистоти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Існує три основні стадії санітарної обробки молочного обладнання: попереднє ополіскування холодною або підігрітою водою від залишків молока й зовнішніх забруднень; мийка гарячим розчином мийного засобу; заключне ополіскування від залишків розчину. При наявності мийно-дезінфікуючого засобу мийка та дезінфекція об’єднуються в одному процесі.

Ефективність промивання залежить від комплексного впливу температури, швидкості течії миючого розчину, його концентрації та тривалості циркуляції. Проведені дослідження даних показників технологічного режиму промивання неоднозначні, при цьому деякі рекомендовані значення параметрів або не можуть бути отримані, або неприйнятні при обслуговуванні доїльної установки [11].

У поняття “санітарна обробка” входить комплекс маніпуляцій, спрямованих на знищення патогенних та зниження кількості непатогенних мікроорганізмів до такого рівня, коли вони не здійснюють істотного впливу на якість молока при повторному використанні обладнання, тому розробка способу визначення чистоти промивання молокопроводів із застосуванням достовірних методів оцінки санітарно-гігієнічного стану може скласти значний резерв підвищення якості молока й зниження втрат сільськогосподарської продукції.

Для визначення чистоти промивання молокопроводу розроблено технологічний підхід [12] та пристрій [13], загальний вигляд якого представлений на рис. 1 а, який складається з ділянки труби 1, яка має отвір, з'єднувальних муфт 2, кріплення вимірювального пристрою 3, вимірювального пристрою 4, який має корпус 5, шкалу 6 та покажчик 7 (рис. 1 б).

Пристрій працює наступним чином: на початковій та кінцевій ділянках молокопроводу 8 за допомогою з'єднувальних муфт 2 закріплюється ділянка труби 1 з вмонтованим вимірювальним пристроєм 4. Перед початком здійснення процесу промивання за допомогою вимірювального пристрою 4 за шкалою 6 за допомогою покажчика 7 фіксують початкову температуру миючого розчину.

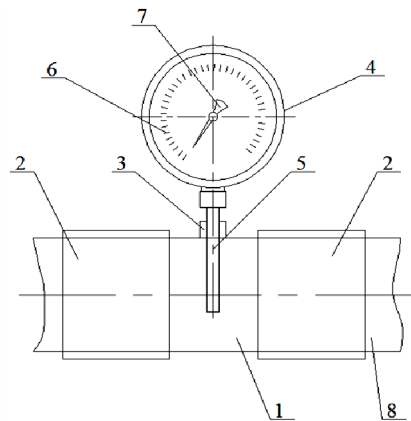
Температура миючого розчину на початку циркуляційної промивки повинна становити $+ 70 - 90$ °С.

Після завершення процесу промивання за допомогою вимірювального пристрою 4 за шкалою 6 за допомогою покажчика 7 фіксують кінцеву температуру миючого розчину.

Відлік по шкалі термометра знімають в той момент, коли припиняється переміщення покажчика.



а



б

Рис. 1. Пристрій для визначення чистоти промивання молокопроводу

Отримані показники температури миючого розчину на початковій та кінцевій ділянках фіксують та порівнюють, а отримані показники визначають в балах.

Інтерпретацію отриманих даних здійснюють згідно таблиці 1.

За зменшення температури миючого розчину на кінцевій ділянці молокопроводу з $+ 70 - 90$ °С до $+ 40$ °С, якість промивання молочної лінії оцінюється в I бал – добре.

За зменшення температури миючого розчину на кінцевій ділянці молокопроводу з $+ 70 - 90$ °С нижче за $+ 40$ °С, якість промивання молочної лінії оцінюється в II бали – незадовільно.

Таблиця 1 – Бальна оцінка визначення чистоти промивання молокопроводу

Бали	Зменшення температури миючого розчину на кінцевій ділянці молокопроводу ($z + 70 - 90$ °C)
I – добре	до + 40 °C
II – незадовільно	нижче + 40 °C

Представлений технологічний підхід створює передумови отримання молока високою якістю за рахунок попередження його високого механічного та бактеріального забруднення.

Висновки. Удосконалення контролю якості промивання внутрішніх поверхонь молокопровідних систем залишається актуальним завданням, вирішення якого можливе за рахунок розробки ефективного способу видалення механічних забруднень з впровадженням оперативних систем контролю якості здійснення даної технологічної операції.

Для встановлення якості проведення технологічної операції з очищення доїльних установок розроблений технологічний підхід визначення чистоти промивання молокопроводу, який передбачає 2-х бальну шкалу оцінювання, використання якого у виробничих умовах створить передумови забезпечення отримання молока найвищої якості за рахунок запобігання його високого бактеріального обсіменіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Пожидаева Е.С. Экономико-математические методы и прикладные модели в молочно-продуктовом подкомплексе АПК / Е.С. Пожидаева, Е.Н. Белкина. – Москва: Восход-А. – 2006. – 110 с.
2. Палий А.П. Перспективные направления развития молочного скотоводства в Украине / А.П. Палий // Известия Великолукской государственной академии. – Великие Луки (Россия), 2014. – № 2. – С. 10–15.
3. Кухтин М.Д. Критерії ефективності одержання якісного та безпечного молока / М.Д. Кухтин // Тваринництво України. – 2007. – № 7. – С. 7–8.
4. Палий А.П. Аналіз вимог щодо режимів промивання молокопроводів доїльних установок / А.П. Палий // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. – Харків, 2015. – Вип. 157: Технічні системи і технології тваринництва. – С. 28–32.
5. Палий А.П. Общие принципы санитарной обработки доильно-молочного оборудования / А.П. Палий, А.П. Палий // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – Великие Луки (Россия), 2015. – № 1 (9). – С. 27–34.
6. Палий А.П. Ветеринарно – санитарная защита животноводческих ферм и комплексов / А.П. Палий, А.П. Палий // Вестник алтайского государственного аграрного университета. – Алтай (Россия), 2013 – № 4 (102) – С. 53–55.
7. Легошин Г.П. Современные технологии машинного доения коров / Г.П. Легошин, Н.Д. Гуденко. – Дубровицы: ТАСИС. – 2001 – С. 1–71.

8. Палій А.П. Технологічний підхід щодо визначення чистоти промивання молочної лінії доїльних установок / А.П. Палій // Матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених “Сучасні досягнення у тваринництві та птахівництві”. – Харків, 2014. – С. 51–52.
9. Палій А.П. Дослідження процесу промивання доїльних установок / А.П. Палій // Наук. вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2014. – Т. 16, № 2 (59), ч. 3. – С. 156–161.
10. Жмырко А.М. Закономерности изменения температурного режима мойки молокопровода / А.М. Жмырко, В.И. Березуцкий // Совершенствование процессов и технических средств в АПК. – зерноград, 2001. – Вып. 3. – С. 27–32.
11. Палій А.П. Дослідження процесу очищення доїльних установок різного типу після доїння / А.П. Палій // Науково-технічний бюлетень. – Харків, 2014. – № 112. – С. 109–114.
12. Пат. України на корисну модель № 93007 Україна, МПК А01J7/00. Спосіб визначення чистоти промивання молокопроводу / А.П. Палій – № u201404517; Заявл. 28.04.2014; Опубл. 10.09.2014; Бюл. № 17.
13. Пат. на корисну модель № 99926 Україна, МПК А01J7/00. Пристрій для визначення чистоти промивання молокопроводу / А.П. Палій – № u201501130; Заявл. 11.02.2015; Опубл. 25.06.2015; Бюл. № 12.

УДК: 636.4.033.082

ДИНАМІКА ЖИВОЇ МАСИ ТА ПОКАЗНИКИ ІНТЕНСИВНОСТІ РОСТУ СВИНЕЙ У ЧОТИРЬОХПОРОДНОМУ СХРЕЩУВАННІ

Пелих В.Г. – д.с-г н, професор, заслужений
діяч науки і техніки України, член-кореспондент НААН України
Ушакова С.В. – аспірант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

У статті викладені результати досліджень динаміки та інтенсивності росту молодняку свиней у різні періоди онтогенезу. Чотирьохпородний молодняк мав вищі показники живої маси, середньодобового приросту, ніж чистопородні свині великої білої породи. Найбільший середньодобовий приріст на кінець періоду відгодівлі мали тварини груп $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{Д} \times \text{П})$ і $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{П} \times \text{Д})$ (906,27...910,80 г). Розраховані показники інтенсивності росту молодняку свиней за якими встановлена перевага свиней групи $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{П} \times \text{Д})$. Найбільш рівномірно росли тварини поєднання $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{Д} \times \text{П})$.

Ключові слова: схрещування, динаміка росту, середньодобовий приріст, інтенсивність формування, дюрок, п'єрен, ландрас.

Пелих В.Г., Ушакова С.В. Динамика живой массы и показатели интенсивности роста свиней в четырехпородном скрещивании

В статье изложены результаты исследований динамики и интенсивности роста молодняка свиней в разные периоды онтогенеза. Четырехпородный молодняк имел высшие показатели живой массы, среднесуточного прироста, чем чистопородные свиньи крупной белой породы. Наибольший среднесуточный прирост на конец периода откорма были у животных групп $\text{♀}(\text{КБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{Д} \times \text{П})$ и $\text{♀}(\text{КБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{П} \times \text{Д})$ (906,27...910,80 г). Рассчитанные показатели интенсивности роста молодняка свиней по которым установлено пре-

імущество свиной группы ♀(КБ×Л)×♂(П×Д). Наиболее равномерно росли животные сочетание ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П).

Ключевые слова: скрещивание, динамика роста, среднесуточный прирост, интенсивность формирования, дюрок, пьетрен, ландрас.

Pelykh V.G., Ushakova S.V. Dynamics of live weight and growth intensity indicators in pigs in four-way crossing

The article provides the results of studying growth dynamics and intensity in young pigs in different periods of ontogenesis. Four-way cross young pigs had higher indicators of live weight, daily gain than Large White purebred pigs. The highest daily gain at the end of the fattening period had animals of the ♀(LW×L)×♂(D×P) and ♀(LW×L)×♂(P×D) groups (906.27...910.80 g). The study calculates the indices of growth intensity in young pigs, which reflect the advantage of the ♀(LW×L)×♂(P×D) group. The highest growth uniformity was observed in animals of the ♀(LW×L)×♂(D×P) combination.

Keywords: breeding, growth dynamics, daily gain, formation intensity, Duroc, Pietrain, Landrace.

Постановка проблеми. Сучасні ринкові умови вимагають від виробників отримувати якісну свинину за достатньо короткої проміжок часу. Для досягнення даної мети слід забезпечити високий рівень росту та підвищити скоростиглість свиней.

Найбільш вагомим показником оцінки енергії росту свиней є їх жива маса у різні періоди онтогенезу. Генетичний потенціал тварин, рівень годівлі і методи розведення значно впливають на швидкість росту. Схрещування вважається найбільш оптимальним методом для більш швидкого досягнення забійних кондицій у свиней [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вирішальним фактором генетичного впливу у схрещуванні вважаються кнури-плідники, що забезпечують не лише ефект гетерозису за рядом ознак, але й відповідну якість свинини. [3]. Висока швидкість росту свиней в постембріональний період обумовлює високу скоростиглість, значний вихід продукції і визначає ефективність вирощування і відгодівлі свиней [4]. Збалансована годівля і відповідні умови утримання забезпечують одержання у чистопородного молодняка свиней живої маси 100 кг за за 6...6,5 міс, а у помісного – на 10...20 діб швидше[5].

У роботах ряду дослідників простежується тенденція інтенсивного збільшення живої маси помісних тварин у порівнянні з чистопородними [2,6,7]. За допомогою показників інтенсивності росту прогнозують живу масу тварин вже у ранньому віці [8,9,10].

Пошук найбільш вдалих варіантів схрещування свиней для підвищення продуктивності у нащадків та скорочення терміну виробництва свинини є актуальним напрямком, що забезпечує підвищення прибутковості галузі.

Постановка завдання. Дослідити динаміку живої маси та зміни середньодобового і відносного приростів свиней різних поєднань. Провести розрахунки показників інтенсивності росту.

Методика досліджень. Дослідження проводилися в умовах ТОВ «Фрідом Фарм Бекон» Херсонської області. Використовувалися чистопородні свині ♀ВБ×♂ВБ – контроль та помісні тварини двох варіантів схрещування ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П) і ♀(ВБ×Л)×♂(П×Д).

Формування груп та оцінку продуктивності проводили за загальноприйнятими методиками. Ріст і розвиток молодняка свиней вивчали шляхом щомі-

сячного зважування вранці перед годівлею. Швидкість і інтенсивність росту визначали за середньодобовим і відносним приростом.

Відносний приріст оцінювали за формулою, запропонованою Майоном і удосконаленою С. Броді [11]:

$$B = \frac{W_1 - W_0}{0,5 \cdot (W_1 - W_0)} \cdot 100 \quad (1)$$

де В – відносний приріст, %

W1 – кінцева жива маса, кг;

W0 – початкова жива маса, кг;

t – період, днів.

З метою вибору критеріїв оцінки закономірностей росту свиней в ранньому онтогенезі визначали показники інтенсивності формування за методикою Ю.К. Свечина [12] за формулою:

$$\Delta t = \frac{W_1 - W_0}{0,5 \cdot (W_2 + W_4)} - \frac{W_6 - W_4}{0,5 \cdot (W_4 + W_6)} \quad (2)$$

де Δt – інтенсивність формування тварин;

W2, W4, W6 – жива маса відповідно в 2, 4 і 6-ти місячному віці.

Вивчали показники напруги росту (I_n) та індексу рівномірності (I_p) за методикою В.П.Коваленко та ін. [13]:

$$I_n = \frac{\Delta t}{ВП} \cdot СП \quad (3)$$

$$I_p = \frac{1}{1 + \Delta t} \cdot СП \quad (4)$$

де ВП – відносний приріст, %;

СП - середньодобовий приріст, г.

Виклад основного матеріалу дослідження. Найкращими показниками росту після відлучення характеризувалися нащадки помісних кнурів $\text{♀Д} \times \text{♂П}$ і $\text{♀П} \times \text{♂Д}$ якими покривали маток поєднання $\text{♀ВБ} \times \text{♂Л}$ (табл 1).

Таблиця 1 - Жива маса та середньодобовий приріст свиней у підсисний період

Період, днів	$\text{♀ВБ} \times \text{♂ВБ}$	$\text{♀(ВБ} \times \text{Л)} \times \text{♂(Д} \times \text{П)}$	$\text{♀(ВБ} \times \text{Л)} \times \text{♂(П} \times \text{Д)}$
Жива маса, кг			
На час народження	1,42±0,03	1,54±0,03**	1,49±0,03
21	5,60±0,07	6,27±0,09***	5,62±0,08
30	7,67±0,11	8,43±0,10***	7,91±0,12
Середньодобовий приріст, г			
1...21	198,53±2,80	225,19±3,63	196,19±3,00
22...30	230,16±8,49	233,79±8,15	249,66±10,59
1...30	208,02±2,88	229,32±2,64***	213,50±3,60

Примітка: ** - $P < 0,01$, *** - $P < 0,001$

Середня жива маса свиней групи $\text{♀(ВБ} \times \text{Л)} \times \text{♂(Д} \times \text{П)}$ на час народження була вища, ніж у аналогів великої білої породи на +0,12 кг ($P < 0,01$) та тварин поєднання $\text{♀(ВБ} \times \text{Л)} \times \text{♂(П} \times \text{Д)}$ на +0,05 кг. Дана тенденція збереглася і на час відлучення у 30 днів. Помісний молодняк перевищував аналогів великої білої породи на +0,76 кг ($P < 0,001$) та тварин групи $\text{♀(ВБ} \times \text{Л)} \times \text{♂(П} \times \text{Д)}$ на +0,52 кг. У 21 добу найважчими були поросята групи $\text{♀(ВБ} \times \text{Л)} \times \text{♂(Д} \times \text{П)}$.

Найвищий середньодобовий приріст у період від народження до відлучення був характерний для підсвинків групи ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П), що на +21,30 г (P<0,001) більше за показники свиней контрольної групи та на +15,82 г більше за тварин групи ♀(ВБ×Л)×♂(П×Д).

Зміни живої маси і середньодобового приросту свиней після відлучення продовжили тенденцію підсисного періоду. На даному етапі найвищі показники живої маси були характерні для тварин варіанту схрещування ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П) (табл. 2).

Таблиця 2 - Динаміка росту свиней у період вирощування та відгодівлі

Період, діб	♀ВБ×♂ВБ	♀(ВБ×Л)×♂(Д×П)	♀(ВБ×Л)×♂(П×Д)
Жива маса, кг			
30	7,90±0,14	8,08±0,12	8,13±0,13
60	17,31±0,23	18,28±0,23**	17,58±0,23
90	32,27±0,41	32,64±0,44	33,08±0,39
120	50,25±0,54	55,36±0,66***	54,19±0,58***
150	73,28±0,62	81,56±0,81***	80,32±0,73***
180	99,27±0,75	108,75±0,93***	107,64±0,86***
Середньодобовий приріст, г			
30...60	313,80±6,18	339,93±6,71**	315,00±6,18
60...90	498,67±11,43	478,93±9,85	516,80±8,68
90...120	599,27±8,76	757,33±10,32***	703,80±12,21***
120...150	767,87±6,80	873,27±8,81***	870,80±8,28***
150...180	866,27±9,82	906,27±10,35**	910,80±11,06**

Примітка: ** - P<0,01, *** - P<0,001

Найбільш помітна перевага помісних тварин даної групи спостерігалася у віці 4-х місяців (55,36 кг), що на +5,11 кг (P<0,001) більше за чистопородних аналогів контрольної групи та на +1,17 кг за свиней поєднання ♀(ВБ×Л)×♂(П×Д). У 6-ти місячному віці різниця між даними групами склала 9,48 кг (P<0,001) і 1,11 кг відповідно.

За показниками середньодобового приросту також встановлений більш інтенсивний ріст помісних свиней. Так, молодняк груп ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П) і ♀(ВБ×Л)×♂(П×Д) у всі вікові періоди переважав свиней, що були отримані у чистопородному розведенні.

У підсисний період показники відносного приросту знаходилися на рівні 136,02...138,13 %, а у віці 5...6 місяців 28,64...30,15 %. Найвищим показником у перші місяці після відлучення характеризувалися свині поєднання ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П), що перевищили тварин груп ♀ВБ×♂ВБ та ♀(ВБ×Л)×♂(П×Д) на +8,06 % та +3,34 %.

У тварин із найбільшою енергією росту спостерігалися максимальні значення показників інтенсивності росту (табл 3).

Таблиця 3 - Показники інтенсивності росту молодняку свиней

Показник	♀ВБ×♂ВБ	♀(ВБ×Л)×♂(Д×П)	♀(ВБ×Л)×♂(П×Д)
Інтенсивність формування, Δt	0,318	0,355	0,359
Індекс напруги росту, In	0,128	0,156	0,157
Індекс рівномірності росту, Ip	0,521	0,557	0,553
Δt × СП	0,218	0,269	0,270

Так, найвища інтенсивність формування була відмічена у молодняка груп $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{Д} \times \text{П})$ і $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{П} \times \text{Д})$, що перевищували аналогів чистопородних свиней на +0,041 і +0,037 відповідно. Варіант схрещування свиноматок $\text{♀ВБ} \times \text{♂Л}$ із кнурами поєднань $\text{♀Д} \times \text{♂П}$ і $\text{♀П} \times \text{♂Д}$ виявився кращим за всіма показниками і знаходився майже на одному рівні. Так, індекс напруги росту та індекс рівномірності росту даних поєднань знаходився на рівні 0,156...0,157 та 0,557...0,553, перевищуючи аналогів великої білої породи на +28...+27 і +0,036...+0,032 відповідно. Величина модифікованого індексу для чотирьохпородних тварин становила 0,269...0,270, в той час як для великої білої породи його значення становило 0,218. Отже, молодняк отриманий від кнурів $\text{♀Д} \times \text{♂П}$ та $\text{♀П} \times \text{♂Д}$, яких схрещували із матками $\text{♀ВБ} \times \text{♂Л}$ швидше росте і його можна швидше використовувати для відтворення. Дану закономірність підтверджують розрахунки кореляційних зв'язків інтенсивності росту із показниками живої маси (табл. 4)..

Встановлено високу кореляційну залежність живої маси в 4 міс із інтенсивністю формування на рівні від $r=0,49$ ($P<0,001$) у свиней групи $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{П} \times \text{Д})$ до $r=0,64$ ($P<0,001$) у свиней генотипу $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{Д} \times \text{П})$

Кореляція середньої живої маси у даний період із індексом напруги росту знаходилася у межах $r=0,65 \dots 0,77$ ($P<0,001$), з модифікованим індексом рівномірності на рівні $r=0,64 \dots 0,76$ з вірогідністю $P<0,001$.

Таблиця 4 - Кореляція інтенсивності росту з живою масою свиней

Показники	Жива маса в 4 міс, кг	Жива маса в 6 міс, кг	Інтенсивність формування, Δt	Індекс напруги росту, I_n	Індекс рівномірності росту, I_p	$\Delta t \cdot \text{СП}$
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
$\text{♀ВБ} \times \text{♂ВБ}$						
X1	1,00	0,83***	0,54***	0,65***	-0,04	0,64***
X2	0,83***	1,00	0,10	0,26	0,48***	0,24
X3	0,54***	0,10	1,00	0,98***	-0,81***	0,99***
X4	0,65***	0,26	0,98***	1,00	-0,70***	0,99***
X5	-0,04	0,48***	-0,81***	-0,70***	1,00	-0,71***
X6	0,64***	0,24	0,99***	0,99***	-0,71***	1,00
$\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{Д} \times \text{П})$						
X1	1,00	0,89***	0,64***	0,77***	0,33*	0,76***
X2	0,89***	1,00	0,39**	0,59***	0,70***	0,59***
X3	0,64***	0,39**	1,00	0,97***	-0,35*	0,97***
X4	0,77***	0,59***	0,97***	1,00	-0,10	0,99***
X5	0,33*	0,70***	-0,35*	-0,10	1,00	-0,11
X6	0,76***	0,59***	0,97***	0,99***	-0,11	1,00
$\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{П} \times \text{Д})$						
X1	1,00	0,87***	0,49***	0,67***	0,28*	0,65***
X2	0,87***	1,00	0,16	0,41**	0,67***	0,40**
X3	0,49***	0,16	1,00	0,96***	-0,60***	0,97***
X4	0,67***	0,41**	0,96***	1,00	-0,37**	0,99***
X5	0,28*	0,67***	-0,60***	-0,37**	1,00	-0,38**
X6	0,65***	0,40**	0,97***	0,99***	-0,38**	1,00

Примітка: * - $P<0,05$; ** - $P<0,01$, *** - $P<0,001$

Рівень кореляції живої маси у 6 місяців із інтенсивністю формування знаходився у межах $r=0,10 \dots 0,39$, із індексом напруги росту $r=0,26 \dots 0,59$,

індексом рівномірності росту $r=0,48\dots0,70$ ($P<0,001$), із модифікованим індексом $r=0,24\dots0,59$.

Висновки. За динамікою живої маси кращі показники мали нащадки, отримані від чотирьохпородного схрещування ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П), які мали високі показники середньодобових та відносних приростів.

