

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ГОРБАТЮК ЕДУАРД МИХАЙЛОВИЧ**



УДК 631.5:338.312:633.85(212.6)(477)

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ  
ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ  
В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 «Рослинництво»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2019

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано у Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник** доктор сільськогосподарських наук,  
професор, член-кореспондент НААН  
**Каленська Світлана Михайлівна**,  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України,  
завідувач кафедри рослинництва

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Мельник Андрій Васильович**,  
Сумський національний  
аграрний університет,  
професор кафедри рослинництва

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Федорчук Михайло Іванович**,  
Миколаївський національний  
аграрний університет,  
професор кафедри рослинництва  
та садово-паркового господарства

Захист відбудеться «25» червня 2019 року о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.10 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 301

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розіслано «24» травня 2019 року

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Л. А. Гарбар

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Соняшник займає значний сектор виробництва в рослинництві України. Розширення спектру гібридів соняшнику зумовлює необхідність теоретичного обґрунтування та розроблення технології їх вирощування.

Завдяки роботам вітчизняних та зарубіжних вчених М. М. Гаврилюка, М. І. Федорчука, А. В. Мельника, І. В. Чехова, О. А. Єременко, Н. Razzaq, A. D. Doyle, Н. Özer, J. D. Scheiner та багатьох інших, досягнуто значні успіхи у вирішенні низки технологічних проблем, які забезпечують реалізацію біологічного потенціалу соняшнику.

Гібриди соняшнику різняться щодо тривалості вегетаційного періоду, морфотипу, стійкості до хвороб і посухи. З огляду на це, ідентифікація гібридів за вищезазначеними ознаками для умов Степу України є надзвичайно актуальною. Розроблення та впровадження елементів технології вирощування гібридів соняшнику, що підвищують стійкість рослин до несприятливих чинників довкілля, зокрема строків сівби та ширини міжряддя, відіграє важливу роль у реалізації потенціалу гібридів.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертація є складовою частиною науково-технічних програм кафедри рослинництва Національного університету біоресурсів і природокористування України, серед яких: «Наукове обґрунтування та практична реалізація біоресурсного потенціалу польових культур за зниження впливу стресових чинників довкілля» (номер державної реєстрації 0115U003378) та «Обґрунтування параметрів розширення біорізноманіття польових культур у виробництві біологічно- та енергетично цінної продукції» (номер державної реєстрації 0116U001587).

**Мета та завдання дослідження.** Мета дисертаційного дослідження полягала в теоретичному обґрунтуванні та визначенні оптимальної структури посівів нових гібридів соняшнику за різних строків сівби та ширини міжряддя, яка забезпечує раціональне використання сонячної радіації, вологи, поживних речовин і сприяє досягненню кращої врожайності, якісних показників, економічної та енергетичної ефективності в умовах Степу України.

Для реалізації зазначеної мети було поставлено наступні завдання:

- дослідити адаптивність рослин до сукупності метеорологічних факторів для встановлення оптимальних строків сівби та ширини міжряддя гібридів соняшнику в умовах Степу України;
- виявити вплив способів сівби та ширини міжряддя на темпи проходження фаз росту і розвитку рослин, формування асиміляційної поверхні, поглинання фотосинтетично-активної радіації, накопичення сухої речовини, водоспоживання нових гібридів соняшнику;
- визначити варіювання господарсько-цінних ознак гібридів соняшнику за зміни структури їх посівів;
- встановити особливості розвитку кореневої системи гібридів соняшнику за впливу ширини міжряддя та строків сівби;

– визначити рівні врожайності та показники якості насіння гібридів соняшнику залежно від строків сівби та ширини міжряддя;

– обґрунтувати економічну і біоенергетичну доцільність технологічних заходів, що вивчалися.

*Об'єкт дослідження* – процес формування продуктивності гібридів соняшнику за впливу строків сівби, ширини міжряддя та особливостей їх взаємодії в ґрунтово-кліматичних умовах Степу України.

*Предмет дослідження* – гібриди соняшнику, строки сівби, ширина міжряддя, продуктивність, економічна та енергетична ефективність технології вирощування.

