

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

НЕСТЕРЧУК Василь Володимирович

УДК 633.854.78:631.962.2:631.8:631.67

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД
ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА МІКРОДОБРІВ В УМОВАХ
ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Херсон – 2017

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор,
член-кореспондент НААН
ВОЖЕГОВА Раїса Анатоліївна,
Інститут зрошуваного землеробства НААН, директор
інституту

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
ПОЛЯКОВ Олександр Іванович,
Інститут олійних культур НААН,
завідувач відділу агротехнологій та впровадження

доктор сільськогосподарських наук, доцент
ЖУЙКОВ Олександр Геннадійович,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний
університет», доцент кафедри механізації та
безпеки життєдіяльності

Захист відбудеться «20» жовтня 2017 року о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 67.830.01 Державного вищого навчального закладу «Херсонський державний аграрний університет» за адресою: 73006 Херсон, вул. Стрітенська, 23, ауд. 104.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Державного вищого навчального закладу «Херсонський державний аграрний університет» за адресою: 73006 Херсон, вул. Стрітенська, 23, головний корпус.

Автореферат розісланий «15» вересня _____ 2017 року

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент _____ А.В. Шепель

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В Україні понад 90% рослинних жирів виробляють з насіння соняшнику. Ця культура є привабливою для агровиробників зони Степу завдяки низьким виробничим витратам на вирощування, стабільності попиту на насіння та його високій вартості на ринку. Порівняння глобальних економічних показників світового сільського господарства свідчить про те, що головною олійною культурою в переважній більшості країн світу є соя. Проте в Україні з історичної точки зору та внаслідок специфічних регіональних особливостей, зокрема, сприятливих ґрунтово-кліматичних умов саме для вирощування соняшнику, основною олійною культурою був і є соняшник. Значення цієї культури в продовольчому забезпеченні держави, як і важливого експортного компонента важко переоцінити. Вирощування соняшнику дозволяє отримати два найважливіших продукти, які мають виняткову значимість для розвитку продовольчої бази України – це, по-перше, цінна рослинна олія, що за своєю поживністю не поступається тваринним жирам, та, по-друге, макуха (шрот) – найцінніший компонент для збалансування кормів за протеїном і амінокислотами, який масштабно використовується в тваринництві, птахівництві, рибористві тощо.

За господарським значенням соняшник не поступається таким найважливішим та розповсюдженим культурам, як пшениця, кукурудза, соя тощо й є однією з найпопулярніших олійних культур України та інших країн. Спрощена технологія вирощування та високий рівень прибутковості і рентабельності, зростання попиту на насіння та соняшникову олію на внутрішньому та світових ринках викликає необхідність розширення посівних площ та підвищення врожайності культури. Проте згідно наукових досліджень та досвіду виробників на виробничому рівні генетичний потенціал соняшнику реалізується лише на 30-50%.

В теперішній час і на перспективу важливою науковою проблемою є підвищення продуктивності рослин, якості насіння, економічної та енергетичної ефективності технологій вирощування соняшнику за рахунок підбору гібридного складу, оптимізації густоти стояння рослин та застосування науково обґрунтованої системи удобрення, в тому числі шляхом застосування для позакореневого підживлення комплексних добрив з мікроелементами. Тому обрана тема дисертаційного дослідження є актуальною, оскільки спрямована на підвищення продуктивності досліджуваної культури, підвищення економічної та енергетичної ефективності її вирощування, вирішення нагальних питань раціонального використання природного потенціалу півдня України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконано протягом 2014-2016 років в Інституті зрощуваного землеробства НААН у відповідності до Державної програми наукових досліджень «Зернові та олійні культури» згідно завдання «Розробити та удосконалити технологічні заходи ресурсощадних технологій соняшнику в умовах Південного Степу України» (№ державної реєстрації 0313U002531). Автор був відповідальним виконавцем цього завдання, приймав безпосередню участь у проведенні польових досліджень і узагальненні їх результатів.

Мета і задачі досліджень. Мета досліджень полягала у вивченні

продуктивності гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин і мікродобрих при вирощуванні в умовах Південного Степу України.

Для виконання поставленої мети вирішували наступні завдання:

- вивчити особливості росту й розвитку рослин соняшнику, тривалість міжфазних та вегетаційного періодів залежно від гібридного складу, густоти стояння рослин та мікродобрих;

- встановити динаміку висоти рослин, площі листкової поверхні, фотосинтетичні показники, накопичення сирової маси та сухої речовини залежно від природних та агротехнічних факторів;

- вивчити величину водоспоживання, ефективність використання вологи рослинами залежно від густоти стояння рослин та мікродобрих;

- дослідити дію та взаємодію природних і технологічних чинників на урожайність та якість насіння досліджуваної культури;

- провести економічну та енергетичну оцінку розроблених елементів технології вирощування насіння соняшнику.

Об'єкт дослідження: технологічний процес вирощування в умовах півдня України насіння соняшнику залежно від гібридного складу, густоти стояння рослин та внесення мікродобрих Рістконцентрат, Вуксал і Майстер у підживлення.

Предмет дослідження: рослини соняшнику, гібриди, густота стояння рослин, мікродобрива, ґрунт, економічні та енергетичні показники.

Методи дослідження: польовий і лабораторний: візуальний, вимірювально-ваговий для спостереження за фазами розвитку, встановлення біометричних показників рослин соняшнику та їх продуктивності, формування фотосинтетичного апарату; біохімічний – для визначення показників якості насіння; статистичний – для обґрунтування достовірності отриманих експериментальних даних; розрахунково-порівняльний – для встановлення економічної та енергетичної ефективності досліджуваних факторів і варіантів.

Наукова новизна одержаних результатів. *Уперше* для умов півдня України на темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті досліджено процеси формування продуктивності рослин соняшнику залежно від гібридного складу, густоти стояння рослин та застосування мікродобрих. Встановлено закономірності росту, розвитку й динаміку формування продуктивності рослин соняшнику залежно від досліджуваних факторів, визначено оптимальне сполучення густоти стояння рослин та мікродобрива для кожного гібрида. Визначено динаміку середньодобового випаровування та водоспоживання рослин соняшнику, ефективність використання посівами вологи та поживних речовин. Здійснено економічну та енергетичну оцінки розроблених елементів технології вирощування соняшнику. Рекомендовані виробництву оптимальна густота стояння рослин та мікродобрива для кожного гібриду, продуктивність яких вивчалась.

Удосконалено елементи технології вирощування гібридів соняшнику в неполивних умовах півдня України, які забезпечують раціональне витрачання природних ресурсів на отримання одиниці врожаю насіння, виявлена реакція різних за генетичним потенціалом гібридів на зміну густоти стояння рослин та обробку посівів мікродобривами.

Набуло подальшого розвитку положення про динаміку висоти рослин

соняшнику, ефективності поглинання ними вологи та поживних речовин з ґрунту в різні фази росту й розвитку, формування врожайності насіння та показників якості залежно від особливостей вирощування у роки з різними погодними умовами та досліджуваних факторів.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами проведених досліджень запропоновано науково-обґрунтовані рекомендації з технології вирощування соняшнику на неполивних землях Південного Степу України. Виробництву рекомендовано вирощувати гібрид Мегасан, який здатний формувати врожайність у межах 2,5-3,0 т/га за максимальних економічних та енергетичних показників. Доведено, що густоту стояння рослин слід коригувати залежно від генетичного потенціалу гібридів – для гібридів Мегасан та Ясон оптимальною густотою стояння є 50 тис./га, а для гібриду Дарій – 40 тис./га. Обробка посівів соняшнику мікродобривами забезпечує приріст урожайності на 10-19%, а також покращує якість насіння, а найбільшою ефективністю характеризується добриво Майстер. Результати наукових досліджень пройшли виробничу перевірку та впровадження на площі 133 га в господарствах Херсонської та Миколаївської областей.

Особистий внесок здобувача. Автором опрацьовані та узагальнені літературні джерела за темою дисертації, розроблено схему польового дослідження, проведені польові та лабораторні дослідження, здійснено аналіз отриманих наукових результатів, їх систематизацію, узагальнення та математичну обробку, визначена економічна та енергетична ефективність досліджуваних агрозаходів вирощування насіння гібридів соняшнику в умовах півдня України, сформульовані висновки та рекомендації виробництву.