Найвища середня жива мас у віці 4 місяців була у чотирьохпородних тварин, які мали вищі індекси інтенсивності росту. Також встановлені найвищі значення кореляції живої маси тварин у 4 і 6 міс із усіма показниками інтенсивності росту для тварин групи ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Калиниченко Г.И. Особенности роста и развития молодняка свиней различных сочетаний / Г.И. Калиниченко, О.А. Коваль // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов - Горки: 2014. - Вып. 17 ч. 2. - С. 67-74
2. Іжболдіна О.О. Вікова динаміка показників росту чистопородного і помісного молодняку свиней / О.О. Іжболдіна // Вісник ЖНАЕУ. – 2011. – № 2. - Т. 1. – С. 278–282
3. Войтенко С. Ефективне поєднання різнопорідних свиней м'ясної продуктивності. / С. Войтенко, М. Петренко // Тваринництво України. - №11 (5). - 2013 – С.10-14
4. Селекція сільськогосподарських тварин / Ю. Ф. Мельник, В. П. Коваленко, А.М. Угнівенко, К.А. Найденко, В.Г.Пелих, Б.М. Гопка, Т. І. Нежлукченко, І. А. Рудик, М. І. Сахацький, О. Л. Трофименко, Л. М. Цицюрський, В. І. Шеремета. – К.: «Інгас», 2008. – 445 с.
5. Біологія свиней: навчальний посібник / В.О. Іванов, В.М. Волошук. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2009. – 304 с.
6. Бірта Г.О. Ріст і розвиток свиней різних генотипів / Г.О. Бірта., Ю.Г. Бургу // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. – 2010. – № 11. – С. 68–72
7. Кодак Т. С. Ефективність використання кнурів зарубіжної та вітчизняної селекції у поєднанні з чистопородними та помісними свиноматками в умовах товарного репродуктора: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Кодак Т.С.; Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т свинарства і агропром. вир-ва. - Полтава, 2015. - 21 с.
8. Тарасов В. Отбор молодняка по скорости роста и толщине шпига с применением селекционных индексов / В. Тарасов, А. Гришкова // Свиноводство – 1998. – № 35. – С. 6
9. Хатько І. В. Індексна оцінка будови тіла чистопородних і гібридних свиней англійської селекції / І.В. Хатько // Научно-виробничий бюлетень «Селекція». – К. – 1998. – С. 239-241
10. Towler V.R. In Growth and Development of Mammal (G.F. Lamming), Butterworths, London. – 1968. – P. 44-48
11. Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. – К.: «Урожай», 1976. – 288с.
12. Свечин Ю.К. Прогнозирование продуктивности животных в раннем возрасте // Вестник с.-х. науки. - 1985. - №4. - С.103-108.

13. Коваленко В.П. Прогнозирование племенной ценности птицы по интенсивности процессов раннего онтогенеза / Коваленко В.П., С.Ю. Болелая, В.П. Бородай // Цитология и генетика. – К.: 1998. – Т.20. - №5. – С.360-365.

УДК 623.2.082

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК У МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ РІЗНИХ ПОРІД

Підпала Т.В. – д. с.-г. н., професор,
Миколаївський національний аграрний університет
Бондар С.О. – головний зоотехнік,
ТОВ «Колос 2011», Миколаївська область

Оцінено рівень розвитку селекційних ознак у молочної худоби та корелятивну залежність між ними. Встановлено деякі відмінності їх прояву у тварин різних молочних порід як за даними середніх величин, показників мінливості, так і корелятивних зв'язків. Доведено наявність високо вірогідної від'ємної кореляції між надоем і жирномолочністю у корів-первісток.

Ключові слова: порода, селекція, ознака, жива маса, висота в холці, надій, тварина, мінливість, кореляція.

Подпала Т. В., Бондар С. А. Особенности проявления селекционных признаков у молочного скота разных пород

Оценено уровень развития селекционных признаков у молочного скота и коррелятивную зависимость между ними. Установлены некоторые отличия их проявления у животных разных молочных пород за данными средних величин, показателей изменчивости и корреляционных связей. Доведено наличие высоко достоверной отрицательной корреляции между надоем и жирномолочностью у коров-первотелок.

Ключевые слова: порода, селекция, признак, живая масса, высота в холке, удой, животное, изменчивость, корреляция.

Pidpala T.V., Bondar S. A. Peculiarities of manifestation of breeding traits in dairy cattle of different breeds

The article assesses the level of development of breeding traits in dairy cattle and correlation between them. It identifies some differences in their manifestation in animals of different dairy breeds according to average values, performance variations and correlative relationships. The study shows a highly significant negative correlation between milk yield and fat content of milk in fresh cows.

Keywords: breed, breeding, trait, live weight, height at withers, milk yield, animal, variability, correlation.

Постановка проблеми. Селекція молочної худоби відбувається постійно, протягом багатьох поколінь і ґрунтується на біологічних та статистичних закономірностях. Застосовуючи математичні методи, вивчають реалізацію спадкової інформації та наявність біологічної мінливості. Більшість ознак, за якими ведеться селекція молочної худоби взаємопов'язані між собою, тобто характеризуються співвідною мінливістю. У процесі селекції між ознаками можуть виникати позитивні та від'ємні кореляції, які й будуть, певним чином, характеризувати зміни, що відбуваються в поколіннях [6, с. 54].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вченими [1, с. 36; 2, с. 298; 3, с. 40; 7, с. 83] досліджувалися закономірності розвитку господарськи корисних ознак спеціалізованих молочних порід як вітчизняної, так і зарубіжної селекції. Встановлена залежність молочної продуктивності від генотипових та паратипових чинників. Доведено, що молочна продуктивність корів у меншій мірі залежить від віку першого осіменіння, ніж від живої маси при першому осіменінні. Для телиць української чорно-рябої молочної породи в західному регіоні України бажаним віком першого осіменіння є 487-547 діб або 16-18 місяців при досягненні ними живої маси 400 кг [3]. Поряд з цим, результати досліджень Ю. М. Бойко [1, с. 36] переконливо свідчать про достовірну детермінованість молочної продуктивності фактором батька, дещо меншою – фактором лінії матері й найменшою – лінією батька.

При селекції за якою-небудь складною фізіологічною ознакою важливо установити ступінь і напрямок взаємозв'язку з іншими ознаками. Встановлена залежність молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи від промірів статей тіла первісток [7, с. 85]. Характер і величина зв'язків між ознаками залежать від породності, продуктивності, віку тварин та інших чинників, які в окремі періоди онтогенезу бувають відносно стабільними [2, с. 299], що вказує на можливість використання їх у селекційно-племінній роботі.

Постановка завдання. Метою наших досліджень було визначення рівня реалізації селекційних ознак великої рогатої худоби української червоної молочної, української червоно-рябої молочної та української чорно-рябої молочної порід.

Для оцінки особливостей прояву селекційних ознак у худоби молочних порід вітчизняної селекції за інтенсивного використання в умовах промислової технології сформували з корів-первісток дослідні групи у господарстві ТОВ «Колос 2011» Миколаївської області. Загальне поголів'я піддослідних тварин дочірнього покоління становило 110 голів, в тому числі по породам: української червоної молочної – 30 корів, української червоно-рябої молочної – 37 корів і української чорно-рябої молочної – 43 корови. Тварини досліджуваних груп знаходилися в подібних умовах годівлі, вирощування та утримання. Запроваджена технологія виробництва забезпечує комфортні умови експлуатації молочної худоби та реалізацію генетичного потенціалу. Середній надій на одну корову в 2015 році достатньо високий і становив 7711 кг молока.

Оцінку селекційних ознак проводили за даними зоотехнічного та племінного обліку. Співвідносну мінливість розраховували методом кореляційного аналізу, а також визначали помилку і вірогідність вибіркового коефіцієнта кореляції [4, с. 149].

Виклад основного матеріалу дослідження. Встановлено, що за окремими селекційними ознаками перевагу мають тварини української червоно-рябої молочної породи (табл. 1). Так, різниця за живою масою при народженні порівняно з тваринами української червоної молочної та української чорно-рябої молочної порід становила 3,5 кг ($P>0,99$) і 3,1 кг ($P>0,99$) відповідно.

Таблиця 1 – Характеристика тварин різних молочних порід за рівнем прояву ознак, $\bar{X} \pm Sx$

Ознака	Порода		
	УЧМ, n=30	УЧеРМ, n= 37	УЧРМ, n= 43
Жива маса при народженні, кг	30,6±0,83	34,1±0,68***	31,0±0,45
Вік відбору за типом у віці 3,4 міс.	3,4±0,06	3,4±0,08	3,7±0,05
Висота в холці, см	89,9±0,51	92,1±0,64	92,0±0,43
Вік першого осіменіння, міс.	14,8±0,38	14,7±0,14	14,3±0,13
Висота в холці при першому осіменінню, см	126,0±0,44	127,7±0,36	126,3±0,51
Вік першого отелення, міс.	26,0±0,48	25,6±0,54	25,9±0,36
Тривалість І лактації, днів	365,6±15,86	348,2±12,18	399,2±17,27*
Надій за І лактацію, кг	11052±416,1	10538±447,1	11607±531,7
Надій за 305 діб І лактації, кг	9486±235,2	9348±283,3	9379±204,2
Вміст жиру в молоці, %	3,81±0,033	3,86±0,024*	3,78±0,023

Примітки: УЧМ – українська червона молочна порода; УЧеРМ – українська червоно-ряба молочна порода; УЧРМ – українська чорно-ряба молочна порода; * – $P > 0,95$;

** – $P > 0,99$; *** – $P > 0,999$

Щодо інших ознак, то майже немає відмінностей за їх розвитком у тварин досліджуваних порід, за винятком тривалості лактації та вмісту жиру в молоці. Корови-первістки української червоно-рябої молочної породи характеризуються вищим показником жирномолочності порівняно з ровесницями української червоної молочної та української чорно-рябої молочної порід. Різниця становила 0,05% ($P < 0,95$) і 0,08% ($P > 0,95$) відповідно.

Разом з тим, слід відмітити високий рівень надою у тварин досліджуваних порід (10538-11607 кг). Проте корови-первістки української чорно-рябої молочної породи мали вищий надій за всю лактацію на 555 кг ($P < 0,95$) і 1069 кг ($P < 0,95$) порівняно з ровесницями УЧМ і УЧеРМ. Це пояснюється більш тривалим лактаційним періодом. Різниця за тривалістю лактації становила 33,6 дня і 51 день ($P > 0,95$) відповідно. Перевагу за надоєм за 305 днів першої лактації мали корови української червоної молочної породи (138 кг – УЧРМ і 107 кг – УЧеРМ).

Наявність біологічної мінливості обумовлює проведення селекції за ознаками, що характеризують ріст, початок господарського використання і молочну продуктивність (табл. 2). Більшість з врахованих селекційних ознак молочної худоби відносяться до середньо- та високомінливих, за винятком вмісту жиру в молоці ($Cv=3,7-4,6\%$).

Не менш важливим селекційно-генетичним параметром в селекції молочної худоби є коефіцієнт кореляції, який характеризує залежність розвитку ознак (табл. 3). Слід зазначити, що незалежно між якими ознаками визначено коефіцієнт кореляції, проте виявлена відмінність за їх значеннями і спрямованістю у тварин досліджуваних порід. Так, позитивна кореляція встановлена у тварин УЧМ і УЧРМ між ознаками «жива маса при народженні» і «висота в холці у віці 3,4 міс.» – $r=0,892$ ($P > 0,999$) і $r=0,122$ ($P < 0,95$) відповідно, тоді як в УЧеРМ, навпаки, від'ємний корелятивний зв'язок низького ступеня – $r=-0,118$ ($P < 0,95$).

Таблиця 2 – Мінливість ознак у корів різних порід, $\bar{X} \pm Sx$

Ознака	Порода					
	УЧМ, n=30		УЧеРМ, n= 37		УЧРМ, n= 43	
	σ	$Cv, \%$	σ	$Cv, \%$	σ	$Cv, \%$
Жива маса при народженні, кг	4,45	14,6	4,08	11,9	2,94	9,5
Вік відбору за типом у віці 3,4 міс.	0,34	10,0	0,45	13,2	0,36	9,7
Висота в холці, см	24,3	27,0	3,9	4,2	2,78	3,0
Вік першого осіменіння, міс.	2,05	13,9	0,83	5,7	0,85	6,0
Висота в холці при першому осіменінню, см	2,40	1,9	2,14	16,8	3,29	2,6
Вік першого отелення, міс.	2,61	8,9	3,22	12,6	2,34	9,0
Тривалість I лактації, днів	85,4	23,3	73,1	21,0	111,9	28,0
Надій за I лактацію, кг	2240,9	20,3	2682,7	25,4	3445,9	29,7
Надій за 305 дів I лактації, кг	1266,6	13,4	1700,0	18,1	1323,5	1,4
Вміст жиру в молоці, %	0,176	4,6	0,142	3,7	0,150	4,0

Таблиця 3 – Співвідносна мінливість селекційних ознак у молочних порід, $r \pm Sr$

Порода	Корелюючі ознаки	Жива маса при народженні	Висота в холці у віці		Вік першого осіменіння	Надій за 305 днів I лактації	Вміст жиру в молоці
			3,4 міс.	14,7 міс.			
УЧМ, n=30	Жива маса при народженні	–	0,892± 0,0379***	0,229± 0,1846	0,342± 0,1640	0,056± 0,1884	-0,519± 0,1382***
	Вік першого отелення	-0,519± 0,1382***	–	-0,287± 0,1735	0,645± 0,1104***	-0,059± 0,1884	0,024± 0,1889
	Тривалість лактації	-0,077± 0,1846	0,530± 0,1360***	-0,042± 0,1886	0,127± 0,1860	–	-0,482± 0,1451**
	Надій за I лактацію	-0,044± 0,1886	0,637± 0,1138***	-0,238± 0,1784	0,100± 0,1871	0,992± 0,0029***	-0,949± 0,0189***
УЧеРМ, n=37	Жива маса при народженні	–	-0,011± 0,1689	–	0,286± 0,1551	0,057± 0,1684	-0,254± 0,1581
	Вік першого отелення	-0,104± 0,1671	-0,118± 0,1665	-0,108± 0,1669	-0,049± 0,1656	0,248± 0,1584	-0,165± 0,1643
	Тривалість лактації	-0,209± 0,0946*	–	–	0,290± 0,1547	0,300± 0,1537	-0,221± 0,1606
	Надій за I лактацію	-0,094± 0,1674	0,059± 0,1684	0,141± 0,1655	0,095± 0,1674	0,817± 0,0562***	-0,565± 0,1150***
УЧРМ, n=43	Жива маса при народженні	–	0,122± 0,1539	–	0,260± 0,1458	-0,132± 0,1536	-0,171± 0,1517
	Вік першого отелення	-0,224± 0,1484	–	-0,257± 0,1459	-0,062± 0,1556	0,257± 0,1459	-0,451± 0,1245
	Тривалість лактації	-0,092± 0,1458	-0,056± 0,1558	-0,190± 0,1506	0,042± 0,1560	–	0,190± 0,1506
	Надій за I лактацію	-0,280± 0,1440	-0,045± 0,1559	-0,142± 0,1531	0,057± 0,1558	0,552± 0,1086***	-0,595± 0,1009***

Примітки: * – P>0,95; ** – P>0,99; *** – P>0,999

Встановлено позитивну корелятивну залежність середнього ступеня ($r=0,645$ при $P>0,999$) між віком першого осіменіння і віком першого отелення лише у тварин української червоної молочної породи. Що стосується інших досліджуваних порід (УЧерМ і УЧРМ), то виявлена між вказаними ознаками від'ємна кореляція низького ступеня.

Іншою особливістю, встановленою в результаті аналізу залежності між ознаками «вік першого отелення» і «продуктивність» є позитивна спрямованість зв'язку в тварин української червоно-рябої та української чорно-рябої молочних порід. Тобто раннє осіменіння телиць сприяє формуванню високопродуктивних у майбутньому корів. Це вказує на можливість використання даних співвідносної мінливості для формування у тварин відповідного рівня розвитку господарські корисних ознак.

Нашими дослідженнями підтверджено наявність від'ємної кореляції між ознаками «надій» та «вміст жиру в молоці». Дана закономірність характерна для корів-первісток усіх досліджуваних порід: українська червона молочна – $r=-0,949$ ($P>0,999$); українська червоно-ряба молочна $r=-0,565$ ($P>0,999$) і українська чорно-ряба молочна – $r=-0,595$ ($P>0,999$). У селекційній практиці широко використовується фенотипічна взаємозалежність між продуктивними, відтворювальними та іншими господарські корисними ознаками. Їх слід враховувати при створенні нових та удосконалені існуючих порід і типів, ранньої оцінки продуктивних якостей за показниками, які корелятивно пов'язані з ознаками дорослих тварин [5, с. 69].

Висновки. Таким чином, аналізом селекційно-генетичних параметрів встановлено особливості розвитку селекційних ознак у тварин української червоної молочної, української червоно-рябої та української чорно-рябої молочних порід. Встановлено позитивну корелятивну залежність між віком першого осіменіння і віком першого отелення, між віком першого отелення і молочною продуктивністю. Виявленні вірогідні зв'язки між ознаками, які слід враховувати у селекційно-племінній роботі зі стадом молочної худоби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бойко Ю.М. Вплив генотипових та паратипових факторів на ознаки молочної продуктивності корів української бурої молочної породи / Ю.М. Бойко // Вісник Сумського національного аграрного університету : науково-методичний журнал : серія «Тваринництво». – Суми : Слобожанщина, 2015. – Вип. 2/(27). – С. 34–37.
2. Генетика сільськогосподарських тварин / [В.С. Коновалов, В.П. Коваленко, М.М. Недвига та ін.]. – К. : Урожай, 1996. – 432 с.
3. Кузів М.І. Залежність молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи від живої маси та віку при першому осіменінні / М.І. Кузів // Вісник Сумського національного аграрного університету : науково-методичний журнал : серія «Тваринництво». – Суми : Слобожанщина, 2014. – Вип. 7/(26). – С. 37–41.
4. Меркурьєва Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьєва. – М. : Колос, 1970. – 422 с.
5. Підпала Т.В. Селекція сільськогосподарських тварин : навчальний посібник / Т.В. Підпала. – Миколаїв : МДАУ, 2006. – 277 с.

6. Селекція молочної худоби і свиней : навчальний посібник / [Т.В. Підпала, С.А. Войналович, В.Г. Назаренко та ін.] ; за ред. проф. Т.В. Підпалої – Миколаїв : МДАУ, 2012. – 297 с.
7. Федорович В.В. Залежність молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи від промірів їх статей тіла після першого отелення / В.В. Федорович // Вісник Сумського національного аграрного університету : науково-методичний журнал : серія «Тваринництво». – Суми : Слобожанщина, 2015. – Вип. 2/(27). – С. 80–86.

УДК 637.125:612.

УМОВНО-БЕЗУМОВНО-РЕФЛЕКТОРНЕ ГАЛЬМУВАННЯ РЕФЛЕКСУ МОЛОКОВІДДАЧІ У КОРІВ ШВИЦЬКОЇ ПОРОДИ ЯК АДАПТИВНА ФОРМА ДО ДОЇННЯ НА УСТАНОВЦІ ТИПУ “ПАРАЛЕЛЬ”

Пищан І.С. – аспірант,

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет МОН України

У статті висвітлені матеріали дослідження реалізації рефлексу молоковіддачі у корів швицької породи на молочному промисловому комплексі за видоювання в доїльній залі на доїльній установці типу “Паралель”.

Визначено, що у швицької худоби може спонтанно розвиватися умовно-безумовно-рефлекторне гальмування рефлексу молоковіддачі за стереотипних умов проведення доїння. Таке гальмування суттєво розтягує у часі процес спорожнення вимені від молока, оскільки на видоювання однієї тварини з разовим удоєм 11,4 кг витрачається 5,4 хв, що перевищує норму на 12,9 % ($P < 0,01$).

Обґрунтовано, що за сумарного гальмування рефлексу середня інтенсивність молоко-виведення у корів суттєво знижується і не перевищує 2,1 кг/хв, що нижче норми на 23,8 % ($P < 0,01$).

***Ключові слова:** корова, доїння, рефлекс молоковіддачі, інтенсивність молоковиведення, гальмування рефлексу, удій.*

Пищан И.С. Условно-безусловно-рефлекторное торможение рефлекса молокоотдачи у коров швицкой породы как адаптивная форма к доению на установке типа “Параллель”

В статье освещены материалы исследования реализации рефлекса молокоотдачи у коров швицкой породы на молочном промышленном комплексе по доению в доильном зале и на доильной установке типа “Параллель”.

Определено, что у швейцарского скота может спонтанно развиваться условно-безусловно-рефлекторное торможение рефлекса молокоотдачи при стереотипных условиях проведения доения. Такое торможение существенно растягивает во времени процесс опорожнения вымени от молока, поскольку на доение одного животного с разовым удоєм 11,4 кг расходуется 5,4 мин, что превышает норму на 12,9 % ($P < 0,01$).

Обосновано, что за суммарного торможения рефлекса средняя интенсивность молоко-выведения у коров существенно снижается и не превышает 2,1 кг / мин, что ниже нормы на 23,8 % ($P < 0,01$).

***Ключевые слова:** корова, доение, рефлекс молокоотдачи, интенсивность молоко-выведения, торможение рефлекса, удой.*

Pishchan I.S. Unconditioned and conditioned inhibition of milk ejection reflex in Swiss cows as an adaptive reaction to Parallel milking machines

The article highlights the materials of research on the realization of milk ejection reflex in Swiss cows at a dairy industrial complex when milked in a milking parlour and using Parallel milking machines.

It shows that under stereotype conditions of milking Swiss cattle can develop spontaneous conditioned and unconditioned inhibition of the milk ejection reflex. This inhibition significantly elongates the process of milk evacuation from the udder, because the milking of one animal with a single-milking yield of 11.4 kg takes 5.4 min, which exceeds the norm by 12.9 % ($P < 0.01$).

The study proves that under total inhibition of the reflex average intensity of milk ejection in cows does not exceed 2.1 kg / min, which is below normal by 23.8 % ($P < 0.01$).

Keywords: *milking, cow, milk ejection reflex, milk let-down intensity, reflex inhibition, milk yield.*

Постановка проблеми. За великогрупового утримання корів з використанням доїльних залів стереотип машинного доїння дотримується впродовж всієї лактації. Вчені-технологи зауважують, стереотип – це всі зовнішні обставини, тобто комплекс подразників, як умовних так і безумовних, які слідує у певній послідовності на промисловому комплексі: час направлення на видоювання технологічної групи, обстановка на переддоїльному майданчику, рух частини тварин однієї групи на доїльну установку, підготовчі операції до доїння, величина вакууму в піддійковому просторі доїльного стакана, а також частота і співвідношення відкритої та закритої фаз доїльного апарату, голоси операторів доїння та завершальні операції доїння. Варто зважати і на те, що лактуюча тварина – це біологічний об'єкт з вищою нервовою діяльністю, яка активно реагує станом внутрішнього середовища на зміну зовнішнього середовища. То ж у живому організмі ніколи не забезпечується сталість внутрішнього середовища, що зумовлює зміну активності діяльності органів і систем, визначає поведінкові реакції, у тому числі і під час доїння. У молочних корів, залежно від стану внутрішнього середовища, може змінюватися активність рефлексу молоковіддачі в меншу або більшу сторону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Невідкладною задачею сьогоденності є дослідження оптимальних фізіологічних параметрів подразнення лактаційного центру головного мозку і рецепторного апарату тканин молочних залоз, які б забезпечували повноцінний рефлекс молоковіддачі та активну форму молоковиведення, що забезпечує високу продуктивність корів молочних порід [1]. Тому розвиток молочного скотарства на основі світового науково-технічного прогресу, будівництво потужних промислових комплексів та інтенсифікації експлуатації лактуючих тварин ставлять високі вимоги до морфологічних властивостей їх вимені. Не випадково науковці підкреслюють те, що на основі пізнання природи спочатку лактогенезу, а потім і лактопоезу, вивчення їх закономірностей та навчитися керувати ними – це означає значно підвищити продуктивність корів [2].

Існує тісний зв'язок між вищою нервовою системою та діяльністю молочних залоз, тому реалізація генетичного потенціалу молочної продуктивності лактуючих корів ґрунтується, перш за все, на попередженні гальмування рефлексу молоковіддачі. Вчені свідчать про те, що за аналізом характеру кривих молоковиведення можна виявити умовно- та безумовно-рефлекторні компоненти гальмування, і за їх співвідношенням встановити ступінь гальмування

рефлексу молоковіддачі в цілому [3]. На повноту звільнення вимені тварин від накопиченого секрету вказує його кількість за одне доїння та за добу, що співставляється з попередніми показниками [4]. То ж повнота видоювання корів та інтенсивність молоковіддачі на доїльній установці є сумарним ефектом, який визначається, з одного боку, якістю стимулюючих подразників, а з іншого – станом сприймаючого їх організму (генотип, фенотип, стадія лактації та фізіологічний стан, умови годівлі й утримання) [5].