**Методи дослідження:** загальнонаукові – для встановлення напряму досліджень, планування і закладання дослідів, проведення спостережень та аналізу; спеціальні: 1) польовий – для дослідження взаємозв'язку об'єкта з біотичними та абіотичними чинниками в умовах досліджуваної зони; 2) лабораторний – вимірювально-ваговий для визначення біометричних показників рослин соняшнику; 3) математичний та статистичний – задля обробки експериментальних даних і визначення достовірності отриманих результатів; 4) розрахунковий – передбачає встановлення та обґрунтування економічної та біоенергетичної ефективності технології вирощування культури.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що *вперше* для умов Степу України:

– встановлено особливості формування продуктивності гібридів соняшнику залежно від елементів технології вирощування, зокрема строків сівби, ширини міжряддя та погодних умов вирощування;

– виявлено специфіку росту та розвитку рослин, функціонування фотосинтетичного апарату посівів гібридів соняшнику за впливу зміни строків сівби та ширини міжряддя, реакцію гібридів на досліджувані чинники;

– визначено оптимальну для реалізації генетичного потенціалу гібриду структуру посівів соняшнику;

– встановлено потенціал урожайності гібридів соняшнику за впливу досліджуваних чинників;

– виявлено особливості формування продуктивності гібридів соняшнику та якості насіння залежно від строків сівби та ширини міжряддя;

– проведено оцінку структури та індивідуальної продуктивності рослин гібридів соняшнику залежно від технологічних чинників;

– встановлено особливості розвитку кореневої системи досліджуваних гібридів соняшнику за впливу ширини міжряддя та строків сівби;

– обґрунтовано економічну та біоенергетичну ефективність вирощування гібридів соняшнику;

*удосконалено* регламенти сівби гібридів соняшнику шляхом оптимізації взаємодії факторів гібрид – строки сівби – ширина міжряддя для умов Степу України;

*набули подальшого розвитку* положення щодо реакції гібридів соняшнику на умови вирощування; комплексності технологічних прийомів

за продуктивністю, якістю насіння та положення стосовно економічної доцільності вирощування.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в обґрунтуванні, розробленні й впровадженні у виробництво адаптивних технологій вирощування гібридів соняшнику.

**Особистий внесок здобувача** полягає у проведенні аналітичного огляду й самостійного аналізу спеціальної вітчизняної та світової літератури, постановці завдань, розробленні методів їх вирішення, проведенні експериментальних досліджень, статистичній обробці отриманих результатів, їх теоретичному узагальненні й практичному впровадженні, підготовці до опублікування наукових статей, написанні дисертації.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати та положення дисертації представлено на: Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій пам'яті декана агрономічного факультету М. Ф. Рибачка «Інноваційний розвиток АПК України: проблеми та їх вирішення» (м. Житомир, 2015 р.); Всеукраїнській науково-практичній відео-онлайн конференції «Біорізноманіття України в забезпеченні продовольчої та енергетичної безпеки» (м. Київ – Мукачево, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 105-річчю з дня народження видатного вченого, селекціонера, Заслуженого працівника вищої школи, доктора сільськогосподарських наук, професора Зеленського Михайла Олексійовича «Селекція – надбання, сучасність і майбутнє (освіта, наука, виробництво)» (м. Київ, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 110-річчю від дня народження академіка-селекціонера Василя Миколайовича Ремесла «Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки» (с. Центральне, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Вплив змін клімату на онтогенез рослин» (м. Миколаїв, 2018 р.).

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 13 наукових праць, з яких 3 статті у наукових фахових виданнях України, стаття у науковому фаховому виданні України, включеному до міжнародних наукометричних баз даних, стаття у науковому виданні іншої держави, 8 тез наукових доповідей.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертацію викладено на 178 сторінках. Робота складається з анотацій, вступу, п'яти розділів, які містять 24 таблиці та 18 рисунків, висновків та пропозицій виробництву, списку використаних джерел, який містить 249 найменувань, додатків.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)**

У розділі наведено аналіз наукових результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів щодо управління формуванням продуктивністю соняшнику через підбір гібридів, строків сівби та ширини міжряддя. На основі аналізу джерел наукової літератури встановлено недостатній рівень вивчення

особливостей формування продуктивності гібридів соняшнику залежно від погодних умов, строків сівби та ширини міжряддя, а також їх комплексної дії в умовах Степу України, що є досить актуальним у розробленні адаптивних технологій вирощування культури в даній зоні. Дослідження цих питань і лягло в основу дисертації.

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

*Ґрунтові, кліматичні, погодні умови проведення дослідження.* Дослідження за темою дисертації проводилися впродовж 2014–2016 рр. в ДП «Лідіївське» Доманівського району Миколаївської області.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний, крупно-пилувато-середньосуглинковий за гранулометричним складом. Орний шар ущільнений, перехід ґрунтових горизонтів поступовий. Ґрунт характеризується наступними агрохімічними властивостями: вміст гумусу в орному шарі становить 4,58 %, рН – 7,12, ємність вбирання 30,7–32,5 мг-екв/100 г ґрунту. Вміст в шарі ґрунту 0–20 см легкогідролізованого азоту (за Тюріним) становить 26,0 мг/кг, обмінного калію (за Масловою) – 78 мг/кг та рухомого фосфору (за Мачигінім) – 100 мг/кг.