Апробація результатів дисертації. В роки проведення досліджень результати досліджень заслуховувались та отримали позитивну оцінку на засіданнях методичної комісії та вченої ради Інституту зрошуваного землеробства НААН України, доповідались на: Міжнародній науково-практичній конференції «Стратегія підвищення ефективності та конкурентоспроможності аграрного сектору економіки» (ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, 21-22 червня 2013 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання вирощування сільськогосподарських культур у південному регіоні України» (м. Херсон, Інститут зрошуваного землеробства НААН, 14-15 травня 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання ведення землеробства в умовах змін клімату» (м. Херсон, Інститут зрошуваного землеробства НААН, 3-4 червня 2015 р.); Міжнародній конференції «Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах» (ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, 10-11 червня 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційний розвиток АПК України: проблеми та їх вирішення» (Житомирський національний агроекологічний університет, м. Житомир, 19-20 листопада 2015 р.); Міжнародній науковій Інтернет-конференції «Олійні культури. Тенденції та перспективи» (Інститут олійних культур, м. Запоріжжя, 1 листопада 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування

сільськогосподарських культур» (Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, 22-23 листопада 2016 р.).

Публікації. Результати дисертаційної роботи опубліковано у 21 друкованих працях, в тому числі, 2 монографії, 6 статей – у фахових виданнях України, 1 стаття – у закордонному журналі, 3 статті – у виданнях, занесених до міжнародних наукометричних баз, 6 тез доповідей, 3 методичні рекомендації.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з вступу, 5 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел із 218 найменувань, у тому числі 16 латиницею та додатків. Основний зміст дисертації викладено на 149 сторінках. Її текст ілюстровано 12 рисунками, містить 37 таблиць та 27 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність дисертаційної роботи, мету, задачі, предмет та об'єкт досліджень, надано її загальну характеристику.

НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)

За результатами аналізу літературних джерел висвітлено актуальні наукові питання технології вирощування насіння соняшнику в Україні та світі, історичні відомості та господарське значення досліджуваної культури, наведена її ботаніко-біологічна та агроекологічна характеристика, проаналізовано результати досліджень вітчизняних і закордонних вчених щодо вибору гібридного складу, формування густоти стояння рослин та застосування макро- й мікродобрив при вирощуванні соняшнику в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Загальною характерною особливістю клімату зони Південного Степу є недостатня кількість атмосферних опадів, низька відносна вологість повітря, суховії, тепла, тривала осінь та м'яка зима, а також тривалий безморозний період. У місці проведення польових дослідів з гібридами соняшнику клімат помірно-континентальний, жаркий, посушливий, з великими тепловими ресурсами, частими суховіями, незначною кількістю та нерівномірним розподілом опадів, особливо за вегетаційний період соняшнику (квітень-вересень) (рис. 1). Роки проведення досліджень відрізнялися за обсягами забезпечення опадів протягом вегетаційного періоду соняшнику (2014 р. – 174 мм; 2015 р. – 240 мм; 2016 р. – 162 мм) і відносилися за дефіцитом випаровуваності: 2014 р. – середній; 2015 р. – середньовологий; 2016 р. – середній.

Територія землекористування дослідного господарства «Копані» Білозерського району Херсонської області розміщена в Причорноморській низовині. Ґрунтоутворювальний процес на більшій частині території проходив в умовах рівнинного рельєфу на карбонатно-лесових породах. Ґрунт дослідних ділянок – темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий на карбонатному лесі, типовий для зони півдня України. Орний шар ґрунту 0-22 см. Перехідний горизонт має крупнозернисту або грудкувато-призматичну структуру. Під гумусним

горизонтом залягає карбонатний ілювій у вигляді білозірки. Грунтоутворювальна порода представлена лесом, який збагачений на вапно та гіпс. Останній залягає на глибині близько 2 метрів. В орному шарі темно-каштанових ґрунтів міститься 2,3% гумусу. Кількість його з глибиною поступово зменшується.

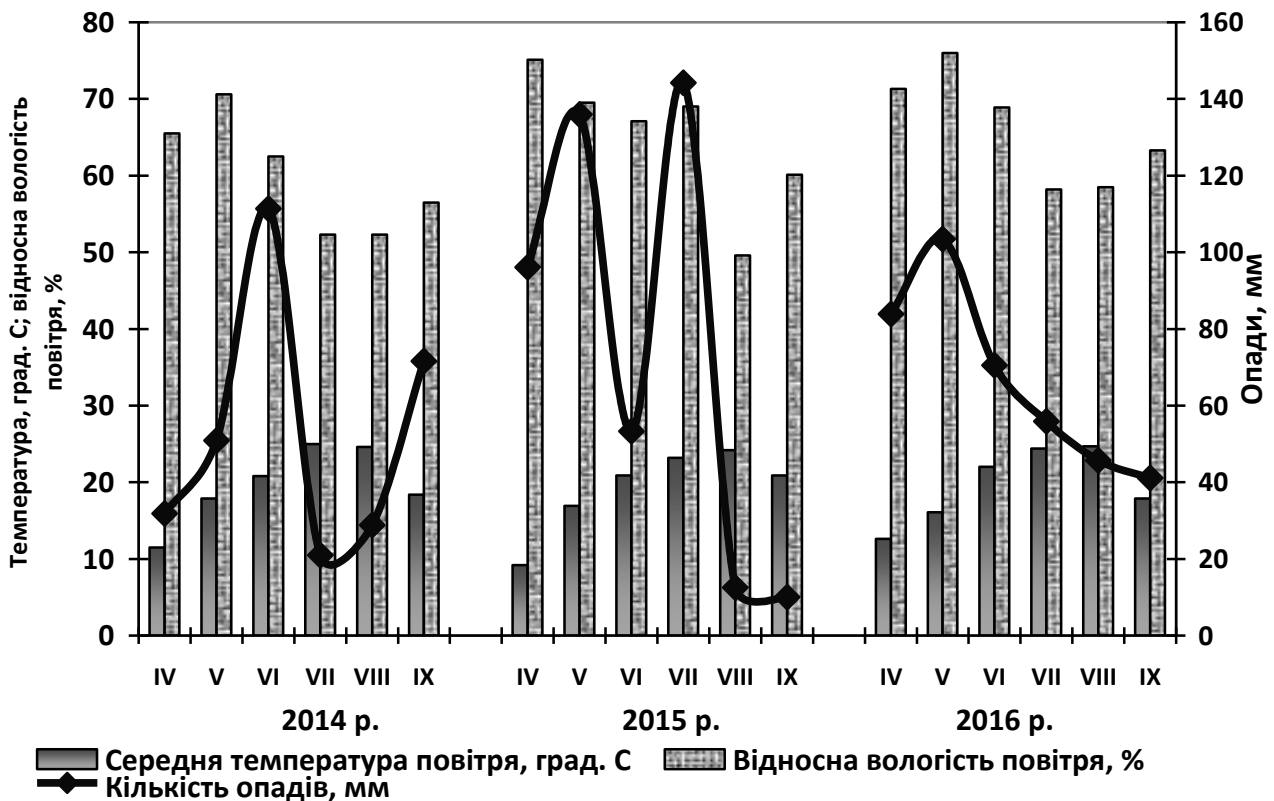


Рис. 1. Динаміка основних метеорологічних показників у роки проведення досліджень за період з квітня по вересень місяці

Польові досліді проведені на території Державного підприємства «Дослідне господарство «Копані» Інституту зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України протягом 2014-2016 рр. Досліді проводили відповідно до методики польового досліді Ушкаренко В.О. та ін. (2013).

Схема досліді:

1. Фактор А – гібрид: Мегасан; Ясон; Дарій.
2. Фактор В – густина стояння рослин, тис./га: 30; 40; 50; 60.
3. Фактор С – комплексні добрива з мікроелементами: контроль (без обробок); Рістконцентрат (0,5 л/га); Вуксал (2,0 л/га); Майстер (1,5 кг/га).

Розміщення ділянок рендомізоване. Площа посівних ділянок першого порядку становила 1626,24 м², другого – 406,56, третього – 101,64 м². Площа облікових ділянок третього порядку складала 50,96 м². Мікродобрива вносили вручну ранцевим обприскувачем поділянково у фазу 5-6 листків у соняшнику.