Амосова О.С. (1978) встановила, що одноманітні умови на підприємстві з виробництва молока, які передують доїнню, набувають для корови сигнальне значення. За цим у тварин створюється певний стереотип, включення якого до початку доїння може стимулювати першу фазу рефлексу молоковіддачі, а за умов високого збудження лактаційного центру – навіть і другу [6]. Натомість раптова зміна умов проведення доїння викликає часткове і навіть повне гальмування рефлексу молоковіддачі у тварин, хоча частина з них більш-менш індиферентна до таких змін [7]. Чимало дослідників підтверджують те, що залежно від типу нервової діяльності визначається реактивність корів на гальмівні або стимулюючі подразники [8]. Особливо актуально є те, що порушення стереотипу доїння суттєво зменшує чутливість тварини до безумовно-рефлекторної стимуляції. Порушення стереотипу проведення машинного видоювання приводить до зменшення величини удою на 7,0-11,9 %, а кількість залишкового молока у вимені збільшується до 37 % [9].

Постановка завдання. На сонові викладеного матеріалу можна сформулювати дослідження, яке полягає у вивченні стану активності та реалізації рефлексу молоковіддачі у корів швіцької породи за стереотипних умов проведення видоювання в доїльному залі на установці типу “Паралель”.

Викладення основного матеріалу досліджень. Корови швіцької породи знаходилися на 2-3 місяці лактації, які утримувалися у корівниках павільйонного типу з відпочинком у боксах та споживанням корму з кормового столу. Три рази на добу з 8-годинним проміжками часу проводилося доїння на доїльній установці типу “Паралель”. Підвісна частина доїльного апарату DeLaval MC 53 масою 2,1 кг із стаканами з технологією Top-Flow забезпечувала стабільний вакуум (42,5 кПа) у піддійковому просторі. Колектор апарату ємкістю 360 мл та пульсатор DeLaval EP 100 забезпечували по чергове видоювання лівої та правої половини вимені корів. Підключення апарату до вимені відбувалося ззаду тварини, щоб молочна та вакуумні трубки виходила між кінцівками каудально. Незалежно від величини разового удою корів, що виступало технологічною умовою проведення доїння, тривалість виведення молока повинно не перевищувати 4,5 хвилини. Оператор примусово зупиняє доїння та відключає доїльний апарат, якщо виведення молока з вимені тварини продовжується більше цього часу.

На доїльній установці фіксували початок, послідовність та тривалість виконання переддоїльних операцій з кожною коровою. Умовно-рефлекторні подразники рефлексу молоковіддачі визначали, як час перебування тварини на доїльній площадці в станку, обстановка, голоси операторів та загальний шум (хв, с). Усі маніпуляції, які здійснювались безпосередньо з дійками та вименем корів – як безумовно-рефлекторні подразники. Під час доїння фіксували величину виведення молока (кг) за перші 15 секунд та кожні 30, 45, 60, 90, 120, 180,

240, 300, 360, 420, 480 секунд. За цим встановлювали загальний час доїння кожної тварини (хв, с) та величину разового удою (кг). Тварини, в яких розвивалося гальмування рефлексу були сформовані у I групу (n=20), тоді корови з нормальним рефлексом – у II групу (n=20), які виступали контролем. Середню та максимальну інтенсивність молоковидедення (кг/хв), повноту видоювання за першу та другу хвилину доїння (%) встановлювали розрахунковим методом.

Цифровий матеріал обробляли шляхом статистичних даних за методами С. К. Меркуревої [10]. За результатами біометричної обробки отриманих даних визначали середню арифметичну величину (M) та її похибку ($\pm m$), вірогідність різниці між порівняльними даними – за критерієм Ст'юдента (td) встановлювали рівень ймовірності (P), а також коефіцієнт варіації даних (Cv). Різницю між значеннями середніх величин вважали статистично вірогідною при $P < 0,05$ та менше.

На доїльній установці типу “Паралель” за технологічними вимогами проведення доїння корів швіцької породи санітарно-підготовчі операції зводяться до занурення кожної дійки вимені корови у стакан з миючим розчином ($t=35-400$ С), витиранням її сухим рушником, здоюванням перших цівок молока й підключенням доїльних стаканів, що повинно було викликати повноцінний рефлекс молоковіддачі, який визначається як цілий процес, початком якого є подразнення рецепторів вимені, а припинення – перехід молока із альвеолярного відділу у цистерни вимені. Але, як показали спостереження, підготовчі операції здійснювалися вельми “розтягнуто” у часі, що і характеризувало тривалість умовних і безумовних подразнень як рецепторного апарату тканин дійок та вимені, головним чином – механо-, термо-, баро- та хеморецепторів, так і лактаційного центру головного мозку корови. Зокрема, щоб зайняти всі 20 місць однієї сторони доїльної установки необхідно у середньому 37,9 с, після чого оператор машинного доїння відразу ж занурював кожну дійку вимені корови у стакан з миючим розчином (табл. 1). Тільки через 144,6 секунди після заходу тварини на видоювання оператор починав ретельно витирати кожну дійку та дно вимені сухим рушником. На цю операцію у 20 тварин необхідно було витратити 132,7 секунди.

Таблиця 1 - Переддоїльна стимуляція рефлексу молоковіддачі у корів швіцької породи на установці типу “Паралель”, с

Показник	Параметрична статистика		
	M \pm m	CV, %	Limit
Обробка дійок миючим розчином	3,6 \pm 0,03	9,2	3,1-4,0
Витирання рушником dna вимені та дійок	17,9 \pm 0,57	35,7	9-29
Здоювання перших цівок молока	2,5 \pm 0,04	20,1	2-3
Підключення доїльних стаканів до дійок	6,9 \pm 0,02	3,0	6,5-7,2
Загальний час безумовних подразнень	30,9 \pm 0,56	20,2	22,6-42,0

Під час підготовчих операцій умовно-рефлекторне подразнення лактаційного центру корови на доїльній установці, яке сприймається сенсорними системами, а саме зоровими, слуховими та рецепторами носа, продовжувалось більше чотирьох хвилин. Впродовж цього часу оператори здійснювали безпосередню роботу з вименем тварин, які були досить короткочасними. Зокрема,

занурення кожної дійки вимені корови у стакан з миючим розчином тривало лише 3,6 секунди.

Далі оператори приступали до витирання діжок та дна вимені сухим рушником. Під час цієї операції механорецептори діжок та барорецептори їх цистерни отримували відповідне безумовно-рефлекторне стимулююче подразнення, яке тривало недовго, оскільки не перевищувало 18 секунд.

По закінченні санітарно-підготовчих операцій оператори машинного доїння приступали до здоювання перших цівок молока з кожної дійки. Ця операція була дуже швидкою та тривала у середньому 2,5 секунди, хоча проходження молока через канал сфінктера дійки має сигнальне значення для виклику повноцінного рефлексу молоковіддачі у корів, що є вирішальним у його повноцінності.

Таким чином, безумовно-рефлекторне стимулювання рецепторного апарату вимені корів перед доїнням досить короткочасне і не перевищує 30,9 секунди. При цьому, всі безумовні подразнення виконуються дискретно, тому значно розтягнуті у часі, ось тому, на умовно-рефлекторне стимулювання лактаційного центру корів приходиться 88 % часу, а на безумовно-рефлекторне стимулювання рецепторного апарату вимені – лише 12 %.

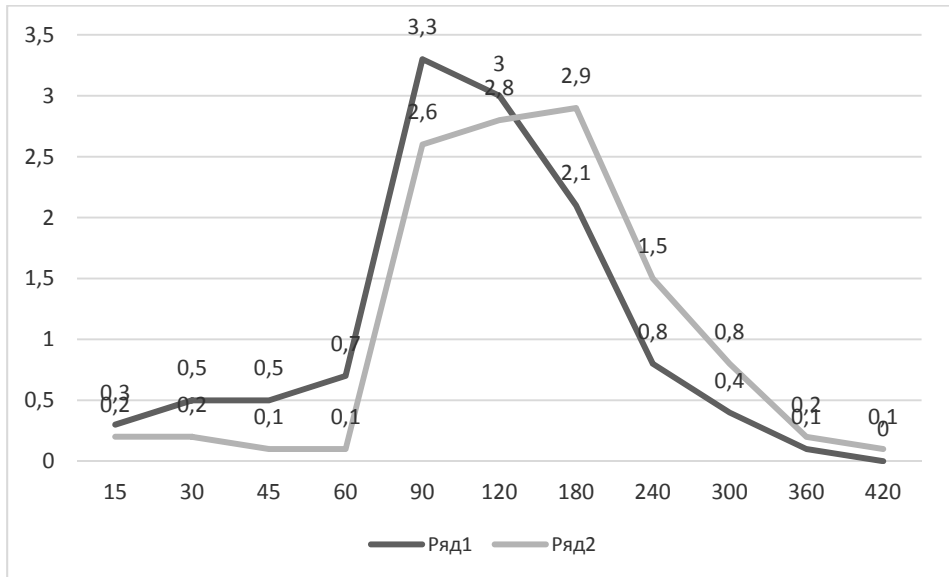
По завершенню всіх підготовчих операцій оператори машинного доїння підключали доїльні апарати до діжок вимені тварин і розпочинався процес виведення молока. Враховуючи те, що вже на доїльній установці корови чекали доїння більше чотирьох хвилин, тим не менше розпочиналася активна форма молоковиведення і впродовж 4 хвилин 43 секунди вже закінчувався процес видоювання 20 тварин. Доїльні апарати автоматично знімались з діжок і оператори зрошували їх та дно вимені дезінфікуючим розчином, на що витрачалось всього 1,08 секунди.

Дослідженнями встановлено, що у корів може розвиватися умовно-безумовно-рефлекторне або сумацийне гальмування рефлексу молоковіддачі, за якого як умовно-рефлекторна, к і безумовно-рефлекторна його ланки суттєво “розтягують” у часі процес молоковиведення (рис.). Так, за активної форми реалізації рефлексу молоковіддачі у корів II (контрольної) групи молоковиведення вже у перші 15 с роботи доїльного апарату на вимені становило 300 г, а до кінця першої хвилини вже зросло у 2,3 раза та становило 700 г. У цей же час у корів I групи інтенсивність молоковиведення у перші 15 с було незначним, оскільки не перевищувало 200 г, після чого поступово знижувалося до 100 г у кінці першої хвилини видоювання. Це значення поступалося показнику контрольних тварин у 7 разів ($P < 0,001$).

У другу хвилину машинного доїння рефлекс молоковіддачі у корів I групи все ж активізувався, тому у цей період було виведено з вимені 2,6 кг молочного секрету. Проте така активність молоковиведення була іще низькою, оскільки поступалося значенню тварин II (контрольної) групи на 26,9 %.

Низька активність молоковиведення у піддослідних корів швіцької породи як на початку машинного доїння, так і впродовж його вказувало на розвиток умовно-безумовно-рефлекторного гальмування рефлексу молоковіддачі. Не випадково за сумацийного гальмування рефлексу показники інтенсивності молоковиведення у корів I групи були суттєво нижчими тварин II (контрольної) групи з активною молоковіддачею. Так, середня інтенсивність молокови-

ведення у тварин I групи становила 2,1 кг/хв, тоді як у їх контрольних аналогів цей показник був вищим на 19,2 % ($P<0,01$) і становив 2,6 кг/хв. Хоча максимальна інтенсивність молоковидедення у тварин I групи була значною і становила 3,8 кг/хв та, все ж, на 7,9 % поступалася показнику корів II (контрольної) групи, у яких він знаходився на рівні 4,1 кг/хв.



Примітки: 1. Ряд 1 – II (контрольна) група; 2 Ряд 2 – I група тварин

Рис. 1. Динаміка молоковидедення за нормально-рефлексу молоковіддачі та умовно-безумовно-рефлекторного його гальмування у корів швіцької породи за видоювання на доїльній установці типу "Паралель"

Суттєвим показником сумарного гальмування рефлексу молоковіддачі у корів швіцької породи виступав загальний час машинного доїння (табл. 2). Так, за разового удою підслідних тварин I групи на рівні 11,4 кг молока процес його виведення з вимені доїльним апаратом тривав у середньому 5,4 хвилини, що було більше показника корів II (контрольної) групи з активною формою молоковидедення на 12,9 % ($P<0,01$) за дещо вищого разового удою (+2,6 %; 11,7 кг). У деяких тварин I групи час час машинного видоювання розтягувався до 7 хвилин 44 секунд.

Таблиця 2 - Сумарне гальмування рефлексу молоковіддачі у швіцьких корів під час доїння на установці типу "Паралель"

Група тварин	Разовий удій, кг	Тривалість доїння, хв	Інтенсивність молоковидедення, кг/хв		Видоєнність, %	
			середня	максимальна	за 1 хв	за 2 хв
I, n=20	11,4±0,35	5,4*±0,13	2,1±0,08	3,8±0,25	5,4±0,42	51,4±4,75
II (контрольна, n=20)	11,7±0,34	4,7±0,20	2,6±0,13	4,1±0,20	18,4±2,22	71,4±4,31

Примітка (limit). * – 4'43" - 7'44"

Зовсім природно, що за такого гальмування рефлексу молоковіддачі показники видоєнності дуже низькі. Так, якщо у корів I групи за першу хвилину машинного виведення молочного секрету з вимені становила лише 5,4 % показника загального удою, то у тварин II (контрольної) групи він був вищим на 70,6 % ($P < 0,001$) і становив 18,4 %.

За сумарного гальмування рефлексу молоковіддачі низька видоєнність спостерігалася і за дві хвилини машинного доїння. Якщо у тварин II (контрольної) групи у цей період вим'я було спорожене від накопиченого секрету на 71,4 %, то у корів I групи це значення було меншим на 38,9 % ($P < 0,01$).

Отже, тривалі переддоїльні умовні й короткі безумовні подразнення лактаційного центру та рецепторного апарату вимені не завжди адекватні фізіологічному стану організму лактуючої тварини, що супроводжується умовно-безумовно-рефлекторним гальмуванням рефлексу молоковіддачі.

Як констатують вчені, молоковіддачу у корів, з точки зору фізичних процесів, які відбуваються у вимені, слід розглядати як зміну тонусу зірчастих міоепітеліальних клітин, які обгортають альвеоли, а також веретеніоподібних гладеньких м'язів молочних протоків, розслаблення сфінктера діжок і, нарешті, зміну тонусу кровоносних судин. Всі ці процеси взаємопов'язані, тому порушення хоча б одного з них призводить до зміни реалізації рефлексу молоковіддачі. А це означає, що відповідь на підготовчі операції та видоювання рефлексом молоковіддачі, це детерміновано обумовлена індивідуально адаптивна реакція організму тварини на видоювання на доїльній установці типу "Паралель". То ж, на нашу думку, готовність до молоковіддачі у корів формується в період між видоюваннями ступенем наповненості вимені молочним секретом та комплексом умовних і безумовних подразників, що формують стереотип експлуатації. Деякі вчені рахують, що готовність до видоювання це акт поведінки, пов'язаний з підготовкою всього організму до молоковіддачі. Як відмічає Четвертакова О.В. [11] адаптація сільськогосподарських тварини призводить до реалізації фенотипових ознак, які оптимальні по відношенню до стану поточного зовнішнього середовища.

Висновки. З наведеного вище можна зробити наступні висновки:

1. За цілковитого стереотипу видоювання на доїльній установці типу "Паралель" у корів швіцької породи спонтанно розвивається умовно-безумовно-рефлекторне гальмування рефлексу молоковіддачі, як адаптивна форма реалізації рефлексу молоковіддачі відповідно стану внутрішнього середовища і характеризуються "розтягнутим" у часі процесом машинного доїння.

2. Під час сумарного гальмування рефлексу молоковіддачі у швіцької худоби суттєво знижуються інтенсивність молоковиведення, тому середній показник не перевищує 2,1 кг/хв, а максимальний – 3,8 кг/хв, що нижче норми відповідно на 23,8 ($P < 0,01$) і 7,9 %.

3. Сумарне гальмування рефлексу молоковіддачі у швіцьких лактуючих тварин не зачіпає глибинні процеси молоковиведення, тому не викликає зниження разового удою, хоча на виведення з вимені 11,4 кг молока необхідно 5,4 хв роботи доїльного апарату, що триваліше активної молоковіддачі на 12,9 % ($P < 0,01$).

Наступні дослідження рефлексу молоковіддачі у корів за видоювання на установках типу "Паралель" потрібно проводити у напрямі частоти проявів

умовно-безумовно-рефлекторного гальмування рефлексу, оскільки вони можуть впливати на реалізацію продуктивного потенціалу лактуючих тварин впродовж експлуатації на промисловому комплексі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Радченко В. Физиологические факторы определения числа аппаратов для доения коров / В. Радченко, С. Пищан // Молочное и мясное скотоводство. – 1995. – № 3. – С. 16–18.
2. Алешин А.А. Формирование и группировка стада на промышленном комплексе / А.А. Алешин, В.К. Казакевич // Зоотехническая наука : сб. тр. БелНИИЖа. – Минск : Урожай, 1978. – Т. 19. – С. 98–102.
3. Трегер Ф. Оценка стимулирующего воздействия доильных аппаратов на рефлекс молокоотдачи / Ф. Трегер // V Всесоюзный симпозиум по машинному доению с.-х. ж-ных, Рига, 17-20 апреля 1979 г. : тезисы докл. – М., 1979. – Ч. I. – С. 64–65.
4. Кокорина Э.П. Способ оценки интенсивности рефлекса молокоотдачи при машинном доении / Э.П. Кокорина, Л.А. Филиппова // V Всесоюзный симпозиум по машинному доению с.-х. ж-ных, Рига, 17-20 апреля 1979 г. : тезисы докл. – М., 1979. – Ч. I. – С. 32–35.
5. Дубін А.М. Генетичний потенціал порід молочної худоби України / А.М. Дубін // Аграрний вісник Причорномор'я. – Миколаїв, 2006. – Вип. 2 (34). – С. 109–114.
6. Амосова О.С. Стереотип обслуживания животных в биотехнологическом процессе / О.С. Амосова // Механизация производственных процессов в животноводстве : тр. ЛСХИ. – Л.-Пушкин, 1978. – Т. 362. – С. 51–55.
7. Закс М. Г. Молочная железа. Нервная и гормональная регуляция ее развития и функции / Закс М. Г. – М.-Л. : Наука, 1964. – 257 с.
8. Панасюк І.М. Продуктивні якості корів різних типів вищої нервової діяльності / І.М. Панасюк // Вісник аграрної науки Дніпропетровського ДАУ : спец. вип. – Аграрна наука, 1998. – С.67–70.
9. Веселов П.И. О депонировании остаточного молока в вымени коров и его связи с некоторыми факторами / П.И. Веселов, Ш.Т. Халиков // Вопросы кормления и разведения крупного рогатого скота в условия индустриальной технологии в Ивановской области : тр. ЛСХИ. – Л., 1984. – С. 74–78.
10. Меркурьева Е.К. Генетика с основами биометрии / Е.К. Меркурьева. – М. : Колос, 1983. – 424 с.
11. Четвертакова Е.В. Научно-практическое обоснование методов контроля при совершенствовании генофонда крупного рогатого скота Красноярского края: Автореф. дис... д-ра с.-х. наук: 06.02.07/ ФГБОУ ВПО КГАУ. – Красноярск, 2015. – 243 с.

УДК 636.4.083:637.5

ВІДГОДІВЕЛЬНА ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ ЗА РІЗНИХ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРИМІЩЕНЬ ТА ВПЛИВ НА НЕЇ ГЕНОТИПУ ТВАРИН І ПОРИ РОКУ

Повод М.Г. – д.с.-г.н., доцент,
Дніпропетровський аграрно-економічний університет

В дослідженнях вивчалася відгодівельна продуктивність свиней впродовж року за різних конструктивних особливостей приміщень та вплив на неї генотипу тварин і пори року. Встановлено що за швидкістю росту та скороспілістю тварини яких утримували в удосконалених приміщеннях нового типу мають перевагу над аналогами яких утримували в традиційному приміщенні та ангарі. Максимальному впливу сезонних факторів піддаються тварини у приміщеннях ангарного типу, децю меншому в традиційному і найнижчому в удосконаленому приміщенні.

Ключові слова: свині, відгодівля, приріст, скороспілість, пори року, генотип, умови утримання.

Повод М.Г. *Откормочная продуктивность свиней в помещениях различной конструкции и влияние на нее генотипа животных и времени года*

В исследованиях изучалась откормочная продуктивность свиней в течение года при содержании свиней в помещениях с различными их конструктивными особенностями и влияние на нее генотипа животных и времени года. Установлено, что по скорости роста и скороспелости животные содержавшиеся в усовершенствованных помещениях нового типа имеют преимущество перед аналогами которых содержали в традиционном помещении и ангаре. Максимальному воздействию сезонных факторов подвергаются животные в помещениях ангарного типа, несколько меньшей в традиционном и низком в усовершенствованном помещении.

Ключевые слова: свиньи, откорм, прирост, скороспелость, время года, генотип, условия содержания.

Povod M.G. *Fattening of pigs kept in pig houses of different design and the influence of genotype and seasons on their performance*

The study examines the performance of fattening pigs throughout the year in pig houses of different design and the influence of genotype and seasons on their productivity. It shows that by the speed of growth and precocity the animals kept in houses of a new improved type have the advantage over their counterparts housed in traditional barns and hoop structures. The maximum impact of seasonal factors on animals is observed in hoop structures, whereas it is somewhat less in traditional barns and the lowest in improved pig houses.

Keywords: pigs, fattening, growth, gain, precocity, season, genotype, housing conditions.

Постановка проблеми. В промисловому свинарстві розвинутих країн в останні десятиріччя впроваджували потоково-ритмічну технологію виробництва свинини, основану на використанні цілорічного, виробництва в спеціалізованих приміщеннях з використанням регульованого мікроклімату та системою видалення рідкого або напіврідкого гною, що дозволило досягти високої спеціалізації виробництва та підвищити його ефективність [1,2,3, 7, 8 та ін.] Але разом з цим призвело до погіршення здоров'я тварин, забруднення навколишнього середовища та зниження якості продукції [5, 9,10 та ін.].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Як альтернатива промисловим технологіям успішно випробовуюються енергоощадні, які полягають в

використанні переобладнаних приміщень великої площі, або будівництво легких дешевих приміщень ангарного типу, для утримання в них свиней різних статовікових груп з використанням глибокого шару органічної підстилки [4, 5, 6, 8, 10, 11, 12 та ін.].

Постановка завдання. Але на сьогодні є недостатньо вивченим вплив умов утримання в легких приміщеннях на продуктивні якості свиней різних генотипів та вплив на них кліматичних умов в різні пори року в зоні центрального степу України. Вивченню впливу цих факторів і присвячена наша робота.

Для досліду за методом груп аналогів було сформовано три групи свиней в кількості 60 голів кожна, які включали в рівній кількості чистопородних тварин великої білої породи, помісних (1/2 велика біла 1/2 ландрас) та гібридних (1/4 велика біла 1/4 ландрас 1/2 макстер).

Тварини I-ї (контрольної) групи утримувались в станках по 30 голів на суцільній бетонній підлозі з площею на одну голову 1,0 м² у базовому (традиційному) приміщенні з природною вентиляцією. Гній з приміщення видалявся за допомогою скребкового транспортеру ТСН ЗБ. Роздавання корму здійснювалось вручну.

Відгодівельний молодняк II групи утримувався в удосконаленому (новому) приміщенні з примусовою вентиляцією, у станках по 60 голів, на частково щільній підлозі, з розміром станкової площі 0,8 м² на одну голову Гній з привішення видалявся за допомогою вакуумно-самопливної системи. Транспортування корму і роздавання його в кормові автомати здійснювалось за допомогою тросово-шайбового транспортеру.

Свині III-ї групи утримувались великою стабільною групою, на глибокій незмінній піщано-солом'яній підстилці, по 200 голів в групі з станковою площею на одну голову 1,5 м² в тентових ангарах. Вентиляція в ангарах була природною. Видалення гною разом з підстилкою здійснювалось один раз після закінчення відгодівлі. Годівля відбувалася з круглих бункерних самогодівниць.

Тварини усіх піддослідних груп отримували повнораціонний збалансований комбікорм, відповідно до діючих норм годівлі.

Під час дослідження вивчали інтенсивність росту свиней та вік досягнення маси 100 кг в приміщеннях з різними конструктивними особливостями впродовж чотирьох пір року і вплив факторів генотипу і пори року наці показники продуктивності в кожному з приміщень.