Клімат зони Степу України характеризується значним потеплінням, зменшенням кількості опадів та нерівномірністю їх випадання. Середня температура за роки дослідження була вищою за багаторічну на 1,5 °С, а кількість опадів – меншою на 27,8 мм. Якщо розглядати період активної вегетації соняшнику (квітень-вересень), який охопив за період 2014–2016 рр. 54 декади, то частка декад (26 декад), близьких за кількістю опадів до багаторічних даних, становить 49 %, які сильно відрізнялися від багаторічних (19 декад), – 36 % з рідкісними умовами (8 декад) – 15 %. Найбільша кількість посушливих місяців припадає на серпень та вересень (рис. 1).

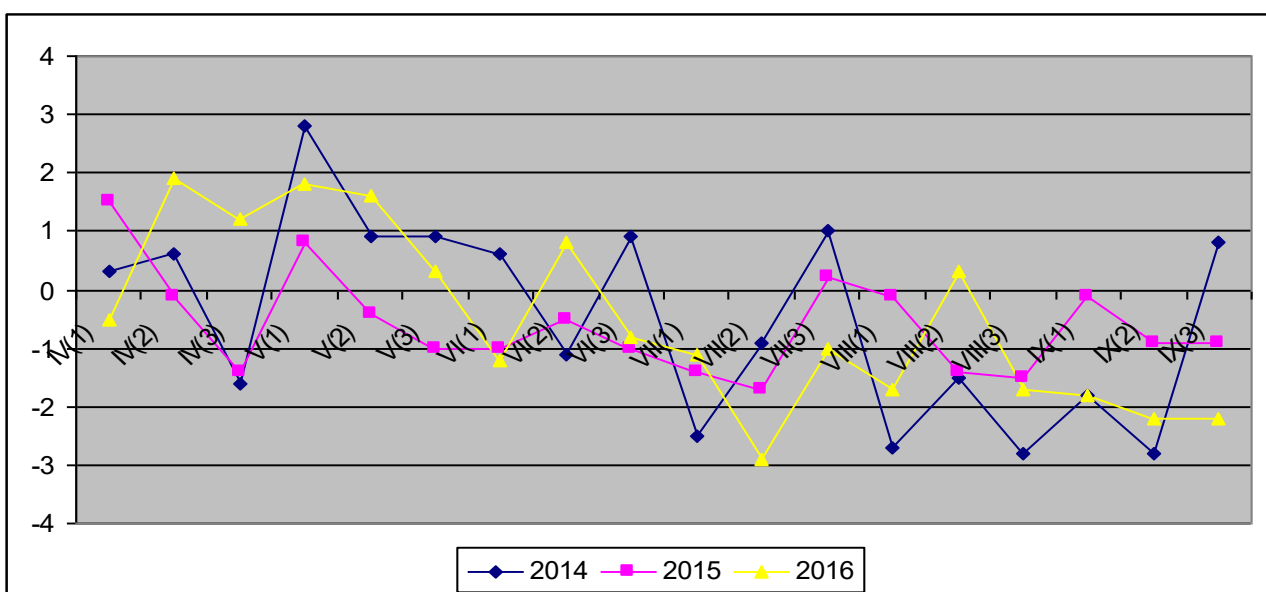


Рис. 1. Коефіцієнти суттєвості відхилень за кількістю опадів (2014–2016 рр.).

Аналіз середньодобових температур показав, що 57 % декад виявилися близькими за температурними показниками до багаторічних даних, 33 % – сильно відрізнялися від багаторічних, а 10 % – з рідкісними умовами. Найвищі температури повітря впродовж років досліджень були в липні та серпні (рис. 2).