Досліді супроводжувались фенологічними спостереженнями, обліком біометричних показників, які проводили на 10 закріплених рослинах у двох несуміжних повтореннях кожного варіанта. Спостереження за розвитком рослин здійснювали для встановлення фаз: сходи, утворення кошика, бутонізація, цвітіння, фізіологічна і повна стиглість. Біометричні спостереження за рослинами проводили

в основні фази розвитку. Площу листової поверхні визначали за лінійним методом з встановленням довжини та ширини листків. Для розрахунку фотосинтетичного потенціалу визначалося наростання площі листя за окремими періодами визначень. Інтенсивність фотосинтетичної роботи листя рослин соняшнику характеризувалася показником чистої продуктивності фотосинтезу, який визначали за фазами розвитку за формулою Кідда, Веста, Бригса (Ничипорович А.А. та ін., 1961).

Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом у метровому шарі ґрунту через кожні 10 см перед сівбою, а також за фазами розвитку рослин соняшнику. Для розрахунку сумарного водоспоживання соняшнику використовували метод водного балансу. Середньодобове випаровування (евапотранспірацію) визначали біофізичним методом. Коефіцієнт водоспоживання рослин розраховували за співвідношенням сумарного водоспоживання до врожайності насіння соняшника (Алпатьєв А.М., 1965).

Метеорологічні показники використовували за даними Херсонського обласного центру з гідрометеорології, з коригуванням кількості атмосферних опадів за даними ґрунтового дощоміра, який був встановлений безпосередньо на дослідних ділянках з гібридами соняшнику.

Урожай насіння збирали зі всієї площі облікових ділянок вручну. Олійність насіння визначали методом Сокслета. Експериментальні дані досліджень оброблено за методами дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізу (Ушкаренко В.О. та ін. 2008, 2012). Дані врожаю і результати досліджень були оброблені методами варіаційної статистики.

Розрахунок економічної ефективності проводили згідно загальних виробничих норм і з обліком усіх витрат, прямих і накладних видатків за існуючими розцінками (Ковальчук М.І., 2002). Для визначення енергетичної ефективності технології вирощування насіння соняшнику залежно від густоти стояння рослин і мікродобрив застосовували спеціальні методики (Медведовський О.К., Іваненко П.І., 1988).

Технологія вирощування насіння соняшнику була загальноновизнаною для неполивних умов півдня України, за винятком факторів, що були поставлені на вивчення (гібридний склад, густина стояння рослин, мікродобрива). Попередником під соняшник була пшениця озима. Збирання кошиків соняшнику з облікових ділянок проводили вручну при зниженні вологості насіння до 8-9%. Безпосередньо після збирання кошики обмолочували на стаціонарній молотарці, а також встановлювали біометричні та якісні показники за досліджуваними факторами й варіантами. Збирання загального масиву з гібридами соняшнику проводили комбайном Нью Холланд.

ДИНАМІКА РОСТУ Й РОЗВИТКУ СОНЯШНИКУ, ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ, СПОЖИВАННЯ ВОЛОГИ ТА ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ

Внаслідок особливостей погодних умов у різні роки досліджень відмічено різницю у настанні та тривалості фенологічних фаз розвитку гібридів соняшнику з їх подовженням за сприятливих погодних умов (опадів, помірна температура повітря 2015 р.) та скороченням (посуха, дефіцит опадів, підвищений температурний режим 2016 р.). Найбільший міжфазний період від сходів до утворення кошику, в межах

69-78 днів, відмічено у 2015 році (табл. 1).

Таблиця 1

Тривалість міжфазних періодів гібридів соняшнику, днів

Рік/гібриди	Міжфазний період					Вегетаційний період
	сівба-сходи	сходи-утворення кошика	утворення кошика-цвітіння	цвітіння-дозрівання	сходи-дозрівання	
2014 рік						
Мегасан	9	68	12	47	127	136
Ясон	11	61	13	46	120	131
Дарій	11	59	8	47	114	125
2015 рік						
Мегасан	8	78	22	36	136	144
Ясон	10	72	24	33	129	139
Дарій	11	69	21	32	122	133
2016 рік						
Мегасан	11	52	14	45	111	122
Ясон	12	49	18	40	107	119
Дарій	9	51	15	39	105	114
Середнє 2014-2016 рр.						
Мегасан	9	66	16	43	125	134
Ясон	11	61	18	40	119	130
Дарій	10	60	15	39	114	124

У середньому за роки проведення досліджень найбільша тривалість вегетаційного періоду (на рівні 134 днів) була у гібрида Мегасан, а у інших гібридів, продуктивність яких вивчали, цей показник скоротився до 124-130 днів або на 3,3-8,1%. У варіантах з різним ступенем загушення рослин і внесенням мікродобрив тривалість міжфазних періодів та довжина вегетаційного періоду була практично однаковою, виявлено слабкі тенденції до прискорення дозрівання гібридів за густоти стояння рослин 50-60 тис./га.

Висота рослин максимального рівня – 194,3-199,6 см досягла на ділянках з гібридом Мегасан, який вирощували з густотою 50-60 тис. рослин на 1 га та при обробках посівів препаратами Вуксал і Майстер. У середньому гібрид Мегасан досягнув висоти 189,8 см, а на гібридах Дарій і Ясон цей показник зменшився до 172,4-178,7 см або на 6,2-10,1%. Підвищення густоти стояння рослин з 30 до 60 тис./га обумовило відповідне зростання досліджуваного показника на 1,6-4,1%. Підживлення мікродобривами збільшило висоту рослин на 4,1-6,2%.

Внаслідок активізації продукційних процесів за сприятливих умов 2014 р. зафіксовано підвищення площі листової поверхні в 2,8-3,0 рази в міжфазний період «утворення кошика - цвітіння» з наступним зниженням у фази наливу насіння та господарської стиглості. Вирощування гібриду Мегасан дозволило сформувати соняшнику площу листової поверхні на рівні 25,4 тис. м²/га (табл. 2). На гібриді Ясон цей показник зменшився до 23,0 або на 10,7%, а у варіанті з гібридом Дарій площа асиміляційної поверхні становила 21,5 тис. м²/га, що менше за найкращий гібрид на 18,6%. При густоті 30 тис./га середньо факторіальний досліджуваний показник становив 21,5 тис. м²/га, а при підвищенні густоти стояння до 40-60 тис./га

він збільшився до 22,3-25,1 тис. м²/га або на 3,4-12,7%. Підживлення мікродобривами позитивно вплинуло на формування площі листової поверхні.

Таблиця 2

Площа листової поверхні гібридів соняшнику залежно від густоти стояння та мікродобрив у фазу цвітіння, тис. м²/га (в середньому за 2014-2016 рр.)

Гібрид (фактор А)	Густота стояння рослин, тис./га (фактор В)	Удобрення (фактор С)					Середнє по фактору А	Середнє по фактору В
		контроль (без обробок)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер	середнє		
Мегасан	30	19,9	22,0	23,6	25,9	22,9	25,4	21,5
	40	20,8	24,4	26,1	27,4	24,7		22,3
	50	22,4	25,9	27,2	29,7	26,3		24,2
	60	23,2	27,9	29,3	31,2	27,9		25,1
Ясон	30	18,9	21,4	21,6	22,9	21,2	23,0	
	40	19,0	21,7	22,3	25,2	22,1		
	50	21,1	22,9	23,7	27,3	23,8		
	60	21,8	24,3	25,4	28,0	24,9		
Дарій	30	17,8	20,2	20,8	23,1	20,5	21,5	
	40	17,9	19,7	21,0	22,6	20,3		
	50	19,8	21,8	23,5	25,5	22,7		
	60	20,0	21,6	23,2	24,7	22,4		
Середнє по фактору С		20,2	22,8	24,0	26,1	23,3		
Найменша істотна різниця (тис. м²/га):								
Оцінка істотності часткових відмінностей для факторів: А – 0,92; В – 0,73; С – 0,57								
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів: А – 0,50; В – 0,48; С – 0,34								

У варіанті з гібридом Мегасан зафіксовано зростання фотосинтетичного потенціалу посівів (до 0,97 млн м²×добу/га), а на інших гібридах – його істотне зменшення до 0,58-0,64 млн м²×добу/га або на 52,2-68,8%. Загущення рослин обумовило суттєве зростання фотосинтетичного потенціалу посівів, який був мінімальним у варіанті з густотою 30 тис./га і становив 0,65 млн м²×добу/га. Застосування мікродобрив Рістконцентрат, Вуксал і Майстер сприяло суттєвому підвищенню досліджуваного показника на 22,2-38,7%.