Результати досліджень обробляли методом варіаційної статистики за допомогою персонального комп'ютеру та пакету прикладних програм.

Виклад основного матеріалу досліджень. Аналіз проведеної відгодівлі за різних умов утримання впродовж чотирьох пір в року свідчать що вища швидкість росту свиней спостерігалась в удосконаленому приміщенні. При цьому вищими її показники були взимку і влітку (рис.1).

В базовому приміщенні пік швидкості росту припав на зимовий період з поступовим зниженням в інші пори року. При цьому в усі пори року середньодобові прирости свиней які відгодовувались в базовому приміщенні були нижчими порівняно з удосконаленим приміщенням.

В ангарному приміщенні за швидкістю росту тварини поступались аналогам які відгодовувались в удосконаленому приміщенні та знаходились на рівні базового приміщення. Водночас підвищення середньодобових приростів

спостерігалось в ангарах в перехідні періоди року, а спади влітку і взимку, що викликано, на наш погляд, більшим впливом в ці пори року факторів зовнішнього середовища на мікроклімат приміщень.

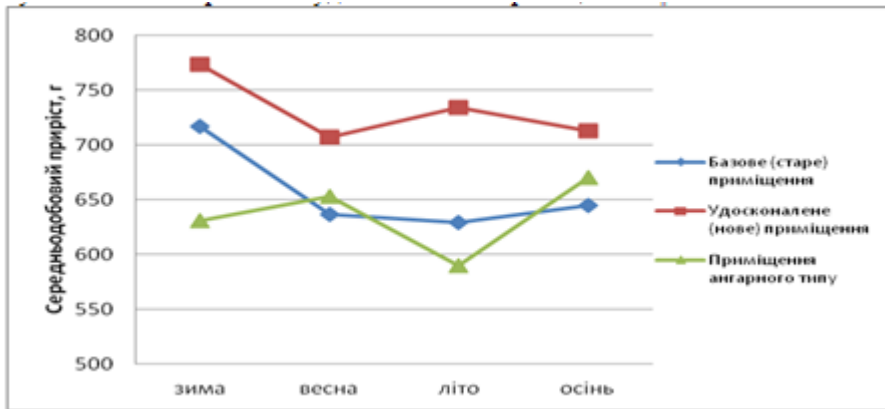


Рис. 1. Швидкість росту свиней впродовж року за умов їх утримання в приміщеннях різної конструкції

Аналогічна тенденція спостерігалась і за скороспілістю (рис.2). Кращою і більш рівною впродовж року вона була в удосконаленому приміщенні. Тоді як в ангарах вона зазнавала суттєвих коливань впродовж року і була гіршою ніж у тварин які відгодувались в капітальному удосконаленому приміщенні.

В базовому приміщенні свині досягали маси 100 кг найшвидше взимку, тоді як в інші пори року їх скороспілість знижувалась. Але в усі пори року вона була гіршою порівняно з удосконаленим приміщенням.

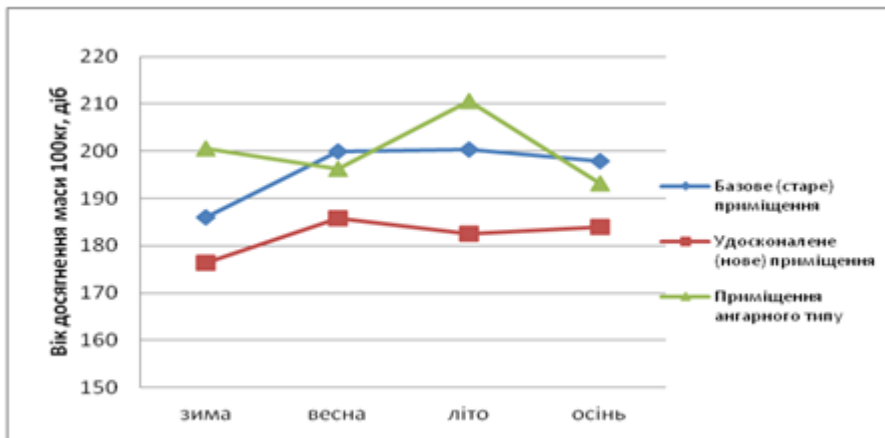


Рис. 2. Скороспілість свиней впродовж року за умов їх утримання в приміщеннях різної конструкції

Результати відгодівлі було піддано дисперсійному аналізу з метою виявлення сили впливу генотипу свиней та пори року на середньодобові прирост

ти та вік досягнення живої маси 100 кг в приміщеннях з різними конструктивними особливостями. Як видно з наведених діаграм, у базовому приміщенні старого типу, де мікроклімат регулюється обмежено, на швидкість росту тварин сезони року мають 24,5% ($p < 0,01$) впливу, генотипова приналежність впливає лише на 10,4% ($p < 0,05$), а інші фактори, як то мікроклімат у приміщенні, рівень годівлі, догляд та ветеринарне благополуччя сумарно виявляють 64,4% від загального впливу (рис. 3).

У нових приміщеннях, де встановлені системи активного регулювання мікроклімату, частка впливу сезонів року зменшується з 24,5% до 16,1% ($p < 0,01$) тому, що активне вирівнювання температури, вологості та повітрообміну зменшує вплив зовнішніх сезонних факторів. В той же час, при створенні більш комфортних і вирівняних впродовж року умов утримання, вплив генотипу на швидкість росту зростає з 10,4% до 24,2% ($p < 0,001$) (рис. 4). Це свідчить про необхідність турбуватися як про генотиповий підбір тварин, так і про створення відповідних умов для їх утримання.

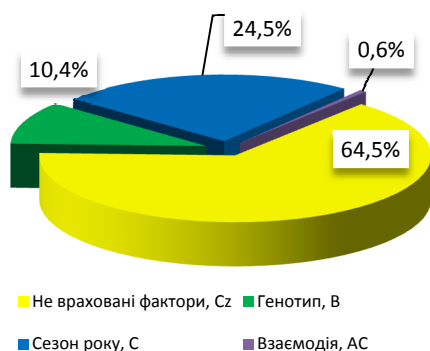


Рис. 3. Структура впливу генотипу та пори року на середньодобові прирости при відгодівлі в базовому приміщенні

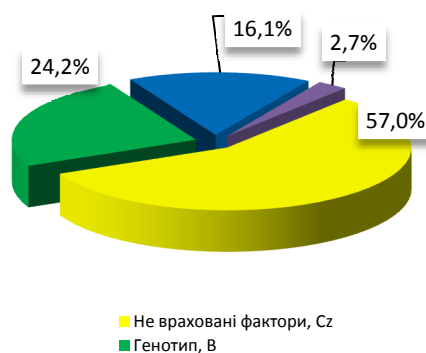


Рис. 4. Структура впливу генотипу та пори року на середньодобові прирости при відгодівлі в новому приміщенні

При утриманні відгодівельного поголів'я у приміщеннях ангарного типу частка впливу сезонів року на швидкість росту становить 18,5% ($p < 0,05$), а частка впливу генотипу – 16,6% ($p < 0,05$). Сезони року у приміщеннях ангарного типу виявляють дещо менший вплив, ніж у традиційних приміщеннях (24,5%), але більший ніж у приміщеннях нового типу (16,1%). Вплив генотипових факторів на швидкість росту тварин у приміщеннях ангарного типу становить 16,6%, що більше ніж у традиційних (10,4%), але менше відносно приміщень нового типу (24,2%) (рис. 5).

На вік досягнення живої маси 100 кг в базовому приміщенні традиційного типу сезони року та генотип виявляють вплив (16,9 ($p < 0,01$) і 9,2% ($p < 0,05$) відповідно), в той час як частка інших факторів збільшується до 75% (рис. 6).

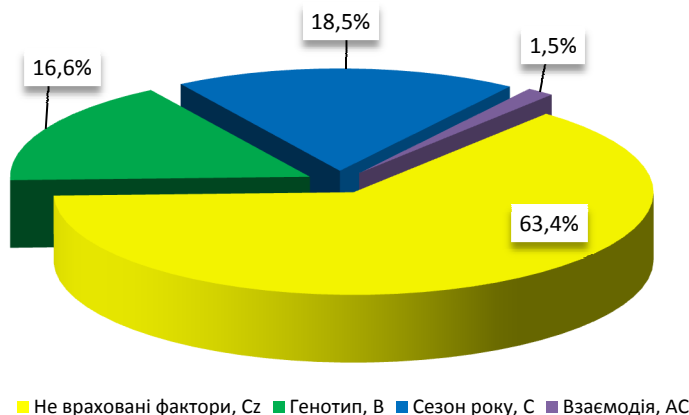


Рис. 5. Структура впливу генотипу та пори року на середньодобові прирости при відгодівлі в ангарі

В удосконаленому приміщенні частка впливу сезонів року зменшується з 16,9% до 11,7% ($p < 0,01$), а частка впливу генотипу з 9,2% зростає до 23,8% ($p < 0,001$) (рис. 7).

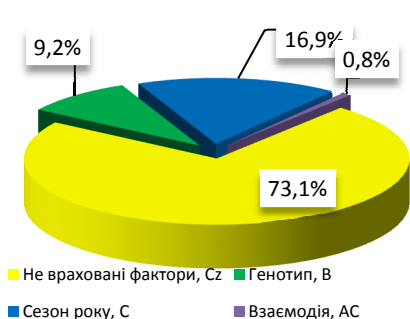


Рис. 6. Структура впливу генотипу та пори року на вік досягнення маси 100 кг при відгодівлі в базовому приміщенні

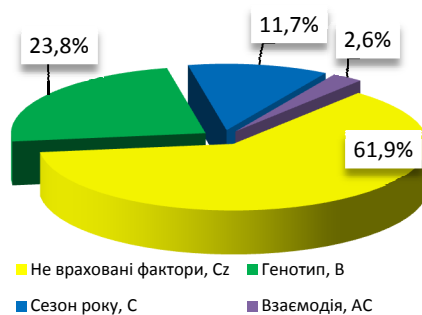


Рис. 7. Структура впливу генотипу та пори року на вік досягнення маси 100 кг при відгодівлі в удосконаленому приміщенні

У приміщеннях ангарного типу частка впливу сезонів року на вік досягнення тваринами живої маси 100 кг становить 19,1% ($p < 0,01$), що більше від традиційного приміщення на 2,2%, а від приміщень удосконаленого типу – на 7,4%. Вплив генотипу на досягнення живої маси 100 кг становить 16,8% ($p < 0,01$), що більше ніж у традиційних приміщеннях на 7,6%, але менше ніж у приміщеннях нового типу на 7,0% (рис. 8).

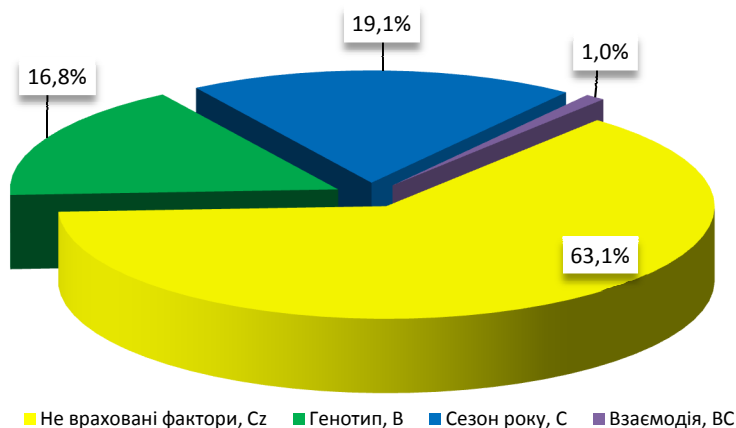


Рис. 8. Структура впливу генотипу та пори року на вік досягнення маси 100 кг прирости при відгодівлі в ангарі

Висновки. За швидкістю росту та скороспілістю тварини яких утримували в удосконалених приміщеннях нового типу з автоматизованим регулюванням мікроклімату мають перевагу над аналогами яких утримували в традиційному приміщенні та ангарі.

Максимальному впливу сезонних факторів піддаються тварини у приміщеннях ангарного типу, дещо меншому в традиційному і найнижчому в удосконаленому приміщенні.

Генотипові властивості тварин максимально проявлялися у приміщеннях удосконаленого типу з найбільш комфортними умовами утримання та слабкіше в традиційному приміщенні і ангарі.

За умов, де зменшується дія генотипових та сезонних факторів, зростає частка впливу інших неврахованих факторів як на швидкість росту тварин так і на термін досягнення живої маси 100 кг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТАРАТУРИ:

1. Гегамян Н. Состояние отрасли и пути повышения рентабельности производства свинины / Н. Гегамян // Свиноводство. – 2004. – №6. – С. 21-23
2. Гродский Е. Я. Особенности новых проектов комплексов на 27, 54 и 108 тыс. свиней в год в унифицированных зданиях с законченным циклом производства / Е.Я. Гродский, О.А. Павлова, О.С. Родина // Теория и методы промышленного производства свинины : сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. – Л., 1985. – С. 209-212
3. Кононов В. Состояние и перспективы развития свиноводства в XXI столетии // Свиноводство. – 2000. – № 3. – С. 20-23.
4. Ламмерс П., Ханимен М. – Выращивание свиней в арочных конструкциях: взгляд из Айовы // Сборник докладов международной конференции: Возможности и перспективы альтернативного свиноводства – Днепропетровск – 2005г. с. 79-90.
5. Пейн Х. Альтернативное свиноводство в Австралии // Сборник Докладов

- Международной конференции «Возможности и перспективы альтернативного свиноводства», 7-10 декабря 2005 г. –С.52-67
6. Ресурсозберігаючі технології виробництва свинини : теорія і практика : навч. посіб. / [О.М. Царенко, О.В., Крятов, Р.Є. Крятова, Л.В. Бондарчук] ; під заг. ред. О.М. Царенко. – Суми : Університетська книга, 2004. – 269 с.
 7. Broom D.M., Mendl M.T., Zanella A.J., 1995. A comparison of the welfare of sows in different housing conditions. *Anim Sci* 61: 369-385.
 8. Fiedler, E., D. Marx und H. Schuster (1985): Pro und Contra - Strohlose Ferkelaufzucht. *Schweinezucht und Schweinemast* 12, 396.
 9. Hemsworth, P.H., G.J., Coleman, 1998. *Human-Livestock Interactions: The Stock person and the Productivity and Welfare of Intensively-Farmed Animals*. CAB International, Oxon, UK.
 10. Höges, J. und K. Kempkens (1993): Nürtinger System und Alternative Schweinehaltung. *Deutsche Geflügel Wirtschaft und Schweineproduktion* 48, 17 und 50. 13.
 11. Larson M. E., M. S. Honeyman, A.D. Penner, J.D. Harmon. 1998 Performance of finishing pigs in hoop structures and confinement during summer and winter. Iowa State University
 12. Schade, K. (1990): Schweinehaltung in extensiver Weise. *Deutsche Geflügelwirtschaft und Schweineproduktion* 40, 1182
-

ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА

УДК 639.3

ОЦІНКА БІОПРОДУКТИВНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ МАЛИХ ВОДОЙМ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Бургаз М.І. – старший викладач,
Матвієнко Т.І. – старший викладач,
Одеський державний екологічний університет

На основі аналізу спеціалізованої літератури та емпіричних методів дослідження проведений біологічний аналіз риб, досліджена кормова база та визначені основні гідрохімічні параметри вод малих водойм Одеської області на прикладі Староцаричанського та Глибокочанського ставів, оцінений сучасний стан водойм та визначені можливості їх подальшого рибогосподарського використання.

Ключові слова: Староцаричанський став, Глибокочанський став, кормова база, рибогосподарське використання, гідрохімічні показники, екологічні зміни, біомаса, біологічна продуктивність.

Бургаз М.И., Матвиенко Т.И. Оценка биопродуктивности и перспективы рыбохозяйственного использования малых водоемов Одесской области

На основе анализа специализированной литературы и эмпирических методов исследования произведен биологический анализ рыб. Исследована кормовая база и определены основные гидрохимические параметры вод малых водоемов Одесской области. Получены и проанализированы показатели биологической продуктивности малых водоемов Одесской области на примере Староцарычанского и Глыбокочанского прудов. Оценено современное состояние водоемов и определены возможности их дальнейшего рыбохозяйственного использования.

Ключевые слова: Староцарычанский пруд, Глыбокочанский пруд, кормовая база, рыбохозяйственное использование, гидрохимические параметры, экологические изменения, биомасса, биологическая продуктивность.

Burgaz M., Matviienko T. Bioproductivity evaluation and prospects for fish breeding in small reservoirs in the Odessa region

Based on specialized literature review and empiric methods of research, the article makes a biological analysis of fish. It examines the food base and determines basic hydrochemical parameters of small reservoirs in the Odessa region. Using the case study results of the Starotsarychanskyi and Glybokochanskyi ponds, the study obtains and analyzes bioproductivity indicators of small reservoirs of the Odessa region. It evaluates the current state of the reservoirs and specifies the possibilities of their further aquacultural use.

Keywords: Starotsarychanskyi pond, Glybokochanskyi pond, food base, aquacultural use, hydrochemical parameters, ecological changes, biomass, biological productivity.

Постановка проблеми. В Україні існує величезна кількість малих водойм, інтерес до освоєння яких великими рибогосподарськими структурами

відсутній. Багато з них цілком придатні для рибориства. На базі малих водойм можна створювати фермерські рибоводні господарства. Тому виникла необхідність узагальнення і аналізу даних для вивчення особливостей вирощування товарної риби в умовах малих водойм на прикладі Староцаричанського та Глибочанського ставів [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Одеській області розташована значна кількість малих водойм цілком придатних для рибориства.

Найвний склад іхтіофауни не забезпечує ефективної трансформації кормових ресурсів у кормову базу та оптимальної рибогосподарської експлуатації ставів. За цих обставин доцільним вважається цілеспрямоване формування штучного іхтіоценозу шляхом введення до його складу цінних об'єктів прісноводної аквакультури, таких як білий і строкатий товстолобик, або їх гібридні форми, білий амур [5].

Постановка завдання. Завдання досліджень полягало у визначенні біопродуктивності, рибопродуктивності та оцінці перспектив рибогосподарського використання малих водойм Одеської області на прикладі Староцаричанського та Глибочанського ставів.

На основі даних про динаміку змін основних показників умов середовища і кормових ресурсів малих водойм Одеської області та аналізу біопродуктивності водойм проведений аналіз рибопродуктивності та запропоновані можливі шляхи розвитку рибних господарств області, досягнення стійкої високої рибопродуктивності малих водойм [7].

Викладення основного матеріалу дослідження. Староцаричанський став розташований в басейні р. Капль Одеської області. Вище даного ставка розташовані 14 ставків на території Одеської області і Республіки Молдова. Став руслового типу. Площа водного дзеркала складає 64,76 га. Якість води в ставку крім співвідношення опадів, випаровування, притоку води з підземних джерел та інших чинників, в значній мірі визначається якістю води в р. Капль. Діапазон сезонних флуктуацій глибин може перевищувати 2 м. Біомаса фітопланктону мала високе середнє значення 15,6 г/м³, що дозволяє віднести став за рівнем розвитку цієї кормової групи до висококормних акваторій [1, 2].

Глибочанський став розташований в басейні р. Ягорлик Одеської області. Площа водного дзеркала складає 31,43 га, це водойма руслового типу. Діапазон сезонних флуктуацій глибин не перевищує 1 м. Заповнення ставка здійснюється дощовими і талими водами, за рахунок підземних джерел а також в період повені з р. Ягорлик. Це в значній мірі формує гідролого-гідрохімічний режим ставка. Біомаса фітопланктону складає в середньому 12,8 г/м³, що дозволяє віднести цей став також до висококормних акваторій [4, 5].

Проведені іхтіологічні дослідження Староцаричанського та Глибочанського ставів дозволили визначити, що іхтіокомплекс складають: короп, білий і строкатий товстолобик, білий амур, карась срібний, червонопірка, бичок, окунь, зустрічаються судак та щука [3].

Об'єктивна інформація стосовно розвитку головних груп природної кормової бази та їх продукційні можливості дозволяють скласти вірогідний прогноз потенційної рибопродуктивності, що є підставою для визначення оптимального варіанту рибогосподарської експлуатації Староцаричанського та Гли-

бочанського ставків.

Біопродукційний потенціал Староцаричанського та Глибочанського ставів за рівнем розвитку природної кормової бази, оцінюється сумарним формуванням головних груп кормових гідробіонтів та органічної речовини.

За рахунок м'якої вищої водної рослинності за вегетаційний сезон на площі заростання Староцаричанського ставу прогнозується утворення майже 25,1 т/га органіки, фітопланктонними угрупованнями продукція може бути збільшена на 21,6 т/га, зоопланктон і зообентос додатково мають дати 0,6 та 1,6 т/га органічної маси (табл. 1).

Таблиця 1 – Біопродукційний потенціал Староцаричанського ставу

Кормові групи	Середня біомаса, г/м3, г/м2	Фотичний шар, м	Продукція	
			кг/га	всього, тис. т
Макрофіти	1229,0	-	24580	1,592
Фітопланктон	15,6	0,8	21092	1,364
Зоопланктон	6,8	0,8	1224	0,078
Зообентос	19,4	-	1164	0,076

Згідно проведених розрахунків, в яких задіяні відповідні значення кормових коефіцієнтів, рівень можливої утилізації біопродукційного потенціалу (50% від сформованої продукції), потенційно можлива природна рибопродуктивність ставу, за умови впровадження пасовищної аквакультури, становить для Староцаричанського ставу 566 кг/га та Глибочанського ставу 364 кг/га. У тому числі для Староцаричанського ставу за рахунок коропа може бути отримано 132 г/га, білого амура – 106 г/га, білого товстолобика – 210 кг/га, строкатого товстолобика – 118 кг/га риби продукції, а для Глибочанського ставу за рахунок коропа може бути отримано 40 кг/га, білого амура – 66 кг/га, білого товстолобика – 173 кг/га, строкатого товстолобика – 85 кг/га рибопродукції.

Потенційно можлива природна рибопродуктивність ставу може бути збільшена на 20 – 30 кг/га за рахунок введення до складу штучного іхтіоценозу судака.

За рахунок м'якої вищої водної рослинності за вегетаційний сезон на площі заростання Глибочанського ставу прогнозується утворення майже 16,07 т/га органіки, фітопланктонними угрупованнями продукція може бути збільшена на 24,17 т/га, зоопланктон і зообентос додатково мають дати 0,83 та 0,35 т/га органічної маси (табл. 2).

Таблиця 2 – Біопродукційний потенціал Глибочанського ставу

Кормові групи	Середня біомаса, г/м3, г/м2	Фотичний шар, м	Продукція	
			кг/га	всього, тис. т
Макрофіти	755,3	-	15106	0,142
Фітопланктон	12,8	0,8	17306	0,544
Зоопланктон	4,9	0,8	882	0,027
Зообентос	8,4	-	504	0,016

Потенційно можлива природна рибопродуктивність Глибочанського ставу може бути збільшена на 10 – 15 кг/га за рахунок введення до складу штучного іхтіоценозу судака.

Провівши дослідження двох ставів які мають різні площі та знаходяться

в одній кліматичній зоні, можна відмітити, що за розподілом продукції фітопланктону по всій площі ставу Староцаричанський та Глибочанський стави мають майже однакову продуктивність. Це свідчить про те, що Глибочанський став маючи менше площу являється більш продуктивним.

Потенційна рибопродуктивність фітопланктонофагів складає для Староцаричанського та Глибочанського ставів відповідно 55 % та 45% (рис. 1).