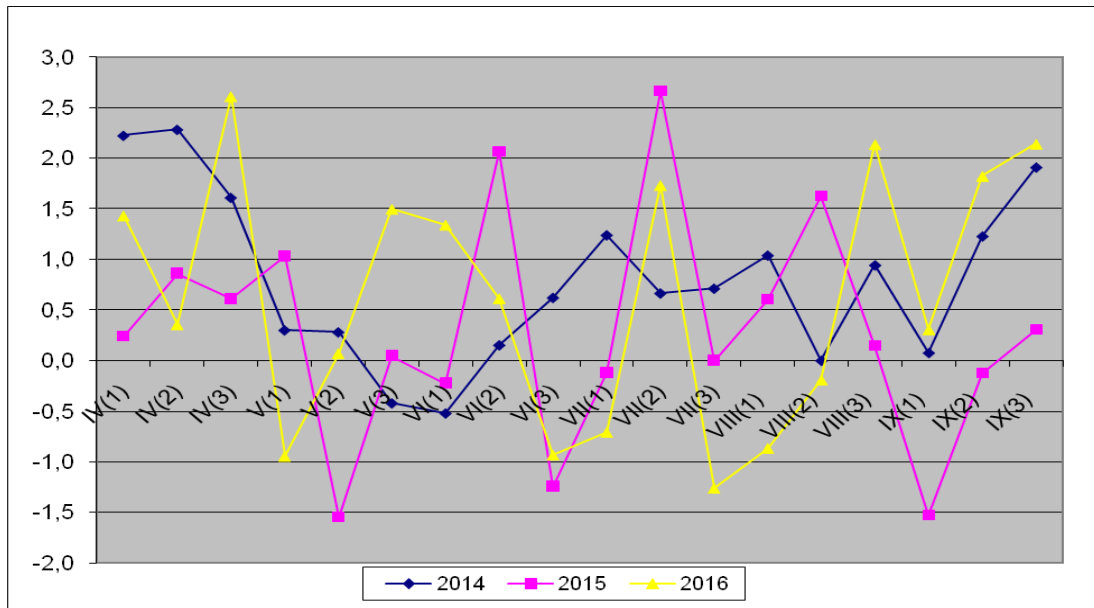


Рис. 2. Коефіцієнти суттєвості відхилень за показниками температури (2014–2016 рр.)

*Методика проведення дослідження.* Відповідно до робочих гіпотез та планування досліджень було розроблено схему досліду (табл. 1).

Таблиця 1

Схема досліду

Гібрид (фактор А)	Ширина міжряддя (фактор В), см	Строки сівби (фактор С)
Форвард	35 45 70 – контроль	1. 6–8 °С (ранній) 2. 10–12 °С (рекомендований) – контроль 3. 14–16 °С (пізній)
Ясон		
PR64F50		
PR64A15		
PR64A89		

Агротехніка соняшнику – загальноприйнята для зони Степу, за винятком досліджуваних елементів технології. Попередник – пшениця озима. Після збору попередника проводили лушення пожнивних решток. Перед проведенням оранки (25–27 см) вносили нітроамофоску в кількості  $N_{16}P_{16}K_{16}$ . Навесні з метою вирівнювання поверхні ґрунту, а також закриття і утримання вологи, застосовували ранньовесняне боронування ріллі на глибину 3–4 см. Передпосівну культивуацію проводили на глибину 5–7 см. Після сівби вносили гербіцид Харнес 90 к. е. нормою 1,5 л/га + Гезагард 1,5 л/га. По мірі появи сходів та початкового росту та розвитку рослин соняшнику проводили два міжрядні обробітки ґрунту.

Збирання кошиків соняшнику з облікових ділянок проводили вручну за зниження 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.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Дослід трифакторний. Площа посівної ділянки – 56 м<sup>2</sup>, облікової – 42 м<sup>2</sup> за чотириразового повторення. Розміщення ділянок систематичне.

Аналіз погодних даних проводили з використанням коефіцієнта суттєвості відхилень показників порівняно з багаторічними даними, який розраховували за формулою:

$$K_c = \frac{(X_i - \bar{X})}{\sigma},$$

де  $K_c$  – коефіцієнт суттєвості відхилень;  $X_i$  – елементи поточної погоди;  $\bar{X}$  – показник середньої багаторічної величини;  $\sigma$  – середнє квадратичне відхилення. Рівень коефіцієнтів суттєвості відхилень відповідає градації:  $K_c=0\div 1$  – умови, близькі до звичайних;  $K_c=1\div 2$  – умови, що значно відрізняються від середніх багаторічних;  $K_c>2$  – умови, наближені до рідкісних.

Дослідження проводили відповідно до стандартів та загальноприйнятих методик (Доспехов Б. О., 1985; Єщенко В. О., 2005; Рожков А. О., 2016). Фенологічні спостереження проводили відповідно до фаз росту і розвитку рослин згідно з «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур». Площу листової поверхні, фотосинтетичний потенціал, чисту продуктивність фотосинтезу обчислювали за методикою А. А. Ничипоровича та ін. (1961). Густаність стояння рослин визначали двічі за вегетацію на фіксованих ділянках: при появі повних сходів та впродовж фази повної стиглості.

Розрахунок сумарного водоспоживання визначали методом водного балансу за Г. А. Пліткіним (1981). Розвиток кореневої системи вивчали за методом М. Г. Тарановської (1957).

Визначення структури врожаю проводили за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур (2000). Облік врожаю здійснювали способом прямого комбайнування ділянки кожного варіанта. Вміст жиру в насінні визначали згідно ДСТУ 7577:2014 «Насіння олійне. Визначення вмісту жиру методом екстракції в апараті Сокслета».