Гібрид Майстер характеризувався найвищою чистою продуктивністю фотосинтезу з показниками понад 6 г/м²×добу за густоти стояння 40-50 тис./га, особливо у варіантах з підживленням мікродобривами Вуксал і Майстер. Мінімальним – на рівні 3,66 г/м²×добу, досліджуваний показник зафіксований на необроблених мікродобривами ділянках з гібридом Дарій за густоти стояння рослин 30 тис./га.

Динаміка показників сирової біомаси була обумовлена генетичним потенціалом гібридів, що вивчались, густотою стояння рослин та внесенням мікродобрив. Максимального значення – 31,3-32,2 т/га досліджуваний показник досягнув при вирощуванні гібриду Мегасан за густоти стояння рослин 60 тисяч на 1 гектар та при внесенні мікродобрив Вуксал і Майстер. При вирощуванні гібридів Мегасан і Ясон

найбільшим досліджуваний показник сформувався за густоти 50-60 тис./га, а гібриду Дарій – за густоти 40-60 тис./га. Внесення мікродобрив мало позитивний вплив на зростання (на 19,3-25,4%) показників біомаси рослин соняшнику.

Встановлено, що найвищий вихід сухої речовини одержано у варіантах з гібридом Мегасан за густоти стояння рослин в 50-60 тис./га та при внесенні мікродобрив Рістконцентрат, Вуксал і Майстер. На гібриді Мегасан досліджуваний показник становив 4,4 т/га, а у варіантах з гібридами Дарій і Ясон – зменшився до 3,49-3,81 т/га або на 15,4-26,0%. Внесення мікродобрив обумовило суттєве (на 9,0-25,1%) зростання виходу сухої речовини з одиниці посівної площі.

Середньодобове випаровування мінімальним рівнем 23,3 м³/га за добу відмічено у квітні місяці 2015 р., а найвищі величини цього показника (72,0-73,9 м³/га за добу) зафіксовано за спекотливої погоди у липні та серпні місяцях 2016 р. У середньому за роки проведення досліджень максимальне випаровування, на рівні 66,9 м³/га, зафіксовано у серпні. Сумарне водоспоживання посівів соняшнику в окремі роки проведення досліджень змінювалося залежно від кількості опадів та запасів ґрунтової вологи. В середньому за роки проведення досліджень зафіксована тенденція щодо підвищення сумарного водоспоживання у варіантах з гібридами Мегасан і Ясон за густоти стояння 50-60 тис./га, а також на ділянках з обробкою препаратами Вуксал і Майстер. Густина стояння рослин неоднаковою мірою вплинула на формування сумарного водоспоживання окремих гібридів на дослідних ділянках. Так, при вирощуванні гібридів Мегасан та Ясон найвищий рівень досліджуваного показника (4661 та 4326 м³/га) був зафіксований за густоти стояння 50 тис./га, в у варіанті з гібридом Дарій – за густоти стояння 40 і 50 тис./га. Обробка посівів комплексними мікродобривами сприяла деякому зростанню сумарного водоспоживання.

УРОЖАЙНІСТЬ, СТРУКТУРА ВРОЖАЮ ТА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ

Встановлено, що у варіанті з гібридом Мегасан діаметр кошику становив 19,5 см, а у варіантах з гібридами Дарій і Ясон досліджуваний показник зменшився до 15,4-15,9 см або на 23,0-26,9%. Зростання густоти стояння рослин з 30 до 60 тис./га мало негативну тенденцію щодо формування показників діаметру кошику. Обробка соняшнику мікродобривами сприяє зростанню діаметру кошика на 12,3-24,0%. Вихід насіння з кошиків соняшнику слабо змінювався під впливом факторів. Найбільшим досліджуваний показник виявився у варіантах з гібридом Мегасан за мінімальної густоти стояння рослин 30 тис./га та внесенні препаратів Вуксал і Майстер, де він коливався в межах 67,9-68,2%.

Гібрид Мегасан сформував найбільшу масу насіння з одного кошика, на рівні 61,6 г на ділянках з обробкою препаратом Майстер при густоті 30 тис./га. Цей гібрид також відзначився у контрольному варіанті при густоті стояння 30 тис./га і на 15,5% перевищував гібрид Дарій. Маса 1000 насінин була максимальною, на рівні 57,2-58,1 г, у гібрида Мегасан за мінімальної густоти стояння рослин – 30 тис./га та внесення препаратів Вуксал і Майстер. На необроблених мікродобривами варіантах без обробок (контроль) цей показник становив у середньому по фактору С 35,2 г, а при застосуванні препаратів Рістконцентрат, Вуксал і Майстер – підвищився до

39,7-44,1 г. Максимальним вмістом вологи характеризувалися варіанти з гібридом Мегасан при густоті стояння 30 тис./га та обробкою посівів мікродобривом Майстер (8,8%).

Встановлено, що внаслідок впливу природних чинників і, в першу чергу, різниці у кількості атмосферних опадів за вегетаційний період соняшнику спостерігаються істотні коливання врожайності всіх досліджуваних гібридів в окремі роки. В середньому за роки проведення досліджень доведена перевага вирощування гібриду Мегасан, який сформував середню врожайність насіння 2,41 т/га з максимальним зростанням на 8,7-13,8% – до 2,62-2,74 т/га при густоті стояння рослин 50 тис./га та обробці препаратами Вуксал і Майстер (табл. 3).

Таблиця 3

Урожайність насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення, т/га (середнє за 2014-2016 рр.)

Гібрид (фактор А)	Густота стояння рослин, тис./га (фактор В)	Удобрення (фактор С)					Середнє по фактору А	Середнє по фактору В
		контроль (без обробок)	Рісткон-центрат	Вуксал	Майстер	середнє		
Мегасан	30	1,68	1,81	1,96	2,14	1,9	2,19	1,77
	40	1,96	2,26	2,38	2,57	2,29		2,07
	50	2,05	2,49	2,62	2,74	2,47		2,16
	60	1,78	2,09	2,25	2,31	2,11		1,82
Ясон	30	1,56	1,76	1,73	1,93	1,74	1,90	
	40	1,82	1,93	2	2,29	2,01		
	50	1,9	2,09	2,19	2,37	2,14		
	60	1,57	1,73	1,83	1,76	1,72		
Дарій	30	1,44	1,63	1,68	1,81	1,64	1,75	
	40	1,67	1,82	1,99	2,09	1,89		
	50	1,69	1,79	1,95	2	1,86		
	60	1,45	1,57	1,7	1,76	1,62		
Середнє по фактору С		1,67	1,87	1,99	2,11	1,96		
Найменша істотна різниця (ц/га):								
Оцінка істотності часткових відмінностей для факторів: А – 0,049; В – 0,068; С – 0,055								
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів: А – 0,027; В – 0,021; С – 0,039								

Встановлено, що при вирощуванні гібридів Мегасан і Ясон оптимальною з точки зору одержання найвищого рівня врожайності насіння є густота 50 тис./га, а у варіанті з гібридом Дарій – 40 тис./га. Застосування мікродобрив забезпечує приріст на всіх досліджуваних гібридах, особливо препарату Майстер, при застосуванні якого сформовано врожайність насіння на рівні 2,11 т/га. Серед факторів, що вивчали, найбільша частка впливу припадає на гібридний склад – 35,1%. Також густота стояння рослин і внесення у підживлення мікродобрив є дуже впливовими – відповідно 31,2 і 22,9%.

Максимальний вміст жиру в насінні був зафіксований у гібридів Мегасан – 36,9% та Дарій – 35,4%. Умовний вихід соняшникової олії з 1 га посівної площі максимального рівня – 1077,8 кг, досягнув при вирощуванні гібриду Мегасан при

густоті стояння рослин 50 тис./га та обробці посівів препаратом Майстер. Внесення всіх без виключення препаратів забезпечило істотне зростання досліджуваного показника, на 16,4-41,8%.