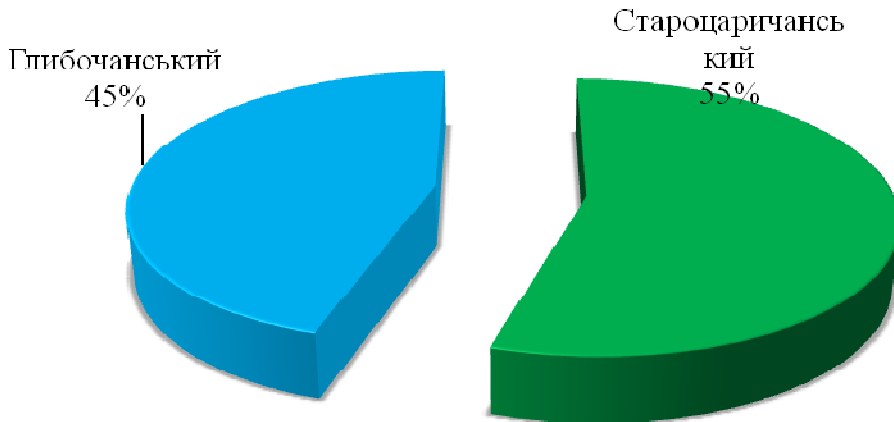


Рис. 1. Потенційна рибопродуктивність фітопланктонофагів

Розподіл продукції зоопланктону по всій площі ставу показує, що Староцаричанський став майже в 1,5 рази продуктивніший ніж Глибочанський.

Потенційна рибопродуктивність зоопланктонофагів складає для Староцаричанського та Глибочанського ставів відповідно 58% та 42% (рис. 2).

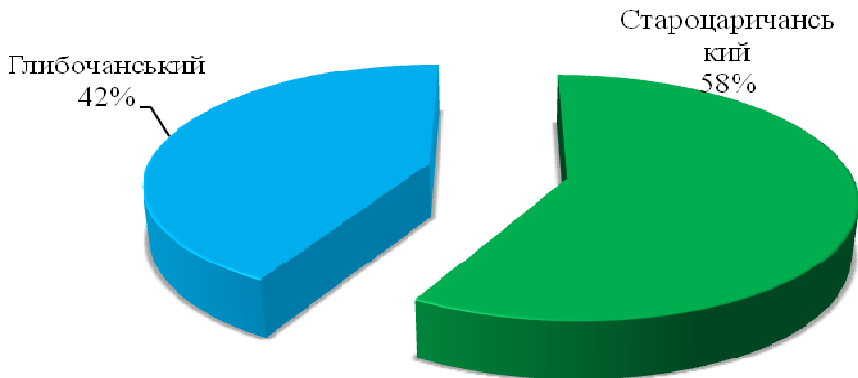


Рис. 2. Потенційна рибопродуктивність зоопланктонофагів

Розподіл продукції бентосу по всій площі ставу показує, що Староцаричанський став в 2,5 раз продуктивніший ніж Глибочанський.

Потенційна рибопродуктивність бентофагів складає для Староцаричанського та Глибочанського ставів відповідно 70% та 30% (рис. 3).

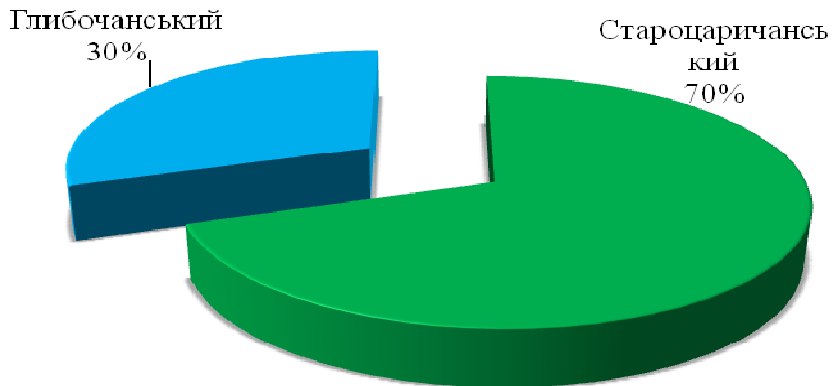


Рис. 3. Потенційна рибопродуктивність бентофагів.

Отже порівнюючи потенційну рибопродуктивність досліджуваних водойм (рис. 4), яку створюють різні групи кормових організмів можна відмітити, що і Староцаричанський і Глибочанський стави мають не рівномірний розподіл кормових організмів, переважна більшість припадає на фітопланктон. Але, якщо врахувати площі досліджуваних водойм, то можна сказати що розподіл кормових організмів у процентному співвідношенні співпадає.

Найбільш перспективним для штучного вирощування у Глибочанському ставку є короп (різних порід), карась, рослиноїдні риби. Для Староцаричанського ставу – це карась срібний, окунь, короп, рослиноїдні (товстолобик, білий амур).

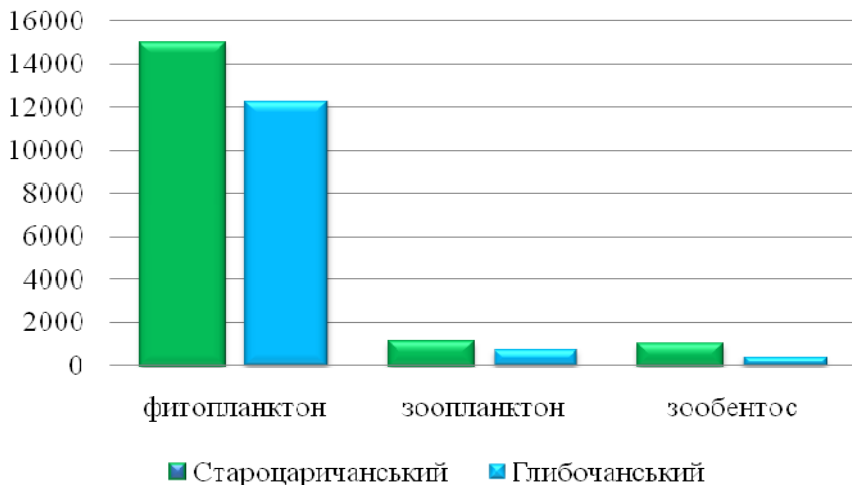


Рис. 4. Потенційна рибопродуктивність досліджуваних водойм, яку створюють різні групи кормових організмів.

За умови впровадження пасовищної технології вирощування товарної рибопродукції, яка передбачає ефективне використання тільки природних кормових ресурсів водоймища, визначені оптимальні щільності посадки цінних

об'єктів прісноводної аквакультури та обсяги зариблення Староцаричанського та Глибочанського ставів (табл. 3).

Таблиця 3 – Рекомендоване зариблення ставу за пасовищної технології (2015 р.), тис. екз.

Види риб	Вік	Маса цього-літок	Староцаричанський став	Глибочанський став
			кількість цьоголіток (однорічок), тис. екз.	
Товстолоб строка-тий (або гібрид)	0+1	15 - 30	15	5,0
Товстолоб білий	0+1	15 - 30	50	10,5
Короп	0+1	15 - 30	60	4,0
Амур білий	0+1	15 - 20	10	3,5
Судак*	0+	0,5 -2,0	Підрощ,молодь	1,0
Всього			135	24,0

* - за наявності рибопосадкового матеріалу

У зв'язку із відсутністю пресу хижих риб доцільно зариблення культивуємих видів риб проводити віковими групами цьоголітки (однорічки), рибопосадковий матеріал яких має стандартну середню масу 15 – 30 г (для судака 0,5 – 2,0 г Староцаричанського ставів, та для судака Глибочанського ставу 5 – 10 г). Зариблення рекомендується проводити у весняний (березень – квітень) або осінній (жовтень – листопад) періоди.

За умови ведення інтенсивних технологій вирощування товарної рибопродукції, за якими передбачено здійснення відповідних інтенсифікаційних заходів (внесення органічних добрив, годівля штучними кормами), щільності посадки культивуємих видів риб мають бути суттєво збільшені. За цих обставин доцільно приймати до уваги існуючі рибоводно-біологічні нормативи і ресурсний потенціал.

Відповідна організація промислу з комплексним використанням знарядь лову (ставні сітки, ятері, закидні неводи) дозволить забезпечити промислове повернення (вилучення) до 50-60 % сформованої потенційної рибопродуктивності Староцаричанського та Глибочанського ставів.

Висновки. На сьогодні майже всі малі водойми Одеської області зберегли свою високу біологічну продуктивність, і для ведення в них товарного рибного господарства є непогані перспективи. Досягти задовільних результатів можна тільки при здійсненні комплексу цілеспрямованих дій з підвищення рибопродуктивності, адаптованого до індивідуальних умов кожної водойми.

Таким чином, доведена можливість ефективної рибогосподарської експлуатації ставів за пасовищною технологією, що передбачає проведення відповідного обсягу підготовчих меліоративних заходів, спрямованих на пригнічення малоцінної іхтіофауни, зариблення водойми згідно рекомендованого видового складу цінних інтродуцентів та за визначеною щільністю посадки.

Впровадження інтенсивних технологій вирощування товарної рибопродукції передбачає підвищення щільності посадки інтродуцентів і використання комплексу інтенсифікаційних заходів в тому числі і годівлі риб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шерман И.М. Рыбоводство на малых водохранилищах.- М.:Агропромиздат,1988.-56с.
2. Шерман И.М., Краснощок Г.П., Пилипенко Ю.В. Рыбництво. – Київ: Урожай,1992. – 192 с.
3. Гринжевський М.В., Третьяк О.М., Климов С.І. та ін. Нетрадиційні об'єкти рибництва в аквакультурі України. - К.: Світ, 2001. - 164 с.
4. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. – М.: Высшая школа, 1960. – 189 с.
5. Кражан С.А., Лупачева Л.И. Естественная кормовая база водоемов и методы ее определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства. – Львов. – 1991.-103 с.
6. Бессонов Н.М., Привезенцев Ю.А. Рыбохозяйственная гидрохимия. – М.: Агропромиздат, 1987. – 159 с.
7. Мельничук Г.Л. Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчет рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах.–Л.:ГосНИОРХ,1982.–27 с.
8. Пилипенко Ю.В. Екологія малих водосховищ. –Херсон:ОлдиПлюс, 2007. –351с.
9. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных обложений. - Л.: Гидрометиздат, 1989. -124 с.

УДК 639.3.04:597.55 (477.7)**ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ ЦЬОГОЛІТОК КОРОПОВИХ
В КОНТРОЛЬОВАНИХ УМОВАХ У ЗВ'ЯЗКУ З ЗАРИБЛЕННЯМ
ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОЇ ГИРЛОВОЇ СИСТЕМИ****Воліченко Ю.М.** - асистент,**Кутіщев П.С.** - к.б.н., доцент, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»**Гейна К.М.** - к.б.н., с.н.с., ІРГ НААН України

У статті висвітлено особливості живлення цьоголіток коропових риб в контрольованих умовах та стану кормового ресурсу. При цьому переслідувалася мета удосконалення технології вирощування якісного рибопосадкового матеріалу з підвищеними у порівнянні з існуючими нормативами індивідуальними масами. Існування достовірної математичної залежності між обсягами вселення цьоголіток товстолобиків та промисловим виловом на четвертий рік мешкання дозволяє рекомендувати здійснювати зариблення водоїм пониззя Дніпра рибопосадковим матеріалом у віці цьоголітка.

Таким чином, за результатами проведених досліджень отримані дані, що фізико-хімічні параметри води дослідних ставів знаходяться в межах рибоводних нормативів для вирощування цьоголіток коропових риб за пасовищною технологією.

Динаміка біомаси складових кормової бази свідчить про наявність у вирощуваних риб відповідних адаптивних властивостей, які будуть реалізовані під час нагулу в умовах пониззя Дніпра.

Спектр живлення цьоголіток коропових відповідає видовому складу кормових об'єктів. Інтенсивність живлення протягом вегетаційного сезону має закономірну тенденцію зниження до осені. Індекси ґодованості свідчать про задовільну харчову забезпеченість відповідну підготовленість цьоголіток до процесу зимівлі в умовах природної водоїми.

Ключові слова: живлення, цьоголітки, коропові, стави, кормова база.

Воличенко, Ю.Н., Кутищев П.С., Гейна К.Н. Особенности питания сеголеток карповых в контролируемых условиях в связи с зарыблением Днепровско-Бугской устьевой системы.

В статье освещены особенности питания сеголеток карповых рыб в контролируемых условиях и состояния кормовой ресурса. При этом преследовалась цель усовершенствования технологии выращивания качественного рыбопосадочного материала с повышенными по сравнению с существующими нормативами индивидуальными массами. Существование достоверной математической зависимости между объемами вселения сеголеток толстолобиков и промышленным выловом на четвертый год проживания позволяет рекомендовать осуществлять зарыбление водоемов низовья Днепра рыбопосадочным материалом в возрасте сеголетка.

Ключевые слова: питание, сеголетки, карповые, пруды, кормовая база.

Volichenko Y.N., Kutishchev P.S., Geina K.N. Specific features of nutrition of carp fingerlings under controlled conditions in relation to stocking the Dnieper-Bug estuary system

The article features the peculiarities of feeding carp fingerlings under controlled conditions and depending on the state of food resources. The goal of research is to improve the technology of rearing high-quality stocking material with bigger individual weights compared to the existing regulations. The study establishes a reliable mathematical relationship between the stocking amounts of silver carp fingerlings and commercial fishing volumes in the fourth year of their introduction; this allows recommending stocking the water bodies of the lower reaches of the Dnieper with fingerlings.

The research findings show that physical and chemical parameters of water in the ponds under study are within the fish breeding standards for growing fingerlings of carp fishes using pasture technology.

The dynamics of biomass components of the food base indicate that fish reared have appropriate adaptive characteristics that will be employed during fattening under the conditions of the lower reaches of the Dnieper.

The spectrum of carp fingerlings nutrition corresponds to the composition of food organisms. The intensity of feeding during the growing season has a natural tendency to reduce before the fall. Indices of fatness indicate satisfactory food supply and readiness of fingerlings to the process of hibernation under the conditions of natural water bodies.

Keywords: nutrition, ponds, food base, carp fingerlings, estuary system.

Постановка проблеми. Погіршення екологічного стану Дніпровсько-Бузької гирлової системи, яке було викликано зарегулюванням річкового стоку, призвело до змін якісної та кількісної структури іхтіофауни. Більшою мірою спостережені тенденції стосувалися цінних бентофагів та хижаків [1].

Трансформаційні процеси супроводжувалися відповідним вивільненням певних екологічних ніш, які почали освоювати представники менш цінної у промислового відношенні іхтіофауни. При цьому важливо відмітити, що у Дніпровсько-Бузькій гирловій системі мається практично не використовуваний кормовий ресурс фітопланктону та макрофітів, надмірне продукування яких призводить до погіршення екологічного стану водойми [2].

Одним з найбільш дієвих заходів запобігання утворення такої ситуації є вселення представників східно-китайського комплексу – білого, строкатого товстолобиків та білого амуру, вирощених у контрольованих умовах спеціалізованих рибницьких підприємств за ресурсозберігаючими технологіями [3].

Вселення рослиноїдних риб у водойми Дніпровсько-Бузької гирлової системи здійснюється вже досить тривалий час. Проте проблема якості рибо-

посадкового матеріалу, яка значною мірою залежить від харчової забезпеченості, завжди була і залишається доволі актуальною.

Стан вивчення проблеми. Слід зазначити, що у об'єктивно сформованих умовах, на відміну від формально існуючої концепції, яка передбачає виробництво стандартного рибопосадкового матеріалу, сучасні вимоги та відношення до стандарту стрімко змінюються. Товарне рибництво обґрунтовано вимагає розширення меж якісних та кількісних параметрів рибопосадкового матеріалу, здатних задовольнити різнопланові вимоги з урахуванням провідних екологічних факторів, характерних для певної акваторії [4].

Загальновідомо, що ефективність зариблення Дніпровсько-Бузької гирлової системи значною мірою залежить від якості рибопосадкового матеріалу. Встановлено, що промислові улови товстолобиків досить чітко корелюють ($r=0,738$) з обсягами вселення. Важливим є те, що спостережені залежності спостерігаються саме від поколінь, сформованих за рахунок цьоголіток [5].

В той же час питанням, пов'язаним з вивченням живлення цьоголіток корошових риб, вирощуваних у контрольованих умовах рибницьких підприємств для подальшого вселення у водойми Дніпровсько-Бузької гирлової системи, приділяється незначна увага.

Виходячи з цього, основними задачами досліджень було визначення стану кормового ресурсу та особливостей живлення цьоголіток корошових риб. При цьому переслідувалася мета удосконалення технології вирощування якісного рибопосадкового матеріалу з підвищеними у порівнянні з існуючими нормативами індивідуальними масами.

Методика досліджень. В якості експериментальної бази були використані вирощувальні стави Херсонського виробничо-експериментального заводу з розведення частикових риб. Предметом дослідження слугували біолого-технологічні складові вирощування цьоголіток корошових в умовах півдня України.

Експериментальні стави зариблювали 3-4 добовими личинками коропа, білого, строкатого товстолобиків та білого амура із загальною щільністю посадки 90 – 145 тис.екз/га. В якості стимулюючої складової розвитку кормової бази використовувалися органомінеральні добрива з доведенням вмісту азоту до 2 мг/дм³, фосфору до 0,5 мг/дм³. Годування не застосовувалося.

Аналіз результатів досліджень ґрунтувався на теоретичних, польових і лабораторних методах, прийнятих у рибогосподарських [6-11] і фізико-хімічних [6] дослідженнях. Збір та обробка гідробіологічних матеріалів здійснювались за широковідомими методиками [7-9] з використанням відповідних визначників [8].

Трофологічні дослідження базувалися на фактичному іхтіологічному матеріалі, відібраному з регулярних контрольних відловів. Обробка проб з живлення цьоголіток корошових риб проведена у відповідності до загальнови-знаної методики [11].

Виклад основного матеріалу дослідження. Впродовж вегетаційного сезону 2014 року середня температура води коливалась від 21,9 до 32,5 0С, що типово для розглядаємої ґрунтово-кліматичної зони.

Вміст розчиненого у воді кисню коливався від 4,6 до 6,7 мг/дм³, водневий показник знаходився в межах від 7,68 до 8,59, показник перманганатної

окислюваністі суттєвої різнився по роках та коливався в дуже широких межах і складав від 30,59 до 52,47 мгО₂/дм³.

Амонійний азот коливався в межах від 0,44 до 0,89 мг/дм³, нітрит іони змінювалися від 0,08 до 0,16 мг/дм³, а нітрат іони змінювалися від 1,23 до 1,59 мг/дм³. Фосфат іони впродовж вегетаційного сезону знаходились в межах від 0,14 до 0,24 мг/дм³.

Гідробіологічні дослідження показали, що на початку вегетаційного сезону розвиток фітопланктону у дослідних ставах суттєво відрізнявся. Найвищі біомаси відмічені у ставах за дослідним варіантом II досягнувши 36,8 г/м³ (табл. 1).

За іншими варіантами дослідів біомаса фітопланктону коливалась в середньому від 23,1 до 25,9 г/м³. Такі високі показники були досягнуті за рахунок масової вегетації синьо-зелених, які формували до 54 % загальної біомаси. Найбільш часто реєструвалися *Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Oscillatoria lacustris*, *Anabaena spiroides*.

Таблиця 1 – Гідробіологічний режим експериментальних ставів

Місяць	Фітопланктон, г/м ³	Зоопланктон, г/м ³	Зообентос, г/м ²	Макрофіти, г/м ²
I Варіант				
Травень	14,2	6,23	2,72	520,3
Червень	21,4	3,25	7,72	568,1
Липень	29,3	2,04	0,54	663,8
Серпень	27,5	1,30	0,20	710,4
Середнє за період	23,1	3,21	2,79	615,6
II Варіант				
Травень	12,8	6,14	4,21	480,0
Червень	19,8	4,12	6,43	532,6
Липень	36,8	2,51	0,77	604,9
Серпень	31,0	0,20	0,19	619,3
Середнє за період	25,1	3,25	2,90	559,2
III Варіант				
Травень	15,4	8,73	1,21	495,1
Червень	24,0	5,68	5,74	512,2
Липень	36,5	2,88	0,59	574,8
Серпень	27,7	1,90	0,03	623,4
Середнє за період	25,9	4,80	1,89	551,3

За іншими варіантами дослідів біомаса фітопланктону коливалась в середньому від 23,1 до 25,9 г/м³. Такі високі показники були досягнуті за рахунок масової вегетації синьо-зелених, які формували до 54 % загальної біомаси. Найбільш часто реєструвалися *Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Oscillatoria lacustris*, *Anabaena spiroides*. Під кінець вегетаційного сезону якісна структура фітопланктону змінювалася у напрямку збільшення питомої ваги діатомових та евгленових водоростей. При цьому домінуючими видами виступали *Diatoma balfouriana*, *D. hiemale*, *Coscyndiscus lacustris*, *Melosira* sp., *Euglena tristella*, *Lepocinclis fusiformis*, *Malomonas accuroides*.

Розвиток макрофітів у ставах із різними варіантами вирощування цього літок суттєво не відрізнявся. Напівзанурена рослинність була представлена переважно гречихою земноводною, стрілолистом та рдестом. Вздовж берего-

вої зони відмічені зарості комишу та рогозу з шириною смуги у 2-5 м. Біомаса макрофітів змінювалася в межах від 551,3 до 615,6 г/м².

Зоопланктон дослідних ставів був відносно різноманітним. У його складі було зареєстровано 23 таксони (Rotatoria-7, Cladocera-7, Copepoda-9). Середньосезонна біомаса змінювалася в межах від 3,21 до 4,80 г/м³. Найменші показники (0,20 г/м³), відмічено у серпні в ставах за II варіантом досліду.

Серед коловертток домінували *Branchionus diversicornis*, *B. calyciflorus*, *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis*. Гіллястовусі ракоподібні в основному були представлені цінними у кормовому відношенні видами, а саме *Bosmina coregoni*, *B. longirostris*, *Daphnia pulex*, *D. longispina*, а веслоногі – *Acanthocyclops*, *Cyclops strenuus*, *Diaptomus* sp., *Nauplius*.

Зообентос експериментальних ставів був представлений личинками хірономід, олігохетами, личинками одноденок та бабок. Середньосезона біомаса змінювалася в межах від 1,89 г/м² до 2,90 г/м². Максимальні показники відмічалися в червні місяці, що досягалося за рахунок масового розвитку *Chironomus plumosus* L. Проте вже на початку липня, коли інтенсивність споживання зообентосу цьоголітками коропа починає зростати, біомаса різко зменшувалася, що чинило відповідний вплив на якісний склад поживи.

Основну частку вмісту шлунково-кишкових трактів коропа у липні формували зоопланктон – від 30,4 до 47,8 %. При цьому питома вага зообентосу становила 17,3-25,1 %, а детриту - 14,8-20,0 % маси харчової грудки. Починаючи з серпня відмічалася різке зменшення вмісту тваринних компонентів. Наприкінці вересня головну роль у живленні цьоголіток коропа відігравав детрит, частка якого досягала 92% маси харчової грудки. При цьому досить суттєво знижувалася і інтенсивність живлення - до 44о/ооо.

Оснoву живлення білого товстолобика формували фітопланктон та детрит. Фітопланктон був представлений синьо-зеленими, діатомовими, зеленими та евгленовими водоростями. Вміст водоростей у кишковиках варіював від 38,4 до 63,7 % маси харчової грудки. Частка детриту зростала від 24,3 до 60,5 % маси поживи протягом періоду вирощування. При цьому спостерігалося закономірне зниження інтенсивності живлення цьоголіток білого товстолобика з 552 до 72 о/ооо.

В живленні строкатого товстолобика головна роль належала зоопланктону та фітопланктону. Планктонні організми складали 45,4-70,6% від загального вмісту харчової грудки. Значення детриту протягом червня-вересня збільшувалося від 12,4% до 40,7% маси поживи. При цьому динаміка змін інтенсивності живлення була аналогічною до білого товстолобика - з 470 до 52 о/ооо.

Оснoву харчової грудки білого амура протягом всього вегетаційного сезону складали залишки м'якої вищої водної рослинності (стрілолист, рдест) досягаючи 80% маси поживи. Індекси наповнення шлунково-кишкових трактів знижувалися від початку до кінця вегетаційного сезону з 748 до 60 о/ооо.

Оскільки класичними критеріями оцінки якості цьоголіток є екстер'єрні показники, нами були розглянуті деякі з них: мала довжина (l , см), середня маса (M , г) і коефіцієнт вгодованості (K_f). Результати їх варіаційно-статистичного опрацювання представлені в наведеній нижче таблиці 2.