Економічну та енергетичну оцінку технології вирощування соняшнику проводили розрахунковим методом за технологічними картами та врожайністю. Дисперсійний та кореляційний аналізи, статистичну оцінку показників отриманих результатів досліджень проводили з використанням комп'ютерних програм Microsoft Office Excel 2007, Statistica та Agrostat.

## **РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ СТЕПУ ЗА ВПЛИВУ СТРОКІВ СІВБИ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ**

*Вплив погодних чинників на ріст та розвиток гібридів соняшнику.* Вміст вологи в ґрунті в умовах нестійкого зволоження є лімітуючим та одним з

найбільш важливих факторів для створення умов росту й розвитку рослин. Водний режим рослин соняшнику визначається поточним рівнем запасів вологи ґрунту та особливостями погодних умов, зокрема, кількістю опадів, температурою та відносною вологістю повітря. Аналіз запасів продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту показав, що найбільш вологозабезпеченим на період сівби, незалежно від строку сівби, виявився 2015 р. Показники даного року склали: ранній строк – 146,0 мм, рекомендований – 134,0 мм, пізній – 132,0 мм. Запаси продуктивної вологи в 2014 та 2016 рр. у метровому шарі ґрунту були дуже близькими та відповідали залежно від строку сівби: у 2014 р. – 121,9 мм, 118,0 та 113,6 мм; у 2016 р. – 125,0 мм, 117,0 та 113,0 мм (рис. 3). На період сівби було встановлено тісний кореляційний зв'язок ( $r=0,89$ ) між урожайністю та запасами продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту, що вказує на пряму кореляційну залежність між величинами.

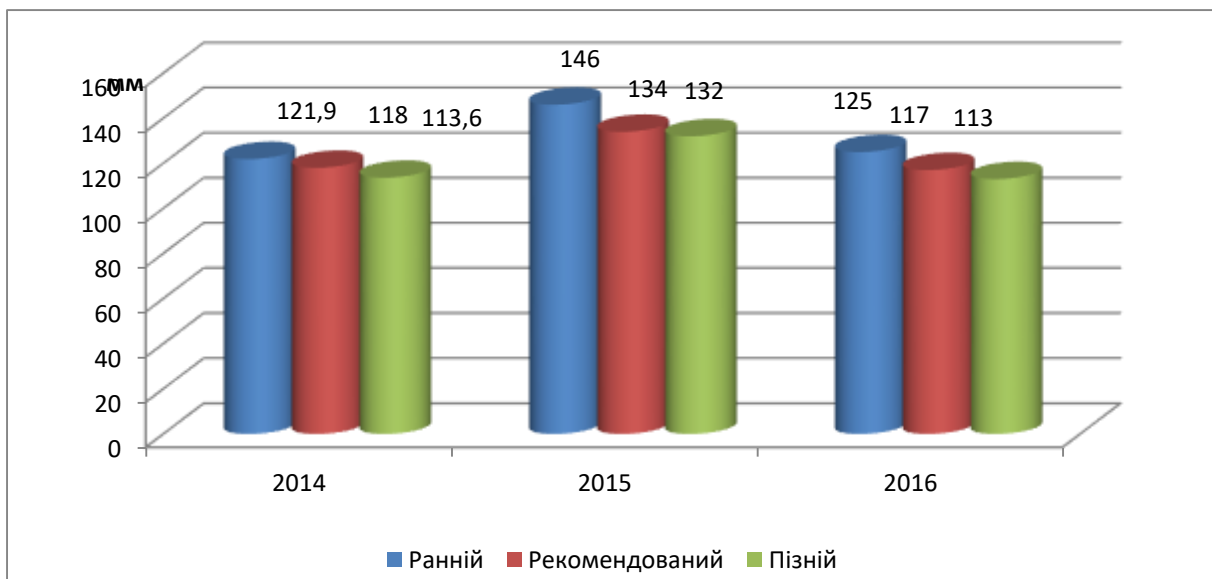


Рис. 3. Запаси продуктивної вологи залежно від строку сівби в шарі ґрунту 0–100 см, мм (2014–2016 рр.)

Аналіз показників запасів вологи впродовж періоду вегетації вказує на тенденцію до зменшення запасів продуктивної вологи по мірі росту та розвитку рослин досліджуваних гібридів у шарі ґрунту 0–100 см.

Результати досліджень показали, що рівень загального водоспоживання залежав, насамперед, від умов зволоження перед сівбою та впродовж вегетації соняшника і становив у 2014 р. 2977–3893 м<sup>3</sup>/га, у 2015 р. – 2500–2737 м<sup>3</sup>/га, а у 2016 р. – 2798–4259 м<sup>3</sup>/га. У середньому за роки досліджень гібриди мало відрізнялися за загальними витратами вологи.