За результатами біохімічного аналізу насіння соняшнику встановлено, що найбільший вміст азоту, на рівні 3,28%, був у гібриду Дарій із застосування препарату Майстер. При вирощуванні гібридів Мегасан з обробкою посівів мікродобривами Майстер та Вуксал цей показник також був високим і становив 3,11 і 3,10%, відповідно (рис. 1).

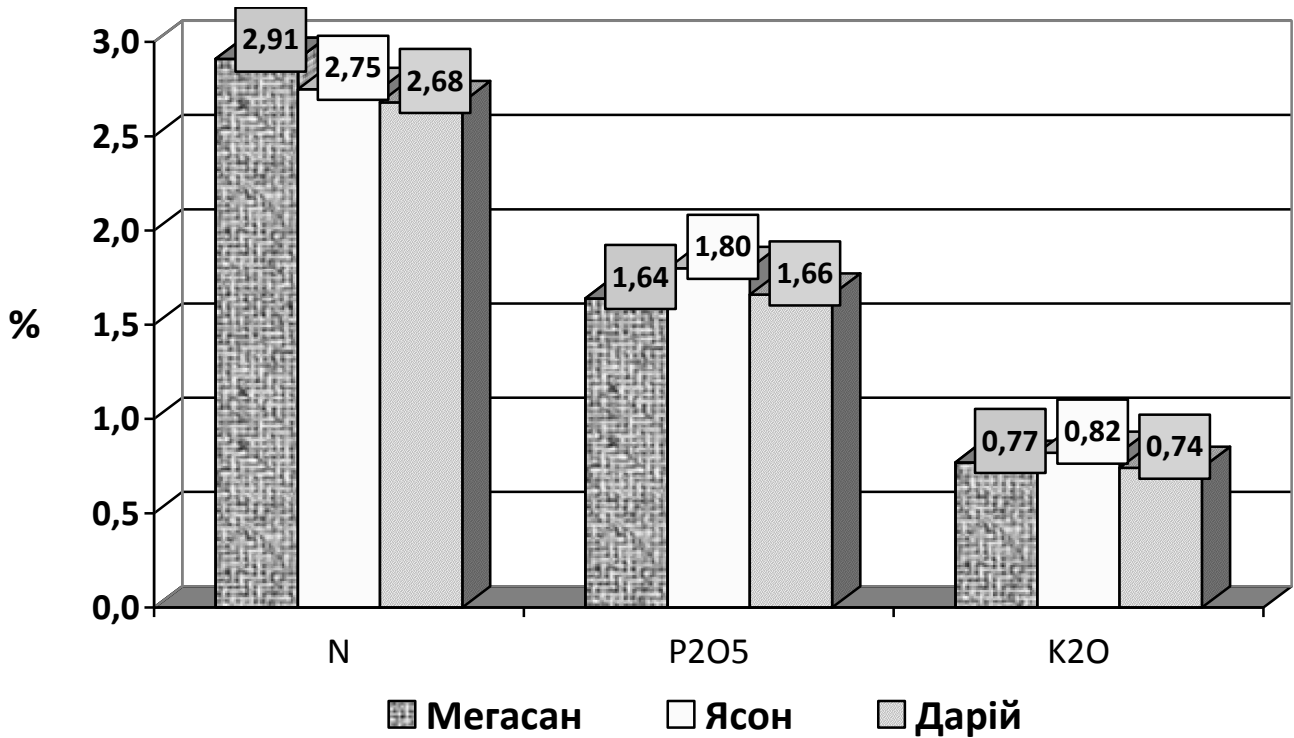


Рис. 1. Вміст макроелементів у насінні гібридів соняшнику, % від сухої речовини (середнє за 2014-2016 рр.)

Найменші значення вмісту азоту в насінні досліджуваної культури відзначено у гібрида Дарій у варіанті з обробкою препаратом Рістконцентрат, де цей показник знизився до 2,54%. Отже, різниця між крайніми показниками складала 22,5 в.п. Максимальний вміст фосфору в насінні соняшнику, на рівні 1,89%, був зафіксований у гібридів Ясон та Дарій при обробці рослин препаратом Майстер. Слід відзначити, що найбільший вміст калію в насінні спостерігали у гібрида Мегасан при обробці Майстером та гібрида Ясон з обробкою препаратом Вуксал – по 0,87%, відповідно, що на 16,1 в.п. більше, ніж у варіантах з обробкою рослин препаратом Рістконцентрат – 0,73%.

Винос елементів живлення залежав від густоти стояння рослин, і визначався рівнем врожаю основної та побічної продукції, а також хімічним складом насіння. Так, максимальний винос азоту, на рівні 81,2-85,1 кг/га, зафіксований у варіанті з гібридом Мегасан при густоті стояння рослин 50 тис./га та обробці посівів препаратами Майстер і Вуксал.

Обробка посівів мікродобривами обумовила істотне зростання умовного виносу азоту, в середньому з 41,4 кг/га на контрольному варіанті до 51,9-66,8 кг/га.

Найбільший винос фосфору, на рівні 47,1 кг/га, був за вирощування гібриду Мегасан при густоті стояння рослин 50 тис./га та обробці посівів препаратом Майстер, а найменші його значення (21,9 кг/га) зафіксовані у гібрида Дарій за густоти посіву 30 тис./га. Показники умовного виносу калію були в середньому у 3,6 рази менше, ніж умовного виносу азоту та у 2,3 рази менше виносу фосфору.

Коефіцієнт водоспоживання в окремі роки проведення досліджень залежав від співвідношення сумарного водоспоживання (яке головним чином змінювалося за кількістю опадів), а також рівня насінневої продуктивності соняшнику. Цей показник був найменшим – на рівні 1682-1712 м³/т в 2015 році у варіантах з гібридом Мегасан, густоті стояння рослин 50 тис./га та внесенні препаратів Вуксал і Майстер, а максимальний його рівень – 2510-2625 м³/т проявився у варіантах з гібридом Дарій за густоти стояння рослин 60 тис./га.

Вирішення наукових і практичних задач оптимізації технології вирощування соняшнику в умовах півдня України можливе за допомогою математичного моделювання та побудови нейронних мереж продукційного процесу. За результатами моделювання продуктивності соняшнику були отримані основні показники нейронної мережі. Найбільша навчальна (0,2822) та контрольна (0,3555) продуктивність одержані у варіанті з сумою ефективних температур повітря понад 10°C. На другому місці знаходився п'ятий варіант (дози добрив), на якому ці показники зменшились до 0,2734 та 0,3404, або на 3,1 і 4,2%, відповідно. Навчальна, контрольна та тестова похибка були найвищими на першому варіанті (густина стояння рослин).

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ ТА МІКРОДОБРІВ

Економічним аналізом доведено, що вирощування насіння соняшнику було економічно вигідним в усіх варіантах дослідження, проте показники чистого прибутку та рентабельності мали істотні коливання залежно від факторів, що були поставлені на вивчення. Вартість валової продукції понад 20 тис./га відмічена при вирощуванні всіх досліджуваних гібридів з густиною стояння рослин в межах 40-50 тис./га та обробках комплексними добривами Рістконцентрат, Вуксал і Майстер.

Внаслідок особливостей схеми дослідження виробничі витрати неістотно змінювались відносно зміни густоти стояння рослин та застосування комплексних добрив Рістконцентрат, Вуксал і Майстер у якості підживлення, проте встановлена тенденція зростання цього показника пропорційно підвищенню врожайності, що обумовлено деяким збільшенням витрат на збирання додаткового врожаю, його транспортування, очищення та досушування, а також за збільшення густоти посівів та на ділянках з внесенням комплексних добрив. Найменша собівартість 1 ц насіння соняшнику, на рівні 350,4 грн, була у варіанті з гібридом Мегасан, густиною стояння рослин 50 тис./га та обробкою посівів комплексним добривом Майстер.