Таблиця 2 - Лінійно-масова характеристика цьоголіток корошових риб

Вари-ант	Вид риб*	l, см		M, г		Kф	
		M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
I	К	10,21±0,07	4,32	24,11±0,72	15,22	2,27±0,02	6,64
	Б.Т.	10,82±0,11	5,41	35,22±0,59	21,42	2,78±0,02	4,62
	С.Т.	9,03±0,13	6,28	15,02±0,53	18,31	2,04±0,01	3,81
	Б.А.	10,12±0,18	9,24	26,14±0,27	28,76	2,52±0,02	4,34
II	К	10,16±0,08	4,31	22,43±0,64	14,22	2,14±0,03	6,76
	Б.Т.	13,21±0,10	5,63	67,03±0,76	20,65	2,91±0,02	4,51
	С.Т.	9,69±0,11	6,15	28,71±0,63	19,35	3,16±0,01	3,78
	Б.А.	10,17±0,18	9,53	25,27±1,13	27,81	2,40±0,02	4,41
III	К	11,11±0,14	6,79	30,33±1,30	20,14	2,21±0,02	4,37
	Б.Т.	13,85±0,12	6,01	72,70±1,07	21,16	2,74±0,02	4,77
	С.Т.	11,73±0,16	7,44	39,03±0,96	16,41	2,42±0,03	7,49
	Б.А.	10,71±0,22	11,00	28,20±1,34	29,06	2,30±0,02	4,82

* - К – короп, Б.Т. – білий товстолобик, С.Т. – строкатий товстолобик, Б.А. – білий амур

Аналізуючи дані таблиці 2 слід зазначити, що отримані коефіцієнти варіації свідчать про відносну однорідність експериментального матеріалу. Винятком була маса тіла, яка демонструвала певну варіабельність.

Висновки. Таким чином, за результатами проведених досліджень можна констатувати, що фізико-хімічні параметри води дослідних ставів знаходяться в межах рибоводних нормативів для вирощування цьоголіток корошових риб за пасовищною технологією.

Динаміка біомаси складових кормової бази свідчить про наявність у вирощуваних риб відповідних адаптивних властивостей, які будуть реалізовані під час нагулу в умовах пониззя Дніпра.

Спектр живлення цьоголіток корошових відповідає видовому складу кормових об'єктів. Інтенсивність живлення протягом вегетаційного сезону має закономірну тенденцію зниження до осені. Індекси вгодованості свідчать про задовільну харчову забезпеченість відповідну підготовленість цьоголіток до процесу зимівлі в умовах природної водойми.

Існування достовірної математичної залежності між обсягами вселення цьоголіток товстолобиків та промисловим виловом на четвертий рік мешкання дозволяє рекомендувати здійснювати зариблення водойм пониззя Дніпра рибопосадковим матеріалом у віці цьоголітка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шерман І.М., Гейна К.М., Кутіщев С.В., Кутіщев П.С. Екологічні трансформації річкових гідроєкосистем та актуальні проблеми рибного господарства // Рибогосподарська наука України. №4, 2013 (26). – С. 5-16.
2. Гейна К.Н., Кутіщев П.С. Качественная структура фитопланктона Днепровско-Бугской устьевой системы // Аквакультура сегодня: Материалы

- Всероссийской научно-практической конференции. -М.:ВНИИР, 2015. – С. 100-105
3. Гринжевський М.В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України. – К.: Світ, 2000. – 181 с.
 4. Гейна К.М., Кутішев П.С., Шерман І.М. Екологічна трансформація Дніпровсько-Бузької гирлової системи та перспективи рибогосподарської експлуатації. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – 300 с.
 5. Гейна К.Н. Эффективность зарыбления Днепроовско-Бугской устьевой системы растительными видами рыб в зависимости от качественных и количественных показателей рыбопосадочного материала // Материалы международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития пресноводной аквакультуры». М.: ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии, 2013. – С. 155-159.
 6. Бессонов Н.М., Привезенцев Ю.А. Рыбохозяйственная гидрохимия. – М.: Агропромиздат, 1987. – 160 с.
 7. Паламарь-Мордвинцева Г.М. Определитель пресноводных водоростей СССР. Зеленые водоросли. – Л.: Наука, 1982. – 621 с.
 8. Кондратьева Н.В.. Визначник прісноводних водоростей Української РСР I. Синьо-зелені водорості – Київ.: Наук. думка, 1968. – 524 с.
 9. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР// Под ред. Кутиковой Л.А., Старобогатова Я.И. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 508 с.
 10. Арсан О. М., Давидов О. А., Дьяченко Т. М. та інш. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
 11. Боруцкий Е.В. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. - М.: АН СССР, 1961 г., - 264 с.

УДК 574.583:639.31:597.551.2

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ РОЗВИТКУ ФІТОПЛАНКТОНУ У СТАВАХ У ПРОЦЕСІ ВИРОЩУВАННЯ РИБОПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ КОРОПОВИХ ДЛЯ ЗАРИБЛЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ ПОНИЗЗЯ ДНІПРА

*Лошкова Ю.М. – асистент,
Шевченко В.Ю. – к.с.-г.н., доцент, Херсонський ДАУ*

У статті висвітлено методичні аспекти оцінки розвитку фітопланктону у ставах у процесі вирощування рибопосадкового матеріалу корошових риб. Отримано результати розвитку кількісного та якісного складу фітопланктону у рибничих ставах. Встановлена залежність між інтенсивністю розвитку фітопланктону та прозорістю води. Отримано графік залежності та рівняння, яке має вигляд: $y = -74,81x + 42,76$, де x – прозорість води у м, а y – біомаса фітопланктону у мг/дм³. Удосконалено експрес-метод визначення біомаси фітопланктону у ставах півдня України.

Ключові слова: фітопланктон, біомаса, прозорість води, осадковий метод, експрес-метод.

Лошковая Ю.Н., Шевченко В.Ю. Методические аспекты оценки развития фитопланктона в прудах в процессе выращивания рыбопосадочного материала карповых для зарыбления естественных водоемов низовья Днепра

В статье освещены методические аспекты оценки развития фитопланктона в прудах в процессе выращивания рыбопосадочного материала карповых рыб. Получены результаты развития количественного и качественного состава фитопланктона в рыбноводных прудах. Установлена зависимость между интенсивностью развития фитопланктона и прозрачностью воды. Получены график зависимости и уравнение, которое имеет вид: $y = -74,81x + 42,76$, где x - прозрачность воды в м, а y - биомасса фитопланктона в мг/дм³. Усовершенствован экспресс-метод определения биомассы фитопланктона в прудах юга Украины.

Ключевые слова: фитопланктон, биомасса, прозрачность воды, осадочный метод, экспресс-метод.

Loshkova U.M., Shevchenko V.U. Methodical aspects of phytoplankton estimation in the ponds in the process of carps material growing for the fish stocking in Lower Dnieper natural waters

In this article the methodological aspects of phytoplankton evaluation in ponds for fish cultivation are shown in the process of growing material of carp fish. The results represent development of quantitative and qualitative composition of phytoplankton in fishing ponds. The dependence between the intensity of phytoplankton and water clarity is stated. As result the graph of the equation and dependence is: $y = -74,81x + 42,76x$, where x - is clearance of water in meters, and y - is phytoplankton biomass in mg/dm³. The express method of determining the biomass of phytoplankton was improved in the ponds south of Ukraine.

Keywords: phytoplankton, biomass, sedimentary method, express method, water clarity.

Постановка проблеми. Процес вирощування рыбопосадкового матеріалу, зокрема дволіток коропа і рослиноїдних рыб за пасовищної технології з використанням великих площ та великої кількості ставів вимагає постійного спостереження за екологічною ситуацією. У цьому зв'язку оперативний контроль за розвитком природної кормової бази у ставах набуває виключного значення.

Аналіз розвитку фітопланктону в рыбничих ставах є достатньо копіткою та працемісткою операцією, що потребує високої спеціалізованої кваліфікації виконавця. В умовах господарства, та беручи до уваги високу динаміку видового складу та біомаси фітопланктону, часто доцільним є оперативне визначення його розвитку та реагування на ситуацію, яка складається у водоймі. В умовах прісноводних ставів прозорість води обумовлена істотним чином ступенем розвитку живих організмів, переважно фітопланктону. Показник прозорості залежить від видового складу та біомаси організмів (водоростей) і в цьому плані може бути використаним для експрес оцінки розвитку фітопланктону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах конкретних ґрунтово-кліматичних зон, водойм, господарств за умов великої різноманітності та характеру розвитку біопродукційного потенціалу залежність прозорості від стану розвитку фітопланктону буде різнитися. Проблемою досліджень оперативного визначення стану розвитку природної кормової бази, зокрема фітопланктону, займалися як у водоймах зони Полісся України [1], так і у малих водосховищ зони Південного Степу [2].

Постановка завдання. Визначення розвитку біомаси фітопланктону у експериментальних ставах Херсонського виробничо-експериментального заводу з розведення молоді частикових рыб проводили впродовж вегетаційних сезонів класичним осадковим [3, 4] та експрес-методами [1, 2] з метою порів-

няння отриманих результатів, встановлення залежностей та визначення достовірності використання експрес-методу для оцінки біомаси фітопланктону у рибничих ставах півдня України.

Виклад основного матеріалу досліджень. Досліджуючи рівень розвитку фітопланктону було виявлено, що видовий склад мікроводоростей був близьким у всіх у експериментальних ставах і характеризувався переважанням представників зелених (представлених в основному хлорококовими) і синьозелених водоростей.

За період досліджень у ставах було виявлено 53 види водоростей, що відносились до 4 систематичних груп, з яких домінуюче значення мали зелені *Chlorophyta* (24 види – 45 %), субдомінантне – діатомові *Bacillariophyta* (11 видів – 21 %) та синьо-зелені *Cyanophyta* (10 видів – 19%), підпорядковане – евгленові *Euglenophyta* (8 видів – 15 %).

Спостерігалися флуктуації видового складу водоростей. На початку вегетаційного сезону у складі фітопланктону за біомасою переважали зелені і діатомові водорості, підпорядковане значення мали синьо-зелені водорості. У розпалі вегетаційного сезону, з підвищенням температури води чисельність і біомаса синьо-зелених водоростей збільшилась і вони ставали домінуючими, спричинивши «цвітіння» води. Зелені (в основному хлорококові) і діатомові водорості стали субдомінантами. У цей час спостерігався пік розвитку фітопланктону. З поступовим зниженням температур відбулося зменшення біомаси фітопланктону, що пов'язано з втратою домінуючої ролі синьо-зеленими водоростями.

Найбільш чисельними серед зелених водоростей були представники родів *Scenedesmus*, *Dyctiosphaerium*, *Monoraphidium*, *Pediastrum*, *Coelastrum*. З синьозелених найбільш чисельними були *Anabaena flos-aqua*, *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria planctonica*, *Oscillatoria* sp. Діатомові були представлені в основному родами *Nitzschia*, *Navicula*, *Melosira*, а серед евгленових переважали *Euglena*, *Phacus* та *Trachelomonas*. Представників токсичної і шкідливої альгофлори у пробах не спостерігалося.

Слід відмітити, що загалом рівень розвитку біомаси фітопланктону (досліджений за осадковим методом) у ставах коливався у межах від 0,9 до 58,1 мг/дм³, а середньосезонні показники склали 16,0 – 44,4 мг/дм³.

За показниками осадкового методу, який був взятий за основу досліджень, біомаси фітопланктону мали широкі границі коливання у розрізі ставів та років досліджень.

Що до сезонної динаміки розвитку, то мінімальні величини були отримані на початку вегетаційних сезонів у період низьких температур, а максимальні – у розпалі вегетаційних сезонів – у липні-серпні, коли температура води досягала найвищих значень.

У більшості ставів перший пік розвитку фітопланктону спостерігався в середині липня за рахунок розвитку протококкових водоростей, а другий – у третій декаді серпня з інтенсивною вегетацією синьозелених водоростей. На такий розподіл інтенсивності розвитку фітопланктону протягом вегетаційних періодів основний вплив мали джерела водопостачання та строки внесення добрив, стимулюючих розвиток водоростей. Крім того, слід зазначити, що з

підвищенням біомаси зростала кількість кисню, який витрачався на окислення органічної речовини, а значить тим реальнішою виникала загроза задухи риб.

Загалом якісний склад та кількісний розвиток фітопланктону разом із газовим режимом у ставах (рівень розчиненого кисню у воді коливалася у межах від 2,08 до 9,73 мг/дм³, а середньосезонний складав 4,04 – 7,36 мг/дм³) створювали сприятливі умови для вирощування риби.

Розвиток фітопланктону у ставах відповідав показникам β-мезосапробної зони, тобто зони, де переважають процеси окислення, сприятливі для життєдіяльності гідробіонтів, що свідчить про сприятливий санітарно-екологічний стан ставів підприємства.

Дослідження зв'язку між рівнем розвитку фітопланктону та прозорістю води в умовах експериментальних ставів показали, що при збільшенні інтенсивності розвитку планктонних мікроводоростей зменшувалася прозорість води у ставах. Конкретні показники залежності біомаси фітопланктону від прозорості істотно залежать від видового складу та оптичних характеристик провідних видів, що загалом залежить від умов конкретної водойми в конкретній зоні рибиництва. Свій вплив також справляє сестон, склад і вміст якого залежить від багатьох факторів. Цей вплив також повинен братися до уваги при застосуванні експрес-методу.

Аналіз розвитку фітопланктону при різній прозорості води в залежності від методу визначення його біомаси показав, що при прозорості води 0,10 м біомаса фітопланктону визначена осадковим методом дорівнює 35,1 мг/дм³, експрес-методом для зони Полісся – 23,2 мг/дм³, експрес-методом для малих водосховищ зони Південного Степу – 80,0 мг/дм³ (табл. 1).

Таблиця 1 – Біомаса фітопланктону визначена різними методами, мг/дм³

Прозорість води, м	Осадковий метод (усереднені дані)	Експрес-метод	
		зона Полісся	зона Південного Степу
0,10	35,1	23,2	80,0
0,20	29,2	19,4	70,0
0,30	19,2	15,2	60,0
0,40	11,7	13,1	50,0
0,45	10,5	12,4	45,0

Таким чином, при аналізі рівня розвитку фітопланктону у ставах осадковим та експрес-методами виявили, що при певних значеннях прозорості води показники біомаси отримані експрес-методом для водойм зони Полісся є нижчими, ніж визначені нами, а показники біомаси за експрес-методом для малих водосховищ зони Степу перевищують отримані нами величини. Отримані осадковим методом величини біомаси фітопланктону в експериментальних ставах істотно відрізнялися від таких, що отримані із залученням відомих даних експрес-методів. До того ж слід взяти до уваги, що експрес-метод був розроблений у зоні Полісся, де кількість сонячних і теплих днів менша і відповідно рівень розвитку фітопланктону нижчий, ніж у зоні Степу. Експрес-метод визначення біомаси фітопланктону у зоні Степу був розроблений для малих водосховищ, яким вочевидь притаманні свої характеристики, що обумовило істотну різницю. Тому використання числових значень цих відомих експрес-методів визначення інтенсивності розвитку фітопланктону в залежності від

його впливу на прозорість води у рибничих ставах зони Південного Степу є недостатньо достовірним.

З метою оперативного визначення інтенсивності розвитку біомаси фітопланктону у ставах був побудований графік, який представлений на рис.1, де залежність прозорості води у ставах від інтенсивності розвитку фітопланктону виражена рівнянням: $y = -74,81x + 42,76$, де x – прозорість води у м, а y – біомаса фітопланктону у мг/дм^3 . Величина достовірності апроксимації при цьому становила 0,93.

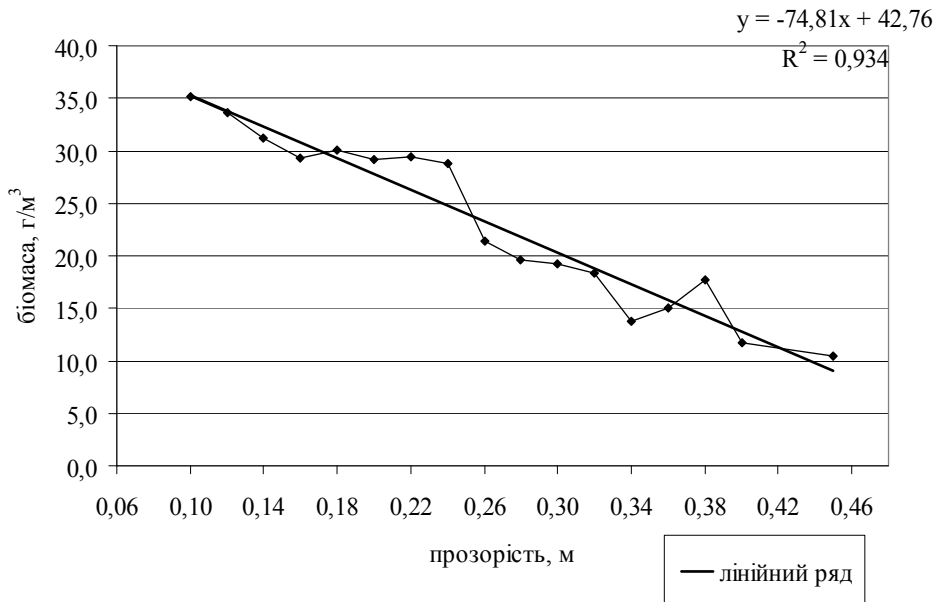


Рис.1. Залежність біомаси фітопланктону від прозорості води

Висновки. Таким чином, користуючись отриманим нами графіком, можна знаючи рівень прозорості води у ставку визначати рівень розвитку біомаси фітопланктону та застосовувати це у виробництві рибної продукції без додаткових витрат на технічні матеріали та час обробки проб.

Перевага запропонованого експрес-методу полягає в можливості економії часу одержання оперативних даних біомаси фітопланктону, не потребує застосування додаткових технічних ресурсів та дає можливість мобільно реагувати на екологічну ситуацію у водоймі, визначаючи заходи впливу на рівень розвитку фітопланктону та проводити їх у ставах уже наступної доби після відбору проб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шестерин И.С. Методические указания по определению качества воды рыбоводных прудов / И.С. Шестерин, С.А.Баранов, И.В. Глазачева. — М.: ВНИИПРХ, 1977. — 41 с.

2. Шерман І.М. Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби у малих водосховищах / І.М. Шерман, Г.П. Краснощок, Ю.В. Пилипенко. — Миколаїв: МП «Возможности Киммерии», 1996. — 41 с.
3. Кражан С.А. Естественная кормовая база водоемов и методы ее определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства / С.А. Кражан, Л.И. Лупачева. — Л.: Редакционно-издательский отдел областного управления по печати, 1991. — 102 с.
4. Поліщук В.С. Методичний посібник для практичної підготовки по вивченню кормової бази риб за навчальної дисципліни «Гідробіологія» спеціальності 6.130.300 «Водні біоресурси» в аграрних закладах III – IV рівнів акредитації / В.С. Поліщук, Л.В. Борткевич. — Херсон: Колос, 2006. — 66 с.

УДК 639.311:597.551.2

ЯКІСНА ОЦІНКА ЦЬОГОЛІТОК КОРОПОВИХ РИБ, ВИРОЩЕНИХ У СТАВАХ НА НИЗЬКОПРОДУКТИВНИХ ГРУНТАХ

Незнамов С.О. – к. с.-г. н., ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

У статті викладені матеріали щодо якісної оцінки за морфометричними і біохімічними показниками цьоголіток коропових риб (короп, білий і строкатий товстолобики, білий амур), вирощених в умовах ставів на низькопродуктивних торф'яних і піщаних ґрунтах.

Коефіцієнти варіації основних лінійних параметрів цьоголіток були невисокими і коливалися у межах від 6,5 до 11,3%, варіативність коефіцієнту їх вгодованості знаходилася у межах від 4,3 до 6,1 %, більш високою варіабельністю (12,3-21,4 %) характеризувались середні маси цьоголіток.

Підтверджено вплив умов вирощування на біохімічні показники цьоголіток, на забезпеченість молоді основними резервними речовинами. Встановлено, що рослиноїдні риби у специфічних умовах найменш забезпечені незамінними амінокислотами порівняно з твариноїдними.

Ключові слова: *коропові риби, цьоголітки, підстиляючий ґрунт, продуктивність, морфометричні ознаки, біохімічні характеристики.*

Незнамов С.А. Качественная оценка сеголеток карповых рыб, выращенных в прудах на низкопродуктивных грунтах

В статье изложены материалы по качественной оценке по морфометрическим и биохимическим показателям сеголеток карповых рыб (каarp, белый и пестрый толстолобики, белый амур), выращенных в условиях прудов на низкопродуктивных торфяных и песчаных грунтах.

Коэффициенты вариации основных линейных параметров сеголеток были невысокими и колебались в пределах от 6,5 до 11,3%, вариативность коэффициента их упитанности находилась в пределах от 4,3 до 6,1%, более высокой вариабельностью (12,3–21,4%) характеризовались средние массы сеголеток.

Подтверждено влияние условий выращивания на биохимические показатели сеголеток, на обеспеченность молодняка основными резервными веществами. Установлено, что растительноядные рыбы в специфических условиях наименее обеспечены незаменимыми аминокислотами по сравнению с хищниками.

Ключевые слова: *карповые рыбы, сеголетки, подстиляющий ґрунт, продуктивность, морфометрические признаки, биохимические характеристики.*

Neznamov S.O. The qualitative estimation of the age-0-carp fish breeding in the low-productivity soils

The article presents the materials about the qualitative estimation of the age-0-carp fish (sazan, white and silver carp, carp) by the morphometrical and biochemical indexes breeding in the low-productivity peat and sandy soils.

The coefficients of variation of fixed line parameters of the age-0-fish has been low and fluctuated in the range of 6.5 to 11.3%, the variation of the coefficient of fatness has been in the range of 4.3 to 6.1%, the higher variability (12.3 - 21.4 %) was characterized by average weight of the age-0-fish.

The influence of breed conditions by biochemical indicators of the age-0-fish on the provision of tiny-fish by the main reserve substances was confirmed. It was found that the herbivorous fish in specific conditions at least provided with essential amino acids in comparison with fish-eater.

Keywords: *carp fish, age-0-fish, productivity, morphometrical indexes, biochemical characteristics.*

Постановка проблеми. До останнього часу у південних регіонах України окремі спроби вирощування рибопосадкового матеріалу корошових риб у ставах, улаштованих на низькопродуктивних ґрунтових масивах, характеризувались обмеженими масштабами, не мали комплексності, що безумовно вимагало виконання спеціальних досліджень, результати яких створюють підґрунтя для розширеного промислового впровадження відповідних технологічних нововведень.

Стан вивчення проблеми. Основним напрямом рибогосподарської діяльності на внутрішніх водоймах України, який становить головний резерв подальшого розвитку вітчизняної аквакультури, є ставове рибництво. Традиційно домінуючу роль у ставовому рибництві нашої країни відіграють підприємства, що спеціалізуються на культивуванні корошових риб.

Головним фактором збільшення виробництва рибної продукції господарствами є одержання необхідної кількості рибопосадкового матеріалу відповідної якості [4]. При цьому слід зазначити, що рибогосподарська експлуатація різних за типом водойм передбачає використання відповідного рибопосадкового матеріалу, здатного протистояти дії несприятливих біотичних та абіотичних факторів, які спостерігаються у відповідних водоймах [2, 11].

Проблема виробництва якісного рибопосадкового матеріалу, з урахуванням його цільового призначення, на сьогодні зберігає свою актуальність. Виходячи з цього, ключовим завданням для сучасного рибництва є забезпечення рибогосподарських підприємств необхідною кількістю якісної молоді об'єктів культивування. Можливе вирішення цієї проблеми достатньо різноманевре і залежить від багатьох складових. Певним гальмом тут виступає дефіцит земельних площ, придатних для будівництва традиційних вирощувальних ставів, що поєднується з проблемою їх водозабезпечення [1].

Матеріали та методи досліджень. Спеціальні дослідження здійснювалися на базі вирощувальних ставів Херсонського виробничо-експериментального заводу по розведенню молоді частикових риб, які збудовані на низькопродуктивних (торф'яних і піщаних) ґрунтах, що визначає певну специфіку процесу вирощування якісного рибопосадкового матеріалу. Матеріалом для дослідження були обрані цьоголітки корошових (короп, білий і строкатий товстолобики, білий амур), які використовувались у технологічних процесах.