На формування 1 т сухої речовини гібриди соняшнику, в середньому за роки досліджень, витрачали від 424 до 705 м<sup>3</sup>/т води (табл. 2). Варто зазначити, що чітких залежностей в отриманих результатах не було виявлено.

*Тривалість вегетаційного періоду соняшнику.* Агротехнічні прийоми, які досліджувалися, значно позначалися на розвитку рослин. Так, в середньому за роки досліджень, за раннього строку сівби тривалість вегетаційного періоду

була найдовшою і визначалася як генетичними особливостями гібриду, так і погодними умовами року.

Таблиця 2

**Коефіцієнт водоспоживання на формування 1 т сухої речовини, м<sup>3</sup>/т  
(середнє за 2014–2016 рр.)**

Гібрид	Строк сівби								
	ранній			рекомендований			пізній		
	ширина міжряддя, см								
	35	45	70	35	45	70	35	45	70
PR64F50	515	587	705	427	490	561	436	461	520
PR64A15	529	528	593	424	472	503	472	438	439
PR64A89	576	506	544	471	496	498	452	460	465
Форвард	673	531	694	546	579	564	565	535	508
Ясон	632	595	665	478	489	503	467	460	476

Тривалість вегетаційного періоду соняшнику в 2014 р. за раннього строку сівби варіювала від 140 до 147 діб та більше визначалася особливостями гібриду, ніж шириною міжряддя посівів. Тоді, як відповідні показники за рекомендованого строку склали від 127 до 137 діб, а за пізнього – від 114 до 122 діб. Варто зазначити, що тривалість міжфазних періодів за впливу строків сівби неабияк різнилася.

Дружні сходи культура формувала за раннього строку сівби впродовж 16–19 діб, за рекомендованого – 10–13 діб, а пізнього – 9–11 діб. Було зафіксовано тенденцію до скорочення всіх міжфазних періодів за сівби культури в рекомендовані та пізні строки. Це простежувалося за вирощування всіх досліджуваних гібридів незалежно від року досліджень.

Найтривалішим виявився міжфазний період цвітіння – дозрівання, який у 2014 р. змінювався залежно від гібриду та ширини міжряддя за раннього строку сівби від 52 до 61 доби, за рекомендованого – від 52 до 63 діб та пізнього – від 33 до 45 діб.

Тривалість вегетації соняшнику в 2015 р., незалежно від строку сівби була досить близькою, що можна пояснити найсприятливішими погодними умовами літнього періоду та запасами продуктивної вологи на період сівби. Так, за раннього строку сівби тривалість вегетаційного періоду складала від 138 до 146 діб, рекомендованого – від 138 до 157 діб, а пізнього – 136–148 діб. Дружні сходи були сформовані культурою за раннього строку сівби впродовж 14–18 діб, за рекомендованого – 16–21 доби, пізнього – 12–14 діб. Водночас, найтриваліший міжфазний період цвітіння – дозрівання був за рекомендованого строку сівби – 56–70 діб, тимчасом, як за сівби у ранні строки тривалість цього періоду складала від 50 до 54 діб, а за пізнього строку сівби – від 52 до 61 доби.

У 2016 р. спостерігалось скорочення періоду вегетації незалежно від строку сівби. Проте, найтривалішим він виявився за сівби в ранні строки і становив від 130 до 138 діб, тоді як за рекомендованого строку сівби період вегетації варіював від 121 до 134 діб, пізнього – від 114 до 126 діб. Водночас, у тривалості міжфазних періодів формувалася аналогічна тенденція до попередніх років.

Особливості розвитку кореневої системи соняшнику за різних регламентів сівби. Розкопку корневих систем досліджуваних гібридів соняшнику проводили у період збору врожаю. До вказаного періоду корені рослин проникали в товщу ґрунту на глибину близько 1,9 м (табл. 3). Варто відзначити, що в цей період вони поширилися в різні боки до 1 м. У посівах з міжряддями 70 см корені поступово поширювалися між рядками, досягаючи сусідніх.