Найвищий умовний чистий прибуток (17,1 тис. грн/га) сформувався у варіанті з гібридом Мегасан за густоти посіву 50 тис./га та проведенні підживлень комплексним добривом Майстер. Густина стояння рослин на конкретних гібридах суттєво вплинула на величину чистого прибутку, особливо, при порівнянні густот

40-50 з 30 і 60 тис./га, відповідно. Обробка посівів мікродобривами сприяла підвищенню чистого прибутку на 20,2-35,1%. Рівень рентабельності понад 160% спостерігався у варіантах з гібридом Мегасан за густоти стояння 40-50 тис./га та за внесення комплексних добрив Рістконцентрат, Вуксал і Майстер. По гібридному складу також проявилася перевага гібриду Мегасан, рівень рентабельності вирощування насіння якого збільшився до 127,7%. На ділянках з внесенням Рістконцентрату цей показник збільшився до 97,7%, Вуксалу – до 102,9, Майстру – 116,5%.

Найбільший вихід енергії з одиниці площі забезпечило вирощування гібриду Мегасан, де досліджуваний показник становив 53,0 ГДж/га. У гібридів Ясон і Дарій відбулося зменшення надходження енергії з врожаєм насіння до 45,9 та 42,3 ГДж/га, або на 13,2 і 20,1%. Коефіцієнт енергетичної ефективності максимального рівня досягнув у варіанті з гібридом Мегасан при формуванні густоти стояння рослин 40-60 тис./га з підживленнями добривами. Цей показник у гібридів Мегасан і Ясон був найбільшим при густоті 50 тис./га, а у гібриду Дарій – 40 тис./га. Обробка посівів сояшнику препаратом Майстер обумовила формування найбільшого коефіцієнту енергетичної ефективності, на рівні 2,78, що більше за контроль на 19,8%. Аналіз енергоємності 1 ц насіння сояшнику дозволив встановити тенденції зменшення даного показника до 0,68-0,72 ГДж за вирощування гібриду Мегасан з густотою стояння рослин 40-50 тис./га та внесення комплексних добрив Вуксал та Майстер.

Шляхом кореляційно-регресійного аналізу встановлені зони оптимальності приросту й витрат енергії при вирощуванні трьох досліджуваних гібридів. Встановлено, що з енергетичної точки зору оптимальним є формування потенційної урожайності насіння гібридом Мегасан понад 4 т/га. При вирощуванні гібридів з високим генетичним потенціалом можна планувати більші енергетичні витрати, які в подальшому будуть повністю компенсовані приростом урожайності насіння.

ВИСНОВКИ

1. За результатами польових досліджень на темно-каштановому ґрунті встановлено, що найбільший міжфазний період від сходів до утворення кошику, в межах 69-78 днів, відмічено у 2015 році. В середньому за роки проведення досліджень найбільша тривалість вегетаційного періоду на рівні 134 днів була у гібрида Мегасан, а у інших гібридів, продуктивність яких вивчали, цей показник скоротився до 124-130 днів або на 3,3-8,1%. Висота рослин максимального рівня – 194,3-199,6 см досягла на ділянках з гібридом Мегасан, який вирощували з густотою 50-60 тис. рослин на 1 га та при обробках посівів препаратами Вуксал і Майстер. На ділянках з гібридом Мегасан одержано максимальну площу листкової поверхні, на рівні 25,4 тис. м²/га, що більше за інші досліджувані гібриди на 10,7-18,6%.

2. У варіанті з гібридом Мегасан зафіксовано зростання фотосинтетичного потенціалу посівів до 0,97 млн м²×добу/га, а на інших гібридах – його істотне зменшення на 52,2-68,8%. Загущення рослин обумовило суттєве зростання фотосинтетичного потенціалу посівів, який був мінімальним у варіанті з густотою 30 тис./га. Також цей гібрид характеризувався найвищою чистою продуктивністю фотосинтезу з показниками понад 6 г/м²×добу за густоти стояння 40-50 тис./га,

особливо у варіантах з підживленням мікродобривами Вуксал і Майстер. Максимальний вихід сирової біомаси, на рівні 31,3-32,2 т/га, зафіксований при вирощуванні гібриду Мегасан за густоти стояння рослин 60 тисяч на 1 гектар та при внесенні мікродобрив Вуксал і Майстер. На цьому ж гібриді вихід сухої речовини дорівнював 4,4 т/га, а у варіантах з гібридами Дарій і Ясон – зменшився на 15,4-26,0%.

3. Сумарне та середньодобове водоспоживання посівів соняшнику в окремі роки проведення досліджень змінювалося залежно від кількості опадів та запасів ґрунтової вологи. Евапотранспірація була найменшою – 23,3 м³/га за добу у квітні місяці 2015 р, а найвищого значення, в межах 72,0-73,9 м³/га за добу, вона досягла за посушливої погоди у липні та серпні місяцях 2016 р. Встановлена тенденція підвищення сумарного водоспоживання у варіантах гібридами Мегасан і Ясон за густоти стояння 50-60 тис./га, а також на ділянках з обробкою препаратами Вуксал і Майстер. При вирощуванні гібридів Мегасан та Ясон найвищий рівень досліджуваного показника (4661 та 4326 м³/га) був зафіксований за густоти стояння 50 тис./га, а у варіанті з гібридом Дарій – за густоти стояння 40-50 тис./га.

4. У варіанті з гібридом Мегасан діаметр кошику становив 19,5 см, а у варіантах з гібридами Дарій і Ясон досліджуваний показник зменшився до 15,4-15,9 см або на 23,0-26,9%. Вихід насіння з кошиків соняшника неістотно змінювався під впливом факторів. Найбільшим цей показник виявився у варіантах з гібридом Мегасан за мінімальної густоти стояння рослин 30 тис./га та внесення препаратів Вуксал і Майстер, де становив 67,9-68,2%. Гібрид Мегасан сформував найбільшу масу насіння з одного кошика, на рівні 61,6 г, на ділянках з обробкою препаратом Майстер. Маса 1000 насінин була максимальною, на рівні 57,2-58,1 г, також у цього ж гібрида за мінімальної густоти стояння рослин та внесення препаратів Вуксал і Майстер.

5. Максимальну врожайність насіння, в межах 2,62-2,74 т/га, сформував гібрид Мегасан при густоті стояння рослин 50 тис./га та обробці посівів препаратами Вуксал і Майстер. Встановлено, що при вирощуванні гібридів Мегасан і Ясон оптимальною є густота 50 тис./га, а у варіанті з гібридом Дарій – 40 тис./га. Застосування мікродобрив забезпечує суттєвий приріст на всіх досліджуваних гібридах. Максимальний вміст жиру в насінні був зафіксований у гібридів Мегасан – 36,9% та Дарій – 35,4%. Умовний вихід соняшникової олії був найбільшим – 1077,8 кг при вирощуванні гібриду Мегасан з густотою стояння рослин 50 тис./га та обробці посівів препаратом Майстер.

6. Винос елементів живлення залежав від густоти стояння рослин, і визначався рівнем врожаю і побічної продукції, а також хімічним складом насіння. Максимальний винос азоту, на рівні 81,2-85,1 кг/га, був на ділянках з гібридом Мегасан при густоті стояння рослин 50 тис./га та обробці посівів препаратами Майстер і Вуксал. Мінімальний винос фосфору зафіксований на ділянках з гібридом Дарій за густоти посіву 30 тис./га. Коефіцієнт водоспоживання мав найменші показники – 1682-1712 м³/т за сприятливих погодних умов 2015 року, а максимальний його рівень – 2510-2625 м³/т був у варіанті з гібридом Дарій за густоти стояння рослин 60 тис./га. Густота стояння рослин в межах 40-50 тис./га була найкращою з точки зору раціонального споживання природної вологи.

Обробки дослідних ділянок мікродобривами сприяли зменшенню коефіцієнта водоспоживання на 5,7-10,6%. Нейронне моделювання, яке проведено за результатами узагальнення експериментальних даних, свідчить про можливість підвищення врожайності насіння соняшнику за умов оптимізації агрозаходів вирощування та більш раціонального використання гідротермічного потенціалу Південного Степу України.