Якісна оцінка рибопосадкового матеріалу корошових, вирощеного за різними екологічними умовами, здійснювалась за системою рибоводних [2, 3] та біохімічних показників [5–7]. Математичну обробку результатів досліджень здійснювали на ПК за методиками математичної статистики, з використанням пакета прикладних програм *Excel 2010* і *Statistica 6.0*.

Виклад основного матеріалу дослідження. Класичними критеріями оцінки якості цьоголіток корошових риб, які найчастіше використовуються у ставовому рибництві, є екстер'єрні показники, до яких належать такі морфометричні проміри як мала довжина (l , см) та найбільша висота тіла (H , см), маса тіла (M , г). Їх значення дозволяє визначити коефіцієнт вгодованості (K_v), що дає можливість прогнозувати готовність цьоголіток до зимівлі.

Результати варіаційно-статистичної обробки лінійних розмірів, маси тіла та коефіцієнту вгодованості цьоголіток корошових риб, вирощених в експериментальних вирощувальних ставах на низькопродуктивних ґрунтах, представлено у таблиці 1.

Таблиця 1 - Морфо-біологічна характеристика цьоголіток корошових риб, вирощених у ставах на низькопродуктивних ґрунтах

Варіант	Вид риби	l , см		H , см		M , г		K_v	
		$M \pm m$	C_v	$M \pm m$	C_v	$M \pm m$	C_v	$M \pm m$	C_v
Торф	Короп								
	Білий товстолобик	11,48±0,21	6,5	3,45±0,14	7,1	43,3±1,12	13,4	2,86±0,04	4,6
		11,37±0,34	9,1	3,28±0,20	8,4	43,7±1,77	19,8	2,97±0,01	5,1
	Строкатий товстолобик	12,64±0,33	7,9	3,58±0,32	9,5	42,0±1,77	19,8	2,08±0,05	5,4
	Білий амур	12,46±0,12	8,7	3,02±0,25	7,5	63,0±1,45	21,4	3,26±0,03	6,1
Пісок	Короп								
	Білий товстолобик	10,86±0,24	6,9	3,34±0,16	8,1	32,7±0,95	12,3	2,56±0,02	4,3
		10,81±0,21	6,6	3,09±0,14	7,5	37,7±1,16	16,9	2,99±0,04	4,7
	Строкатий товстолобик	11,67±0,19	8,4	3,41±0,25	9,3	32,03±0,96	16,8	2,02±0,03	5,4
	Білий амур	11,94±0,22	11,3	2,96±0,19	8,2	61,0±0,99	19,1	3,59±0,02	5,8

Відомо, що мінливість лінійно-вагових характеристик тіла риб характеризується відповідною динамікою і, певним чином, відображає умови їх вирощування. Після завершення ембріогенезу мінливість ознак личинок корошових, як правило, невелика, про що свідчать коефіцієнт варіації, значення яких не перевищують 5%. Суттєва розбіжність морфо-біологічних характеристик притаманна малькам корошових, коли значення коефіцієнтів варіації ознак зростають до 40-50%. В подальшому, за умов дотримання технологічних параметрів процесу вирощування, мінливість поступово знижується і коефіцієнти варіації лінійно-вагових характеристик тіла цьоголіток корошових риб мають знаходитись у межах 20-30 % [3, 9].

Аналізуючи дані таблиці, слід зазначити, що коефіцієнти варіації по основним лінійним параметрам цьоголіток корошових, вирощених у ставах на низькопродуктивних ґрунтах, були невисокими і коливалися у межах від 6,5 до 11,3% по малій довжині тіла та від 7,1 до 9,5% по висоті тіла піддослідного матеріалу. Варіативність значень коефіцієнту вгодованості цьоголіток корошових знаходилася у межах від 4,3 до 6,1 %.

Щодо середньої маси цьоголіток корошових риб, то за результатами варіаційно-статистичної обробки встановлено, що для цієї ознаки характерна більш виражена варіабельність. Так, коефіцієнт варіації середніх мас цьоголіток коропа по експериментальним групам ставів знаходився на рівні 12,3 – 13,4 %, білого товстолобика – на рівні 16,9 – 19,8 %, строкатого товстолобика – на рівні 16,8 – 19,8 %, білого амура – на рівні 19,1 – 21,4 %.

Крім екстер'єрних показників, при проведенні якісної оцінки цьоголіток корошових риб встановлювали вміст в тілі риби вологи, жиру, білку та золи. Ці показники було визначено за допомогою відповідних аналізів, результати яких у розрізі експериментальних груп вирощувальних ставів зведено до таблиці 2.

Таблиця 2 - Хімічний склад м'язів цьоголіток корошових риб, вирощених у ставах на низькопродуктивних грунтах (%)

Варіант	Види риб	Волога	Жир	Білок	Зола
Торф	Короп	82,1	4,5	10,3	3,1
	Білий товстолобик	81,1	4,3	11,5	3,1
	Строкатий товстолобик	80,7	4,7	11,6	3,0
	Білий амур	79,5	5,4	12,2	2,9
Пісок	Короп	78,9	6,4	12,1	2,6
	Білий товстолобик	78,4	6,1	12,9	2,6
	Строкатий товстолобик	78,1	6,5	13,0	2,4
	Білий амур	78,7	5,9	12,9	2,5

Вирощений рибопосадковий матеріал характеризувався розбіжним вмістом сухої речовини – у межах від 17,9 % (у коропа з ставів на торф'яних грунтах) до 21,9 % (у строкатого товстолобика з ставів на піщаних грунтах). При цьому максимальним вмістом ліпідів (5,9 – 6,5%) та білків (12,1 – 13,0%) характеризувались цьоголітки, які вирощувались на піщаних грунтах. Вміст золи по варіантах та видам риб відрізнявся незначно та коливався у межах від 2,4 до 3,1 %.

В цілому, аналізуючи отримані результати, можна відмітити видоспецифічний характер біохімічних показників та певну їх залежність від умов вирощування, що знаходить підтвердження відповідними дослідженнями, проведеними на інших рибогосподарських підприємствах України [8, 10]. Визначення хімічного складу цьоголіток корошових риб дозволило встановити, що умови вирощування впливають не лише на екстер'єрні показники, а й на забезпеченість молоді основними резервними речовинами, до яких слід віднести вміст жиру та білку.

Важливими показниками рівня та інтенсивності білкового обміну є вміст амінокислот в органах і тканинах тіла риб. Відомо, що м'язи належать до групи тканин, в яких основна маса білків характеризується низькою швидкістю обороту амінокислот. Кожен білок має свої характерні особливості та хімічний склад, а в сумарній кількості різні амінокислоти займають певне місце. У цьому зв'язку, найважливішими компонентами у складі білків є незамінні амінокислоти, до яких належать: лізин, триптофан, треонін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин та фенілаланін.

Для визначення видоспецифічних особливостей амінокислотного складу м'язової тканини цьоголіток корошових риб, вирощуваних в умовах низькоп-

родуктивних ґрунтів, були виконані спеціальні дослідження, результати яких наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 - Амінокислотний склад м'язової тканини цьоголіток корошових риб, вирощених у ставах на низькопродуктивних ґрунтах (г / 100 г сирій речовини)

Амінокислоти	Короп	Білий товстолобик	Строкатий товстолобик	Білий амур
Лізин	2,069	1,606	1,815	2,146
Гістидин	0,569	0,436	0,518	0,658
Аргінін	1,323	1,104	1,094	1,464
Триптофан	0,150	0,130	0,150	0,130
Аспарагінова	1,754	1,519	2,120	2,007
Треонін	0,858	0,747	0,873	1,006
Серин	0,792	0,680	0,642	0,910
Глютамінова	3,403	2,938	2,752	3,861
Пролін	0,458	0,687	0,503	0,953
Гліцин	0,884	1,253	1,001	1,054
Аланін	1,107	1,006	1,140	1,329
Цистін	0,206	0,142	0,141	0,212
Валін	0,909	0,701	0,895	0,972
Метіонін	0,485	0,373	0,302	0,380
Ізолейцин	0,882	0,622	0,910	0,922
Лейцин	1,584	1,380	1,676	1,726
Тирозин	0,721	0,621	0,737	0,785
Фенілаланін	0,894	0,751	0,890	0,923
Всього:	19,049	16,696	18,159	21,438
Незамінні, %	41,11	37,80	41,37	38,28
Замінні, %	58,89	62,20	58,63	61,72

Оцінюючи якість вирощеного в експериментальних умовах рибопосадкового матеріалу за біохімічним складом тканин встановлено, що у цьоголіток корошових риб кількість амінокислот знаходилася у межах від 16,696 г/100 г у білого товстолобика до 21,438 г/100 г у білого амура. Максимально представлені у кількісному складі були глютамінова кислота (15,16-18,01 %), лізин (9,62-10,86 %), аспарагінова кислота (9,10-11,68 %), лейцин (8,05-9,23 %) та аргінін (6,03-6,94 %), мінімально – триптофан (0,61-0,83 %), цистін (0,78-1,08 %) та метіонін (1,66-2,55 %). Незамінних амінокислот у найбільшій кількості виявлено у цьоголіток строкатого товстолобика (41,37 %) та коропа (41,11 %), у меншості – білого товстолобика (37,80 %) та білого амура (38,28 %).

Необхідно прийняти до уваги, що амінокислотний склад м'язів цьоголіток корошових риб певною мірою залежить від якості споживаної їжі, бо рослинні компоненти містять меншу кількість повноцінних білків, на відміну від кормів тваринного походження, збагачених незамінними амінокислотами.

Висновки. Таким чином, отримані результати дають підставу стверджувати щодо можливості ефективного вирощування якісного рибопосадкового матеріалу корошових риб в умовах ставів, улаштованих на низькопродуктивних ґрунтових масивах. При цьому доцільно зробити висновок, що рослиноїдні білий товстолобик та білий амур у цих специфічних умовах найменш забезпечені незамінними амінокислотами порівняно з тваринноїдними коропом та строкатим товстолобиком.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гринжевський М. В. Ефективність ставової полікультури / М. В. Гринжевський, Й. Є. Янінович, Т. М. Швець // Рибогосподарська наука України. — 2008. — №2. — С.41 — 43.
 2. Гринжевський М. В. Ефективність інтенсифікації ставового рибиництва в сучасних умовах / М. В. Гринжевський, Й. Є. Янінович, Т. М. Швець // Рибогосподарська наука України. — 2007. — 32. — С. 34 — 40.
 3. Довідник рибовода // [під ред. П.Г. Галасуна]. — К.: Урожай, 1985. — 184 с.
 4. Колос О. М. Організаційно-технологічні аспекти становлення та розвитку тепловодного ставового рибиництва в Україні / О. М. Колос, О. М. Третяк, Б. О. Ганкевич [та ін.] // Рибогосподарська наука України. — 2011. — №2. — С.70 — 87.
 5. Лиманский В. В. Инструкция по физиолого-биохимическим анализам рыбы / В. В. Лиманский, А. А. Яржомбек, Е. Н. Бекина, С. Б. Андронников. — М.: Изд-во ВНИИПРХ, 1984. — 60 с.
 6. Масленникова Н. В. Определение аминокислотного состава тканей тела рыб / Н. В. Масленникова // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. — Вильнюс, 1981. — Ч.4. — С. 40 — 47.
 7. Методика морфо-физиологических исследований рыб / [под ред. М.И. Шатуновского]. — М.: Агропромиздат, 1972. — 90 с.
 8. Пекарський А. В. Удосконалений метод вирощування рибопосадкового матеріалу / А. В. Пекарський // Таврійський науковий вісник. — 1999. — Вип. № 11. — С. 225 — 228.
 9. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. Т.1. — М.: Агропромиздат, 1986. — 252 с.
 10. Шерман І. М. Екологія та технологія виробництва рибопосадкового матеріалу корошових в умовах півдня України: Наукова монографія / І. М. Шерман, Г. А. Данильчук, С. О. Незнамов [та ін.]. — Херсон: Гринь Д.С., 2014. — 228 с.
 11. Шерман И. М. Экология и технология рыбоводства в малых водохранилищах / И. М. Шерман — К.: Вища школа, 1992. — 214с.
-

УДК 639.3.09(477.81)

МІКОЗНІ ЗАХВОРЮВАННЯ РИБ У СТАВОВИХ ГОСПОДАРСТВАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Полтавченко Т.В. - к.вет.н.,

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

В статті подано результати моніторингу епізоотичного стану ставових рибних господарств Рівненської області щодо мікозних захворювань риби у 2008 – 2015 рр. За цей період риба досліджувалась на такі мікозні хвороби: бронхіомікоз, сапролегніоз. Для моніторингових досліджень використовували річні звіти Рівненської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини.

Ключові слова: мікози, бронхіомікоз, сапролегніоз, ставова риба, ставові господарства, іхтіопатологічні дослідження, мікроскопічні дослідження, моніторинг, лікування, профілактика.

Полтавченко Т.В. Микозные заболевания рыб в прудовых хозяйствах Ровенской области

В статье представлены результаты мониторинга эпизоотического состояния прудовых рыбных хозяйств Ровенской области по микозным заболеваниям рыбы в 2008 - 2015 гг. На протяжении этого периода рыба исследовалась на такие микозные болезни: бронхиомикоз, сапролегниоз. Для мониторинговых исследований использовали годовые отчеты Ровенской региональной государственной лаборатории ветеринарной медицины.

Ключевые слова: микозы, бронхиомикоз, сапролегниоз, прудовая рыба, прудовые хозяйства, ихтиопатологические исследования, микроскопические исследования, мониторинг, лечение, профилактика.

Poltavchenko T.V. Mycotic diseases of pond fish on fish farms in the Rivne region

The article presents the results of long-term monitoring (2008-2015) of the epizootic state of fish farms in the Rivne region concerning mycotic diseases of pond fish. During this period such mycotic diseases of fish as branchiomyces and saprolegniosis were studied. In the monitoring, annual reports of the Rivne Regional State Laboratory of Veterinary Medicine have been used.

Keywords: mycoses, branchiomyces, saprolegniosis, pond fish, pond farming, ichthyopathological research, microscopic investigation, monitoring, treatment, prevention.

Постановка проблеми. Рибне господарство України – одна із найперспективніших галузей сільського господарства. Проте, на даний час воно практично не розвивається, і при наявності великих площ водойм придатних для риборозведення залишається одним з найменш прибуткових.

Для підвищення економічної ефективності ведення рибного господарства необхідно врахувати ряд факторів, і одним з них є захворюваність риб. Адже, при виникненні ряду хвороб спостерігається значна летальність, що призводить до великих збитків, а також додаткових витрат на лікування.

Так, при несприятливих умовах утримання риб у господарствах можуть виникнути мікозні хвороби, які спричиняють високу загибель риби, вимагають затрат на проведення карантинних і профілактичних заходів. Враховуючи сучасний стан водних об'єктів (великий відсоток заростання, мулові відкладення, малу протічність), якість кормів, мікозні захворювання (сапролегніоз та бронхіомікоз) можуть виникнути в будь-якому господарстві Рівненської області.

Тому моніторинг мікозних захворювань у кожному регіоні країни є важливим завданням у забезпеченні її благополуччя щодо інфекційних захворювань і виробництва якісної продукції сільського господарства.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для контролю виникнення та розвитку мікозних захворювань риб у ставових господарствах Рівненської області було використано звіти Рівненської державної регіональної лабораторії ветеринарної медицини в Рівненській області.

Постановка завдань. Показати стан захворюваності риби ставових господарств Рівненської області на бранхіомікоз та сапролегніоз. Дати характеристику ризиків, що виникають при даних захворюваннях.

Матеріали і методи досліджень. Звіти Рівненської державної регіональної лабораторії ветеринарної медицини у Рівненській області, дані патологоанатомічних та мікроскопічних досліджень, результати епізоотологічних та клінічних обстежень рибницьких господарств.

Виклад основного матеріалу дослідження. Мікози – небезпечні інфекційні захворювання риб, що викликаються паразитичними грибами різних родів. Можуть уражатись риби різних вікових груп та видів у природних та штучних водоймах [1, 2].

Мікозні хвороби викликаються мікроскопічними грибами, що відносяться до кількох класів. У мешканців водойм паразитують в основному прісноводні та галофільні, умовно-патогенні види, які виділяються із води та інших субстратів [2].

Розведенням та вирощуванням риби в Рівненській області займаються 17 ставових господарств: ВАТ «Рівнерибгосп», СВК «Вікторія», приватне підприємство «Полісся», рибоводно-меліоративні станції «Рівненська» та «Олександрійська», 12 підприємств різних форм власності.

Згідно зі звітами РДРЛВМ екземпляри риби підлягають мікроскопічним дослідженням на бранхіомікоз, сапролегніоз.

Бранхіомікоз – мікозне захворювання риб різних видів і вікових груп, що виникає в ставових рибницьких господарствах і природних водоймах, особливо озерах. Воно може викликати масову загибель риби [3]. Хвороба виникає головним чином у риб, що вирощуються у ставах рибних господарств, де можливі сприятливі умови для розвитку збудника, тобто ті що перебувають в антисанітарному стані.

До бранхіомікозу сприйнятливі коропи, сазани, їхні гібриди, карасі, лини та щуки. Відомі також випадки захворювання райдужної форелі та сома. Хворіють усі вікові групи риб зазначених видів. Однак найбільш сприйнятливі риби у віці 1–2 роки. У них хвороба перебігає у більш важкій формі, охоплюючи 46–71% риб.

Ензоотії та епізоотії бранхіомікозу, як правило, виникають влітку, коли середньодобова температура води сягає 22–25°C.

Основні джерела інфекції – хворі риби, трупи загиблої риби, риби – паразитоносії. Зараження відбувається через інфіковане ложе ставу. З однієї водойми до іншої збудник бранхіомікозу може бути занесений з хворою або вже перехворілою рибою при перевезеннях, чи з водою неблагополучної водойми або озера – джерела водопостачання господарства, де є хвора риба.

Виникненню та загостренню перебігу бранхіомікозу сприяють неповно-

цінна годівля риби, мала проточність водойм і надмірне забруднення їх органічними речовинами [2, 3].

Загибель цьогорічок у вирощених водоймах, а інколи у нагульних досягає 50–70% від числа посаженої риби. У тих риби, що вижили, хвороба набуває підгострого та гострого перебігу. У таких риби зябра мають пошматований вигляд. Регенерація їх може тривати рік і більше [2].

Динаміка досліджень проведених РДРЛВМ на бронхіомікоз в 2008-2015 рр. представлена в таблиці 1.

Таблиця 1 - Дослідження риби на бронхіомікоз за 2008-2015 рр.

Рік	Загальна кількість екземплярів риби	Патолого-анатомічні дослідження	Мікроскопічні дослідження	Число позитивних результатів
2008	119	-	91	0
2009	91	-	91	0
2010	50	-	50	0
2011	35	-	35	0
2012	-	-	-	0
2013	30	30	30	0
2014	5	5	5	0
2015	17	-	17	0

Як видно з таблиці 1 в 2008-2011 рр. на бронхіомікоз проводились лише мікроскопічні дослідження. В 2013-2014 рр. проводились патологоанатомічні та мікроскопічні дослідження. В 2012 дослідження на бронхіомікоз не проводились. Позитивних результатів не виявлено.

Сапролегніоз – мікозне захворювання риби, що викликається цвілевими грибами порядку Saprolegniales.

Хвороба може виникати в будь-яку пору року при сприятливих для збудника умовах. Хворіють всі види риби, особливо небезпечною є для ікри.

Характеризуються ураженням шкіри, плавців та зябрового апарату умовно-патогенними грибами [4].

В Україні відомі спорадичні випадки ензоотій і інколи епізоотій сапролегніозу. Масове ураження риби спостерігається у садках живорибних баз, де перетримують рибу перед тим, як відправити її до торгівельної мережі, а також на рибозаводах і в тепловодних господарствах, де створюються оптимальні умови для росту і розвитку грибів.

Сапролегніоз викликається грибами з класу ооміцети, порядку сапролегнієвих (Saprolegniales) і відносяться до кількох родів: *Achlya*, *Aphanomyces*, *Dictyuchus*, *Leptolegnia*, *Saprolegnia* та ін. Найбільш поширеними і патогенними є наступні види: *Ach. flagellata*, *Aph. laevis*, *D. monosporus*, *S. ferax*, *S. mixa*, *S. parasitica*, *Achlia flagellata*, що здатні переходити від сапрофітності до некрофілії [3].

Сапролегніоз поширений повсюдно, оскільки збудники захворювання, будучи сапрофітними організмами, постійно присутні у воді і ґрунтах. Захворювання може розвиватися в будь-який час року, однак кожен вид гриба має певні вимоги до умов середовища, зокрема, свій температурний оптимум. Чинниками, що сприяють розвитку хвороби: є травми, стрес, низька температура води (нижче 1°C), високий рН (більше 8,3), наявність у воді рибоводних споруд великої кількості органічних речовин. Інтенсивність розвитку грибів на

ікри залежить від відсотка травмованої і незаплідненої, тобто мертвої, ікри. Як правило, така ікра отримана від погано підготовлених плідників, або при її отриманні та заплідненні були допущені порушення в технології [4, 5].

Сапролегніоз проявляється у вигляді ватоподібного розростання гриба на різних ділянках поверхні тіла, плавцях, зябрах, рідше на внутрішніх органах, ікри.

Динаміка досліджень проведених РДРЛВМ на сапролегніоз в 2008-2015 рр. представлена в таблиці 2.

Таблиця 2. Дослідження риби на сапролегніоз за 2008-2015 рр.

Рік	Загальна кількість екземплярів риби	Патолого-анатомічні дослідження	Мікроскопічні дослідження	Число позитивних результатів
2008	-	-	-	-
2009	91	-	91	11
2010	50	-	50	11
2011	35	-	35	10
2012	-	-	-	-
2013	-	-	-	-
2014	35	-	35	0
2015	17	-	17	0

З приведених в таблиці 2 даних можна зробити висновок, що дослідження на цю хворобу в області проводились лише в 2009-2011 рр. та в 2014-2015 рр. за допомогою мікроскопічних досліджень. Всього дослідили 228 екземплярів, з них 32 екземпляри були заражені грибок (2009-2011 рр.). Це свідчить про незадовільні умови утримання риби у господарствах.

Аналіз звітів та актів епізоотологічних та клінічних обстежень ставових господарств, які планово проводяться фахівцями ветеринарної медицини області показав, що в 2008-2015 було зареєстровано спорадичні випадки захворювання риби на сапролегніоз.

Висновки. 1. Мікози – небезпечні інфекційні захворювання, що можуть спричинити масову загибель риби різних вікових груп у господарствах. Так, при бронхіомікозі смертність риби може сягати 70% (цьогорічки). Сапролегніоз часто вражає ікру риби. Тому важливо дотримуватись санітарних правил при інкубації ікри.

2. Рибицькі господарства Рівненської області в 2008-2015 рр. були благополучні щодо бронхіомікозу.

3. На протязі 2009-2011 рр. щорічно реєструвались випадки захворювання риби на сапролегніоз.

4. Спорадичні випадки захворювання на сапролегніоз пов'язані з несприятливими умовами утримання риби в господарствах Рівненської області та порушеннями у технології (велика кількість органічної речовини у водах, травми риби).

5. Моніторинг стану захворюваності риби на мікози дозволяє забезпечити вчасне лікування, що дає змогу уникнути великих втрат рибиного стада.

6. Профілактичні ветеринарно-санітарні заходи дозволяють забезпечити благополуччя господарств щодо мікозних хвороб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Давидов О.М. Основи ветеринарно-санітарного контролю в рибництві: Посібник / О.М. Давидов, Ю.Д. Темніханов. – К.: Фірма «ІНКОС», 2004 – 144с.
2. Давидов О.Н. Болезни пресноводных рыб / О.Н. Давидов, Ю.Д. Темниханов. – К.: «Ветинформ», 2003. – 544.
3. Наконечна М.Г., Петренко О.Ф., Постой В.В. Хвороби риб з основами рибництва.-К.:Наук. світ, 2003.-222 с.: іл..
4. Полтавченко Т.В., Богатко Н.М., Парфенюк І.О. Санітарія та гігієна в рибництві. Лабораторний практикум.- Рівне: НУВГП, 2016.- 120 с.
5. Секретарюк К.В., Данко М.М., Стибель В.В. Ветеринарна санітарія і гігієна в рибництві.- М., 2002.-177 с.