Таблиця 3

**Розподіл сухої маси коріння гібридів соняшника за профілем ґрунту, повна стиглість, % (середнє за 2014–2016 рр.)**

Гібрид	Ширина міжряддя, см	Строк сівби											
		ранній				рекомендований				пізній			
		глибина залягання коріння, см											
		0–50	51–100	101–150	151–200	0–50	51–100	101–150	151–200	0–50	51–100	101–150	151–200
PR64F50	35	72,1	14,2	9,40	4,3	69,2	15,1	10,3	5,4	66,5	21,6	8,00	3,9
	45	74,3	12,7	9,10	3,9	72,3	12,7	10,1	4,9	70,0	18,9	7,60	3,5
	70	77,9	10,1	8,50	3,5	74,3	11,9	9,3	4,5	72,1	17,5	7,30	3,1
PR64A15	35	72,7	14,3	9,70	3,3	68,9	15,6	10,4	5,1	65,8	22,6	8,10	3,5
	45	76,1	11,5	9,20	3,2	72,1	12,1	10,9	4,9	69,3	19,5	8,00	3,2
	70	78,1	10,6	8,70	2,6	73,2	11,8	10,8	4,2	71,5	18,5	7,50	2,7
PR64A89	35	70,9	13,6	12,0	3,5	65,7	17,5	12,1	4,7	63,1	23,5	9,90	3,5
	45	74,1	12,5	10,6	2,8	70,1	14,2	11,1	4,6	65,8	21,8	9,20	3,2
	70	77,1	10,1	10,1	2,7	73,9	11,9	10,2	4,0	69,9	18,9	8,30	2,9
Форвард	35	72,3	13,4	11,2	3,1	66,1	17,4	12,9	3,6	63,9	23,1	9,70	3,3
	45	74,6	11,9	10,8	2,7	69,8	15,3	11,7	3,2	66,9	21,0	9,10	3,0
	70	76,1	11,4	9,90	2,6	73,5	12,7	10,9	2,9	69,5	19,1	8,50	2,9
Ясон	35	71,9	13,7	11,5	2,9	65,9	18,1	12,1	3,9	62,6	22,5	11,3	3,6
	45	75,1	12,4	9,90	2,6	70,1	16,1	11,0	2,8	66,4	20,9	10,3	2,4
	70	77,1	10,9	9,50	2,5	73,9	12,6	10,9	2,6	68,3	19,8	9,7	2,2

Було відзначено, що основна маса скелетних коренів віддалялася від рядка на 17–23 см. Згодом спостерігалось спрямування їх у товщу ґрунту.

За сівби з шириною міжряддя 45 та 35 см корені рослин з одного рядка проникали до сусіднього, освоюючи ґрунт. Зважаючи на більш рівномірне розміщення рослин, як у рядку, так і на посівній площі, волога рослинами витрачалася більш ефективно, порівняно з посівами за сівби з міжряддями 70 см.

Отримані дані обліку розподілу маси коренів методом моноліту вказують на те, що площа живлення рослини та кількість рослин у погонному метрі визначають вплив на ріст не лише надземної маси, а й кореневої системи рослин.

Результатами досліджень встановлено, що основна маса коренів соняшника незалежно від досліджуваного гібриду та строку сівби, була зосереджена у шарі ґрунту 0–50 см. При цьому, зі збільшенням ширини

міжряддя відсоток сухої маси кореневої системи у шарі ґрунту 0–50 см змінювався у бік зростання.

Найбільший відсоток сухої маси кореневої системи гібридів соняшнику було відмічено у шарі ґрунту 0–50 см за сівби у ранні строки. Залежно від гібриду, ці показники варіювали в межах від 70,9 (гібрид PR64A89, ширина міжряддя 35 см) до 78,1 % (гібрид PR64A15, ширина міжряддя 45 см).

У рекомендованій та пізній строки сівби спостерігалась аналогічна тенденція до зміни показників. У даному випадку вони були дещо нижчими, порівняно з показниками раннього строку сівби. За пізнього строку сівби зафіксовано значне збільшення сухої маси кореневої системи в шарі ґрунту 50–100 см, з показниками, що варіювали від 17,5 до 23,5 %. Варто зазначити, що за збільшення ширини міжряддя, даний показник зменшувався.

Аналіз отриманих результатів показав, що між показниками висоти рослин досліджуваних гібридів соняшнику, глибиною проникнення кореневої системи та врожайністю спостерігається тісний кореляційний зв'язок (за коефіцієнта кореляції  $r=0,83$ ).

*Морфологічні ознаки та асимілюючий апарат гібридів соняшнику за різних строків сівби та ширини міжряддя.* Результатами досліджень встановлено, що біометричні показники рослин соняшнику залежали від особливостей гібриду, строку сівби та ширини міжряддя. Чіткої динаміки у показниках не було виявлено. Кожен досліджуваний гібрид мав індивідуальну реакцію на досліджувані фактори. За раннього строку сівби у гібридів PR64F50, PR64A15 найвищі показники висоти рослин, діаметру стебла, кількості листків на рослині та площі листової поверхні були зафіксовані за їх сівби з шириною міжряддя 35 см. Тоді, як у гібридів PR64A89, Форвард та Ясон максимальні показники були отримані за сівби з міжряддями 45 см.