7. Економічним аналізом доведено, що вирощування насіння соняшнику гібриду Мегасан за оптимальної густоти стояння рослин 50 тис./га та внесення мікродобрива Майстер забезпечує найвищий умовний чистий прибуток 17,1 тис. грн/га, рівень рентабельності понад 160% та найменшу собівартість 1 т насіння на рівні 3,5 тис. грн. Найкращі енергетичні показники з коефіцієнтом енергетичної ефективності понад 3,5 одержано у варіанті з гібридом Мегасан при формуванні густоти стояння рослин 40-60 тис./га та підживленні мікродобривом Майстер. Шляхом моделювання доведено, що з енергетичної точки зору є можливість реалізації потенційної урожайності насіння гібридом Мегасан – понад 4 т/га. При вирощуванні гібридів з високим генетичним потенціалом можна планувати більші енергетичні витрати, які в подальшому будуть повністю компенсовані приростом урожайності насіння.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

При вирощуванні соняшнику на темно-каштановому ґрунті в неполивних умовах півдня України рекомендуємо вирощувати гібрид Мегасан, який здатний формувати врожайність у межах 2,5-3,0 т/га, чистий прибуток понад 10-12 тис. грн/га та рівень рентабельності 128-178%. Оптимальною густиною стояння рослин при вирощуванні гібриду Мегасан є 50 тис. рослин на 1 га посівної площі. Обробка посівів соняшнику комплексними мікродобривами у фазу 5-6 листків забезпечує приріст урожайності насіння на 10-19%, покращує його якість, а найбільшою ефективністю характеризується комплексне добриво Майстер. Запропоновані результати досліджень були впроваджені протягом 2015-2016 рр. в умовах ДП ДГ «Копані» Інституту зрошувального землеробства НААН Білозерського району Херсонської області на площі 55 га та у ФГ «Синюха» Березнеговатського району Миколаївської області на площі 78 га.

СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії

1. Наукове обґрунтування та практична реалізація режимів зрошення сільськогосподарських культур з врахуванням природних та господарсько-економічних чинників : монографія / Р.А. Вожегова, П.В. Писаренко, І.М. Біляєва, **В.В. Нестерчук** та ін. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – 232 с. (*Проведення дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка експериментальних даних*).

2. Агроекологічна стандартизація та нормування витрат ресурсів у зрошуваному землеробстві : монографія / Р.А. Вожегова, І.М. Біляєва, С.В. Коковіхін, **В.В. Нестерчук** та ін. – Херсон: Грінь Д.С., 2016. – 220 с. (*Проведення дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка даних*).

Статті у фахових виданнях України

3. Нестерчук В.В. Напрями оптимізації елементів технології вирощування гібридів соняшнику в умовах півдня України / **В.В. Нестерчук** // Зрошуване землеробство: Міжвідомчий тематичний збірник наукових праць. - Херсон: Грінь Д.С., 2015. – Вип. 63. – С. 84-86.

4. Коковіхін С.В. Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення / С.В. Коковіхін, **В.В. Нестерчук**, Ю.М. Носенко // Таврійський науковий вісник : Науковий журнал. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – Вип. 94. – С. 37-42 (*Проведення дослідів, розрахунків, узагальнення даних з врожайності насіння та його якості*).

5. Нестерчук В.В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення при вирощуванні в умовах півдня України / **В.В. Нестерчук** // Зрошуване землеробство: Міжвідомчий тематичний збірник наукових праць. - Херсон: Грінь Д.С., 2015. – Вип. 64. – С. 125-127.

6. Коковіхін С.В. Вплив густоти стояння рослин та удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику в умовах півдня України / С.В. Коковіхін, **В.В. Нестерчук** // Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. – Херсон: Грінь Д.С., 2016. – Вип. 96. – С. 74-79 (*Проведення дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка даних*).

7. **Нестерчук В.В.** Економічна та енергетична оцінка елементів технології вирощування гібридів соняшнику в умовах півдня України / **В.В. Нестерчук** // Зрошуване землеробство: Міжвідомчий тематичний збірник наукових праць. - Херсон: Грінь Д.С., 2016. – Вип. 66. – С. 85-88.

8. Вожегова Р.А. Динаміка показників продукційного процесу рослин соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив / Р.А. Вожегова, С.В. Коковіхін, **В.В. Нестерчук** // Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. – Херсон: Грінь Д.С., 2017. – Вип. 97. – С. 52-59 (*Проведення дослідів, спостереження за фенологією рослин соняшнику, розрахунків, біометричні вимірювання, узагальнення експериментальних даних*).

Статті у закордонних виданнях та у виданнях, занесених до міжнародних наукометричних баз

9. Коковіхін С.В. Агроекономічне та енергетичне обґрунтування елементів технології вирощування гібридів соняшнику в умовах Південного Степу України / С.В. Коковіхін, **В.В. Нестерчук** // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. - Запоріжжя : ІОК НААН, 2016. – Вип. 23. – С. 121-130 (*Проведення дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка даних*).

10. Kokovikhin S.V. Optimization technology cultivation of sunflower hybrids in Southern Ukraine / S.V. Kokovikhin, A.N. Kerimov, **V.V. Nesterchuk** // The collection of sciences works of Azerbaijan Hydrotechnic and Melioration Scientific Production Union on 2016. – Baku: Science, 2016. – Vol. XXXIV – P. 122-129 (*Проведення дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка даних*).

11. Kokovikhin S.V. Agronomic and economic aspects optimization technology of cultivation of sunflower hybrids in Southern Ukraine / S.V. Kokovikhin, **V.V. Nesterchuk** // Young scientist. – 2017. – №1. – P. 80-83 [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2017/1/20.pdf> (Проведення дослідів, розрахунків, економічний та енергетичний аналіз).

12. Коковіхін С.В. Динаміка ростових процесів та фотосинтетична діяльність посівів соняшнику залежно від гібридного складу, густоти стояння рослин та мікродобрив / С.В. Коковіхін, **В.В. Нестерчук** // Sophus Scientific Club. – 2017. – Вип. 6. – С. 99-102. [Електронний ресурс]. Режим доступу. – http://sophus.at.ua/publ/2017_06_kampodilsk/dunamika_rostovukh_prozsesiv_ta_fotosyntetuchna_diyalnist_posiviv_sonashniku_zalejno_vid_hybrudnogo_skladu_gustotu_stojannj_a_roslin_ta_mikrodobriv (Проведення дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка даних).

Тези доповідей на наукових конференціях

13. Коковіхін С.В. Наукове обґрунтування технологій вирощування гібридів соняшнику в умовах півдня України / С.В. Коковіхін, І.М. Мринський, **В.В. Нестерчук** // Інноваційний розвиток АПК України: проблеми та їх вирішення : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті декана агрономічного факультету М.Ф. Рибака (19-20 листопада 2015 р). – Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2015. – С. 66-69 (Проведення дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка даних, аналіз отриманих результатів).

14. Коковіхін С.В. Основні напрями оптимізації елементів технологій вирощування гібридів соняшнику в різних екологічних пунктах Степу України / С.В. Коковіхін, **В.В. Нестерчук**, О.Е. Рудий // Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах : Міжнар. конф., тези доп. : Присвячена 110 річчю від дня народження декана агрономічного факультету Ліпеса Веніаміна Ельевича (10-11 червня 2016 р). – Херсон : РВЦ «Колос», 2016. - С. 128-129 (Проведення дослідів, розрахунків, аналіз літературних джерел і отриманих результатів).

15. **Нестерчук В.В.** Економічна оцінка елементів технології вирощування насіння соняшнику в умовах Південного Степу України / **В.В. Нестерчук** // Олійні культури. Тенденції та перспективи. Збірник тез міжнародної інтернет-конференції (1 листопада 2016 р). – Запоріжжя : ІЮК НААН, 2016. – С. 154-156.

16. **Нестерчук В.В.** Вплив густоти стояння рослин та удобрення на продуктивність та економічну ефективність вирощування насіння гібридів соняшнику / **В.В. Нестерчук** // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 22-23 листопада 2016 р). – Дніпро : ДДАЕУ, 2016. – С. 81-83.

17. Коковіхін С. Науково-практичні аспекти вирощування насіння соняшнику з врахуванням метеорологічних чинників та рівня інтенсифікації технологій / С. Коковіхін, **В. Нестерчук**, О. Рудий // Підвищення ефективності функціонування сільського господарства в умовах змін клімату : Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (м. Херсон 9 грудня 2016 р). – Херсон : ІЗЗ НААН, 2016. – С. 66-68 (Проведення дослідів, розрахунків, математична та

статистична обробка даних, аналіз літературних джерел і отриманих результатів).