УДК 622.276:502:612.014.461: 543.613.2:556.142

**АНАЛІЗ ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ
НА ТЕРИТОРІЇ ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО КОМПЛЕКСУ**

Санжаревська О.І. - аспірант

Романович І.С. - аспірант

Сененко Н.Б. - к. фіз.-мат. н., доцент,

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

Представлено результати експериментальних досліджень основних агрохімічних показників ґрунту та вмісту нафтопродуктів у пробах, відібраних на різних відстанях і напрямках від свердловини та газоконденсатопроводів, які спрямовані до установки комплексної підготовки газоконденсату (УКПГ). Визначено основні негативні наслідки впливу нафти і газоконденсату на земельні угіддя та доведено необхідність охорони родючих земель, які зазнають впливу промислових підприємств.

Ключові слова: ґрунт, газоконденсат, УКПГ, свердловина, агрохімічний аналіз, вуглеводні, шламовий амбар.

Санжаревская О.И. Романович И.С. Сененко Н.Б. Анализ техногенного загрязнения почв на территории газоконденсатного комплекса

Представлены результаты экспериментальных исследований основных агрохимических показателей почвы и содержания нефтепродуктов в пробах, отобранных на разных расстояниях и направлениях от скважины, а также газоконденсатопроводов, направленных к установке комплексной подготовки газоконденсата (УКПГ). Определены основные негативные последствия влияния нефти и газоконденсата на земельные угодья и доказана необходимость охраны плодородных земель, подвергающихся воздействию промышленных предприятий.

Ключевые слова: почва, газоконденсат, УКПГ, скважина, агрохимический анализ, углеводороды, шламовый амбар.

Sanzharevska O.I. Romanovitch I.S. Senenko N.B. Analysis of technogenic pollution of soils on the territory of the gas condensate enterprise

The results of experimental studies of basic agrochemical parameters of the soil and the content of petroleum products in the samples are presented. The samples were taken at different distances and directions from the gas condensate well and pipelines leading to the installation of the complex preparation of gas condensate (ICPG). The main negative effects of the impact of oil and

gas condensate on the lands were determined. The need to protect fertile lands exposed to the impact of industrial enterprises is substantiated.

Keywords: soil, gas condensate, ICPG, well, agrochemical analysis, hydrocarbons, sludge pits.

Постановка проблеми. Ґрунт є основним національним багатством України. За якісним складом земельних угідь Україна продовжує займати одне з провідних місць у світі. На її території зосереджено до 8% світових запасів чорноземів. З усіх земель пріоритет мають ґрунти сільськогосподарського призначення, які, на жаль, найбільше піддаються антропогенному та техногенному впливам. Україна – агрохімічна держава, а Полтавщина – область, де на душу населення припадає найбільша кількість ріллі. Але з карти деградації ґрунтів є очевидним занедбання найціннішого ресурсу країни [1, с.61]. Це спричинено багатьма факторами, з яких в першу чергу необхідно зазначити нераціональне землекористування, процеси ерозії, засолення. Все це є наслідком відведення великої кількості земель під промислові споруди.

В останні роки відбувається щорічне зростання видобування вуглеводнів в Україні, що безперечно є необхідним для сталого розвитку та енергетичної незалежності країни. Тому існує проблема впливу нафтових та газоконденсатних підприємств на земельні ресурси, адже для здійснення основних технологічних процесів нафто- та газовидобутку вилучаються та забруднюються великі території сільськогосподарських земель. Забруднюється практично всі сфери навколишнього середовища: атмосфера, гідросфера (не тільки поверхневі, але й підземні води).

Усі технологічні процеси в нафтогазовій промисловості (розвідка, буріння, видобуток, збір, транспорт, зберігання і переробка нафти і газу) при не дотриманні відповідних умов можуть порушити природну екологічну рівновагу, що негативно позначається на стані і родючості ґрунтового покриву. Території нафто- та газовидобутку є екологічно нестабільними у зв'язку із можливими аваріями та різноманітними викидами на всіх технологічних етапах.

Загрозливих масштабів набула значна розораність територій, збільшення викидів токсичних речовин та скидів стічних вод промисловості на землі сільськогосподарського використання. Полютанти здатні мігрувати у ґрунтові води, які стають носіями токсичних речовин [2, с.152].

Надзвичайно актуально постала проблема збереження ґрунтового покриву, сільськогосподарських угідь та покращення родючості ґрунтів, для вирішення якої необхідно здійснювати постійний екологічний контроль земель, які зазнають впливу діяльності промислових підприємств.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Проблеми та наслідки впливу паливно-енергетичних комплексу на складові навколишнього середовища, зокрема ґрунтові екосистеми, досліджувало чимало як вітчизняних, так і зарубіжних вчених. Останнім часом був опублікований ряд наукових праць, що стосуються проблеми розвитку нафтогазовидобувного комплексу, пропонуються підходи у вирішенні окремих екологічних проблем по його експлуатації. Варто відзначити роботи таких авторів, як А.М. Алімова, О.І. Амоша, М.М. Ворончук, в яких висвітлюються загальні екологічні проблеми паливно-енергетичних комплексу [3, с.26-27]. Також необхідно відзначити дослідження Плешакова Е.В., Мазловой Е.А., Шагаровой Л.Б., які запропонували екологічні

рішення зниження техногенного навантаження нафтовидобувного комплексу [4, с.109]. У той же час проблема забруднення ґрунтів газоконденсатом та вплив на ґрунтові екосистеми залишається малодослідженою, оскільки основна увага приділяється саме нафтовим забрудненням. Газоконденсат, являючись легкою фракцією нафти, відрізняється за своїми фізичними та хімічними властивостями, і його вплив на основні агрохімічні показники ґрунту вимагає ретельного дослідження.

На сьогоднішній день родючість ґрунтів, яка визначається агрофізичними, агрохімічними і біологічними властивостями, помітно знизилась. За останні 35-40 років вміст гумусу в ґрунтах України зменшився на 0,3-0,4%. За розрахунками Української академії аграрних наук щорічні втрати гумусу становлять від 0,6 до 1 т/га, а рівень доступних форм поживних елементів знизився нижче нижньої допустимої межі у 2-3 рази [5, с.21-25]. Це наслідок нераціонального використання родючих земель, недосконалість технологічних схем у сільському господарстві та забруднення ґрунтів різними токсичними речовинами. Загальна площа техногенно забруднених земель складає 20% від площі сільськогосподарських земель. В основному це підприємства нафтогазовидобутку. Щорічно в світових масштабах в оточуюче середовище потрапляє більше 45 млн. т нафтопродуктів [6, с.261]. Утворені відходи становлять велику небезпеку для родючого шару ґрунту.

Україна є не тільки аграрною державою, – в її надрах міститься значна кількість корисних копалин, основними з яких є нафта та газ. На теперішній час в країні розвідано понад 320 родовищ нафти і газу, з яких в рік отримується близько 3,8 – 4,2 млн. т нафти та конденсату. Загальна довжина магістральних нафтопроводів в Україні становить 3850 км [7, с. 248].

Полтавська область є унікальним регіоном не тільки за кількістю орних земель, але й за наявністю лікувальних вод. Крім того до 40 відсотків українського газу та кожна п'ята тонна нафти з конденсатом видобуваються з надр Полтавщини. Усього на території області налічується 40 нафтогазових родовищ в експлуатації та 69 родовищ і площ, які знаходяться у геологічному вивченні та дослідно-промисловій експлуатації [8, с.400]. Наявність розвинутої промисловості підвищує вірогідність виникнення надзвичайних ситуацій. Підраховано, що в середньому при одному пориві нафтогазопроводу викидається до 2 т нафти, що приводить в непридатність біля 1000 м² землі [9].

У зв'язку із розробкою свердловин та добуванням нафтогазових вуглеводнів із сільськогосподарського використання вилучаються значні площі високопродуктивних чорноземів ґрунту. На територіях нафто- та газопромислів підземні й поверхневі води забруднюються нафтопродуктами та супутніми токсичними речовинами, що перетворює родючі землі в екологічно критичні екосистеми. Така ситуація вимагає впровадження оперативної і стратегічної агрохімічної оцінки земель, та визначення негативного впливу нафтопродуктів в межах промислових територій.

Постановка завдання. Метою наших досліджень було визначити стан ґрунтів в районі газовидобувного комплексу, а саме дослідити основні агрохімічні показники проб ґрунту, відібраних на території газоконденсатної свердловини; визначити вміст нафтопродуктів досліджуваних зразків ґрунту та ви-

конати порівняльний аналіз проб ґрунту, відібраних біля устя свердловини, з контрольною пробою ґрунту.

Виклад основного матеріалу дослідження. В Полтавській області відбувається інтенсивне видобування газоконденсату та транспортування його густою мережею газопроводів. Саме тому вона стала об'єктом дослідження. Проби ґрунту були відібрані в Шишацькому районі Полтавської області поблизу села Кавердина Балка в 3-х кілометрах від житлового масиву на Кавердинському УКПГ із свердловини №5, яка експлуатується вже понад 10 років. На ділянці, де знаходиться свердловина, та навколишніх землях відбувається вирощування сільськогосподарських культур загального призначення. Оцінка стану цих земель є надзвичайно актуальною.

Схема (напрямки та відстані) відбирання проб ґрунту представлені на рис. 1

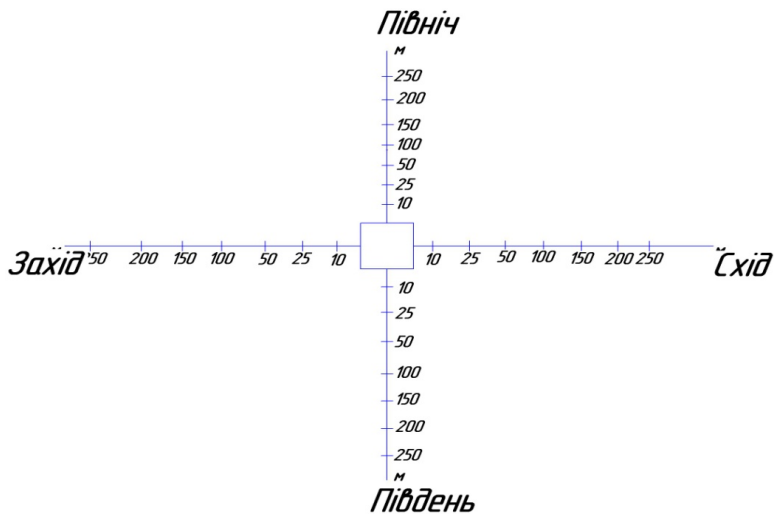


Рис. 1. Напрямки та відстані відбору проб ґрунту

Зразки відібраних проб ґрунту були експериментально досліджені на вміст нафтопродуктів (газоконденсату). Також для оцінки загального стану земель даної території були визначені основні агрохімічні показники: вміст органічних речовин, вміст водорозчинних сполук ґрунту, рН водної витяжки ґрунту, обмінна кислотність, вологемність та вміст нітрат-іонів. Еталоном для порівняння стала контрольна («чиста») проба ґрунту, відібрана на відстані 1 км від свердловини.

Результати експериментального визначення вмісту нафтопродуктів у досліджених зразках ґрунту та порівняння із контрольною пробою представлені на рисунку 2.

Очевидним є забруднення ґрунту газоконденсатом не тільки поблизу свердловини, але й на достатньо значній відстані. Причому наявність полютанту існує по всіх напрямках відбирання проб. Небезпечним є факт наявності забруднень при плановій роботі свердловини без аварійних ситуацій.

Результати експериментального визначення агрохімічних показників ґрунту представлені у вигляді таблиці 1.

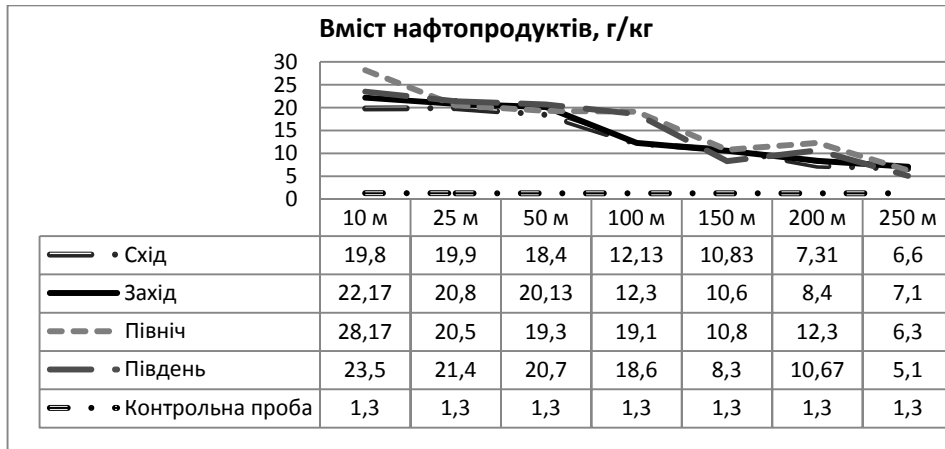


Рис. 2 Результати вмісту нафтопродуктів у пробах ґрунту

Таблиця 1 - Результати основних агрохімічних показників проб ґрунту

Відстань до свердловини, м	Вологоємність %	Вміст органічних речовин, %	Вміст водорозчинної складової (мг/100 г гр)	pH	Вміст гумусу, %	Обмінна кислотність	Вміст нітрат-іонів (мг/100 г. гр)
1	2	3	4	5	6	7	8
Контроль	16,78	3,18	325	7,6	2,86	1,63	2,25
Північна сторона							
10	32,76	4,7	720	8,5	4,23	1,88	7,8
25	33,74	4,19	510	8,4	3,77	1,88	12,3
50	33,84	3,26	200	8,27	2,93	1,94	9,4
100	44,15	1,1	530	7,9	1	1,9	13,4
150	37,19	1,4	360	8,41	1,26	1,67	12,3
200	33,61	1,43	440	8,42	1,29	2,05	11,7
250	37,34	2,1	215	7,9	1,89	1,61	7,4
Південна сторона							
10	32,95	3,5	1400	8,52	2,9	2,08	11,85
25	21,46	3,26	600	8,59	2,93	1,94	8,4
50	22,32	1,7	400	8,42	1,53	2,05	15,7
100	36,21	1,24	610	8,51	1,12	1,88	15,1
150	36,03	1,84	550	8,16	1,66	1,69	7,5
1	2	3	4	5	6	7	8
200	37,26	1,8	760	8,15	1,62	1,67	7,5
250	32,19	2	480	7,81	1,88	1,67	5,1
1	2	3	4	5	6	7	8
Західна сторона							
10	37,28	3,23	920	8,28	2,9	1,67	10,4
25	37,94	2,8	850	7,48	2,52	1,69	14,2
50	37,90	1,27	280	6,49	1,14	1,79	10,4
100	42,65	1	830	7,36	0,9	1,94	13,1
150	46,89	1	410	6,51	0,9	1,69	10,3
200	36,26	1,4	410	7,09	1,26	1,67	5,9
250	32,21	1,1	498,4	8,11	1	1,61	3,65
Східна сторона							
10	31,23	3,8	1026	8,32	2,77	2,08	8,1
25	31,33	3,23	330	8,29	2,9	1,88	14,3
50	30,25	3,4	510	8,06	3,06	1,69	14,3
100	42,06	1,23	740	7,79	1,09	1,79	13,9
150	32,52	1,3	580	8,31	1,17	1,56	10,2
200	36,07	1,5	770	8,25	1,35	1,59	4,06
250	39,43	2,23	640	8,2	2	1,63	4,15

Висновки. 1. Аналіз отриманих результатів досліджень показав, що у всіх відібраних пробах, незалежно від відстані до свердловини, вміст нафтопродуктів у ґрунтах на території газопромислу перевищує 5 г/кг (орієнтовно допустиму концентрацію).

2. Найбільше забруднення нафтопродуктами спостерігається у західному напрямку, причиною якого може бути амбар для спалювання шламів.

3. Діяльність Кавердинської установи є незадовільною відповідно з вимогами екологічної безпеки, оскільки вміст нафтопродуктів по всій зоні відбору проб ґрунту значно перевищує допустимий рівень.

4. Досліджувана територія є непридатною для вирощування сільськогосподарської продукції, оскільки є наявними перевищення по всіх показниках.

5. Оскільки стан ґрунтів в районі видобутку конденсату є незадовільним і існує екологічна небезпека для природних екосистем, то це може призвести до невідворотних наслідків. Необхідним є термінове вирішення проблеми забруднення ґрунту відповідними установами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Барановський В.А. та інші. Еколого-географічний атлас України / Атлас-монографія. – М: Варта, 2006. – стор. 61 (220 р).

2. Екологія: Навч.-метод. посібник для самостійного вивчення дисциплін / Дорогунцов С.І. та ін.: Київ. нац. екон. ун-т. – К., 1999. – 152с.

3. Алимов А.Н. Проблемы разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений / А.Н. Алимов, В. С. Иванишин, И. Т. Микитка // Нефтяная и газовая промышленность. – 2006. – № 3. – С. 26-27.

4. Мазлова Е.А. Экологические решения в нефтегазовом комплексе / Е.А. Мазлова, Л. Б. Шагарова. – М., 2001. – 109 с.

5. Андресон Р.К., Мукатанов А.Х., Бойко Т.Ф. Экологические последствия загрязнения почв нефтью // Экология. – 1990. – №6. – С. 21-25.

6. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2009 р. – К., 2010. – 261 с.

7. Панов Г.Е. Охрана окружающей среды на нефтяной и газовой промышленности / Панов Г.Е., Петряшин Л. Ф., Лысяный Г.Н. – М.: Недра, 1986. – 248 с.

8. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття. – Київ: Українські енциклопедичні знання, 2001. – 400 с.

9. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. – М: Надра, 1990 р. ekologprom.com.ua

**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). Свідectво 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

Аверчев О.В.....	15	Максимов М.В.....	74
Бабенко Д.В.....	3, 9	Маслікова К.П.....	105
Базалій В.В.....	3, 9	Матвієнко Т.І.....	155
Базалій Г.Г.....	9	Наумов А.О.....	57
Балабак О.А.....	20	Незнамов С.О.....	172
Бандура Л. П.....	105	Онищенко О. М.....	112
Біляєва І.М.....	40	Осіній О.А.....	15
Бойчук І.В.....	9	Палій А.П.....	123
Бондар С.О.....	135	Пелих В.Г.....	129
Булаєнко Л.М.....	31	Підпала Т.В.....	135
Бургаз М.І.....	155	Піщан І.С.....	140
Васюта В.В.....	24	Повод М.Г.....	148
Вашенко Ю.І.....	31	Полтавченко Т.В.....	178
Вердиш М.В.....	31	Романович І.С.....	182
Вожегова Р.А.....	40	Рудік О.Л.....	79
Воліченко Ю.М.....	161	Санжаревська О.І.....	182
Гейна К.М.....	161	Сененко Н.Б.....	182
Герасько Т.В.....	46	Ушакова С.В.....	129
Дементьєва О.І.....	52	Харитонов М.М.....	112
Кузьменко В.Д.....	31	Цилюрик О.І.....	87
Кутіщев П.С.....	161	Чепернатий Є.В.....	105
Лимар В.А.....	57	Чорна К.І.....	95
Лиховид П.В.....	62	Шапка В.П.....	87
Лошкова Ю.М.....	167	Шатковський А.П.....	100
Любич В.В.....	20	Шевченко В.Ю.....	167
Макарчук М.О.....	67	Яновський Ю. П.....	105

ЗМІСТ

ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО	3
Базалій В.В., Бабенко Д.В. Урожайність сортів пшениці озимої різної екологічної спрямованості при зрошенні в умовах південного Степу.....	3
Базалій В.В., Бойчук І.В., Бабенко Д.В., Базалій Г.Г. Характер формування та прояв зимостійкості гібридів і сортів пшениці м'якої озимої за умов південного Степу.....	9
Аверчев О.В., Осіній О.А. Вирощування рису на крапельному зрошенні в умовах півдня України.....	15
Балабак О.А., Любич В.В. Продуктивність фундука залежно від сорту.....	20
Васюта В.В. Особливості сумарного водоспоживання буряка столового за краплинного зрошення в південному регіоні України.....	24
Вердиш М.В., Булаєнко Л.М., Кузьменко В.Д., Ващенко Ю.І. Особливості розподілу води по Каховському магістральному каналу.....	31
Вожегова Р.А., Біляєва І.М. Актуальні проблеми та перспективні напрями розвитку зрошення в Україні та світі в умовах змін клімату.....	40
Герасько Т.В. Показники продуктивності персику за органічної технології вирощування у південному Степу України.....	46
Дементьєва О.І. Залежність водоспоживання кукурудзи гібридів різних груп стилості від якості поливної води.....	52
Лимар В.А., Наумов А.О. Оптимізація живлення посівних помідорів за краплинного зрошення в умовах південного Степу України.....	57
Лиховид П.В. Ефективність використання мінеральних добрив кукурудзою цукровою залежно від агротехніки її вирощування при зрошенні.....	62
Макарчук М.О. Врожайні якості насіння гетерозисного гібрида кукурудзи Гран 6 залежно від генотипу материнського компонента та агроекологічних умов зони вирощування.....	67
Максимов М.В. Вплив способу обробітку ґрунту, мінеральних добрив та густоти рослин на урожайність зерна сочевиці за різних умов зволоження в умовах південного Степу України.....	74
Рудік О.Л. Формування урожаю льону олійного залежно від терміну посіву та норми висіву в зоні сухого Степу України.....	79
Цилюрик О.І., Шапка В.П. Вплив обробітку ґрунту та удобрення на ріст і розвиток рослин ячменю ярого в північному Степу України.....	87
Чорна К.І. Аналіз сучасних умов використання зрошення в Україні.....	95
Шатковський А.П. Режими краплинного зрошення, водоспоживання та врожайність кукурудзи в зоні Степу України.....	100
Яновський Ю. П., Чепернатий Є.В., Бандура Л. П., Маслікова К.П. Біологічні особливості розвитку та шкідливість західного травневого хруща в промислових насадженнях суниці в Лісостепу України.....	105

ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРобКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ	112
Онищенко О. М., Харитонов М.М. Оцінка економічної та екологічної ефективності впровадження анаеробних та фотоаеробних біотехнологій у птахівництві	112
Палій А.П. Інновації у забезпеченні контролю чистоти молокопровідних систем доїльних установок.....	123
Пелих В.Г., Ушакова С.В. Динаміка живої маси та показники інтенсивності росту свиней у чотирьохпородному схрещуванні.....	129
Підпала Т.В., Бондар С.О. Особливості прояву селекційних ознак у молочної худоби різних порід	135
Піщан І. С. Умовно-безумовно-рефлекторне гальмування рефлексу молоковіддачі у корів швіцької породи як адаптивна форма до доїння на установці типу “Паралель”	140
Повод М.Г. Відгодівельна продуктивність свиней за різних конструктивних особливостей приміщень та вплив на неї генотипу тварин і пори року	148
ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА	155
Бургаз М.І., Матвієнко Т.І. Оцінка біопродуктивності та перспективи рибогосподарського використання малих водойм Одеської області	155
Воліченко Ю.М., Кутішев П.С., Гейна К.М. Особливості живлення цьоголіток корошових в контрольованих умовах у зв’язку з зарибленням Дніпровсько-бузької гирлової системи	161
Лошкова Ю.М., Шевченко В.Ю. Методичні аспекти оцінки розвитку фітопланктону у ставах у процесі вирощування рибопосадкового матеріалу корошових для зариблення природних водойм пониззя Дніпра ...	167
Незнамов С.О. Якісна оцінка цьоголіток корошових риб, вирощених у ставах на низькопродуктивних ґрунтах.....	172
Полтавченко Т.В. Мікозні захворювання риб у ставових господарствах Рівненської області.....	178
Санжаревська О.І., Романович І.С., Сененко Н.Б. Аналіз техногенного забруднення ґрунтів на території газоконденсатного комплексу	182

Таврійський науковий вісник

Випуск 95

Сільськогосподарські науки

Підписано до друку 30.05.2016 р.

Формат 70x100 1/16. Папір офсетний.
Умовн. друк. арк. 11,28. 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