18. Коковіхін С. Динаміка ростових процесів та фотосинтетична діяльність посівів соняшнику залежно від гібридного складу, густоти стояння рослин та мікродобрив / С. Коковіхін, **В. Нестерчук** // Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату: Збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Кам'янець-Подільський 15-16 червня 2017 р). – Тернопіль : Крок, 2017. – С. 99-102 *(Проведення дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка даних, аналіз літературних джерел і отриманих результатів).*

Методичні рекомендації

19. Методичні рекомендації з оптимізації технології вирощування соняшнику в умовах Степу України / Вожегова Р.А., Коковіхін С.В., **Нестерчук В.В.**, Біляєва І.М., Рудий О.Е. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – 32 с. *(Проведення дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка даних).*

20. Методичні рекомендації з трансферу інновацій в агровиробничі системи Південного Степу України / Р.А. Вожегова, І.М. Біляєва, М.П. Малярчук, С.В. Коковіхін, **В.В. Нестерчук** та ін. – Херсон: Грінь Д.С., 2016. – 16 с. *(Проведення дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка даних, аналіз отриманих результатів).*

21. Науково-методичні рекомендації з інтенсивної технології вирощування соняшнику в умовах півдня України / Вожегова Р.А., **Нестерчук В.В.**, Коковіхін С.В., Біляєва І.М., Рудий О.Е. – Херсон: Грінь Д.С., 2017. – 20 с. *(Проведення дослідів, розрахунків, математична та статистична обробка даних).*

АНОТАЦІЯ

Нестерчук В.В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив в умовах півдня України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. – Інститут зрощуваного землеробства Національної академії аграрних наук України; ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», Херсон, 2017.

У дисертаційній роботі висвітлені результати досліджень з визначення продуктивності гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив за вирощування на темно-каштановому ґрунті в неполивних умовах півдня України.

Встановлено, що тривалість фаз розвитку, динаміка ростових процесів, показники площі листової поверхні, сирої надземної маси та сухої речовини найбільшою мірою залежать від густоти стояння рослин та генетичного потенціалу гібридів. Найбільшу продуктивність забезпечує вирощування гібриду Мегасан, який здатний формувати врожайність у межах 2,5-3,0 т/га. Доведено, що густоту стояння рослин слід коригувати для окремих гібридів, оскільки для гібридів Мегасан та Ясон оптимальною густотою стояння виявилася 50 тис./га, а для гібриду Дарій – 40

тис./га. Обробка посівів соняшнику мікродобривами забезпечує приріст урожайності на 10-19%, покращує якість насіння, а найбільшою ефективністю характеризується комплексне добриво Майстер. У варіантах з гібридом Мегасан, густотою стояння рослин 50 тис./га та при проведенні підживлень мікродобривом Майстер чистий прибуток становив понад 12 тис. грн/га з рівнем виробничої рентабельності 128%. Коефіцієнт енергетичної ефективності максимальних величин досягнув при формуванні густоти стояння рослин 40-60 тис./га з підживленням мікродобривами.

Ключові слова: соняшник, гібрид, густота стояння рослин, мікродобрива, фотосинтетичні показники, врожайність насіння, якість, економічна ефективність, енергетична оцінка.

АННОТАЦИЯ

Нестерчук В.В. Продуктивность гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений и микроудобрений в условиях юга Украины. - Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук (доктора философии) по специальности 06.01.09 - растениеводство. - Институт орошаемого земледелия Национальной академии аграрных наук Украины; ГУВЗ «Херсонский государственный аграрный университет», Херсон, 2017.

В диссертационной работе освещены результаты исследований по определению продуктивности гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений и микроудобрений при выращивании на темно-каштановой почве в неполивных условиях юга Украины.

По результатам полевых исследований установлено, что наибольший межфазный период от всходов до образования корзинки, в пределах 69-78 дней, отмечен в 2015 году. В среднем за годы проведения исследований наибольшая продолжительность вегетационного периода, на уровне 134 дней, была у гибрида Мегасан, а у других гибридов данный показатель сократился до 124-130 дней или на 3,3-8,1%. Высота растений максимального уровня – 194,3-199,6 см достигла на участках с гибридом Мегасан, который выращивали с густотой 50-60 тыс./га и при обработках посевов препаратами Вуксал и Мастер.

На варианте с гибридом Мегасан зафиксирован рост фотосинтетического потенциала посевов до 0,97 млн м²×сут./га, а на других гибридах проявилось его существенное уменьшение, на 52,2-68,8%. Максимальный выход сырой биомассы, на уровне 31,3-32,2 т/га, зафиксирован при выращивании гибрида Мегасан при густоте стояния 60 тыс./га и при внесении микроудобрений. Суммарное и среднесуточное водопотребление посевов подсолнечника в отдельные годы проведения исследований изменялось в зависимости от количества осадков и запасов почвенной влаги. Эвапотранспирация была наименьшей – 23,3 м³/га в сутки в апреле 2015 г., а наивысшей – 73,9 м³/га во время засухи в июле и августе месяцах 2016 года.

Установлено, что максимальную урожайность семян обеспечивает выращивание гибрида Мегасан, который способен формировать урожайность в пределах 2,5-3,0 т/га. Доказано, что густоту стояния растений следует корректировать для отдельных гибридов, поскольку для гибридов Мегасан и Ясон

оптимальной густотой стояния оказалась 50 тыс./га, а для Дарий – 40 тыс./га. Обработка посевов подсолнечника микроудобрениями обеспечивает прирост урожайности на 10-19%, улучшает качество семян, а наибольшей эффективностью характеризуется комплексное удобрение Мастер. На вариантах с гибридом Мегасан, густотой стояния растений 50 тыс./га и при проведении подкормок микроудобрением Мастер чистая прибыль составила более 12 тыс. грн/га с уровнем производственной рентабельности 128%. Коэффициент энергетической эффективности максимальных значений достиг при формировании густоты стояния растений 40-60 тыс./га с подкормками посевов микроудобрениями.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, густота стояния растений, микроудобрения, фотосинтетические показатели, урожайность семян, качество, экономическая эффективность, энергетическая оценка.

SUMMARY

Nesterchuk V. Performance sunflower hybrids based on stand density and plant micronutrients in South of Ukraine. – Qualifying scientific work on the manuscript.

Thesis for a degree in agricultural sciences, specialty 06.01.09 – plant growing. – Kherson State Agrarian University, Kherson, 2017.

The thesis covering the results of studies to determine the productivity of sunflower hybrids based on stand density and plant micronutrients for growing in dark chestnut soils not-irrigation in South of Ukraine.

It was established that the duration of the phases of the dynamics of growth processes, indicators of leaf surface, crude above-ground mass and dry matter most dependent on stand density of plants and genetic potential of hybrids. The highest performance hybrid provides Megasan departure, which is able to form yields within 2.5-3.0 t/ha. It is proved that plants stand density should be adjusted for specific hybrids, because hybrids Megasan and Jason optimum stand density was 50 thousand per ha and for hybrid Darius - 40 thousand per ha. Processing of sunflower crops micronutrient fertilizer provides increase of productivity on 10-19%, improves the quality of seeds, and the greatest efficiency is characterized by complex fertilizer Master. In embodiments of the hybrid Megasan, stand density 50 thousand plants/ha during micronutrient fertilizing Master net profit of more than 12 thousand UAH/ha with a production rate of return of 128%. Energy efficiency ratio reached maximum values during the formation of standing plant density 40-60 thousand/ha of micronutrient fertilization.

Key words: sunflower, hybrid, density stand of plants, microfertilizers, photosynthetic rates, yield seeds, quality, economic efficiency, energy rating.

Підписано до друку « 11 » вересня 2017 р. Формат 60x84 1/20
Папір офсетний. Друк різнографія. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 0,9. Наклад 100 прим.

Віддруковано з готових оригінал-макетів у видавничому центрі “Колос”
Свідоцтво про реєстрацію ХС №6 від 12 жовтня 2000 року.
73006, Україна, м. Херсон, вул. Стрітенська (Р. Люксембург), 23.
тел.: (0552)-41-44-32.