Висота рослин, залежно від ширини міжряддя та гібриду, змінювалася від 133,1 до 154,3 см з максимальним показником у гібриду Форвард на варіанті з шириною міжряддя 45 см. Діаметр стебла рослин змінювався від 2,43 до 2,98 см з максимальними показниками на цьому ж варіанті. Необхідно зауважити, що між висотою рослин та діаметром стебла простежувалася пряма кореляційна залежність –  $r=0,86$ .

Кількість листків на рослині залежно від гібриду досить різнилася. Показник змінювався від 14,5 шт./рослину на варіанті з шириною 35 см у гібриду Форвард, до 18,9 шт./рослину у гібриду PR64F50 за ширини міжряддя 35 см.

У рекомендованій строк сівби прослідковувалася чітка закономірність у біометричних показниках. Так, максимальні показники висоти рослин, діаметру стебла, кількості листків на рослині та площі листової поверхні було відмічено за сівби з шириною міжряддя 35 см у всіх досліджуваних гібридів, за винятком гібрида Форвард, у якого максимальну кількість листків та площу листової поверхні було зафіксовано за ширини міжряддя 45 см. Всі біометричні показники, які визначали, були значно вищими за сівби в рекомендованій строк, порівняно з показниками раннього строку сівби.

Зауважимо, що біометричні показники рослин соняшнику за пізніх строків сівби характеризувалися значним їх зниженням, порівняно до показників раннього та рекомендованого строків сівби. Максимальні показники висоти рослин та діаметру стебла даного строку сівби було відмічено за сівби з шириною міжряддя 35 см у гібридів Ясон, PR64F50, PR64A89, за сівби з шириною 45 см – Форвард, з шириною 70 см – PR64A15. Кількість листків та площа листової поверхні рослин соняшнику з найвищими показниками була виявлена у гібридів PR64F50, PR64A89 за ширини міжряддя 35 см, PR64A15 та Форвард – за ширини міжряддя 70 см, а Ясон – 45 см.

Результати проведених досліджень показали, що максимальні показники чистої продуктивності фотосинтезу були отримані за вирощування гібридів PR64F50, PR64A15 та Ясон, за їх сівби у рекомендовані строки та ширини міжряддя – 35 см і вони склали відповідно 5,33 г/м<sup>2</sup> за добу, 5,59 та 5,08 г/м<sup>2</sup> за добу. У гібридів Форвард та PR64A89 вищі показники чистої продуктивності були отримані за сівби в ранні строки і вони становили 5,16 та 5,11 г/м<sup>2</sup> за добу.

Незалежно від строків сівби та досліджуваного гібриду, найнижчі показники чистої продуктивності фотосинтезу були сформовані за сівби з шириною міжряддя 70 см, що можна пояснити загущенням рослин у рядку.

*Накопичення сухої речовини рослинами гібридів соняшнику.* Кожен із досліджуваних гібридів мав свою специфічну реакцію на дію експериментальних чинників. На період збору врожаю, у середньому за роки досліджень, показники накопичення сухої речовини гібридів змінювалися залежно від експериментальних чинників від 3,46 до 7,52 т/га. Окрім того, вони досить різнилися під впливом біологічних особливостей гібридів культури та досліджуваних факторів (табл. 4).

Таблиця 4

**Накопичення сухої речовини посівами соняшнику на період збору врожаю, т/га (середнє за 2014–2016 рр.)**

Гібрид	Ширина міжряддя	Строки сівби		
		ранній	рекомендований	пізній
PR64F50	35	7,05	7,46	6,32
	45	6,18	6,50	5,98
	70	5,15	5,68	5,30
PR64A15	35	6,86	7,52	5,84
	45	6,87	6,75	6,30
	70	6,12	6,34	6,28
PR64A89	35	6,30	6,76	6,10
	45	7,18	6,42	6,00
	70	6,67	6,40	5,93
Форвард	35	5,39	5,84	4,88
	45	6,84	5,50	5,15
	70	5,23	5,65	5,43
Ясон	35	5,74	6,67	5,90
	45	6,10	6,51	5,99
	70	5,46	6,34	5,79

Примітка. \* $HIP_{0,5}$  для будь-яких середніх – 0,32;  $HIP_{0,5}$  для чинників: «Гібрид» – 0,21; «Строки сівби» – 0,27; «Ширина міжряддя» – 0,19

Найменшу кількість сухої речовини накопичували посіви соняшнику за пізнього строку сівби незалежно від ширини міжряддя. Ці показники змінювались від 4,88 (за сівби гібриду Форвард з шириною міжряддя 35 см) до 6,32 т/га (гібрид PR64F50 за сівби з шириною міжряддя 35 см).

Максимальну кількість сухої речовини посіви гібридів PR64F50, PR64A15 та Ясон формували на варіантах із шириною міжряддя 35 см за рекомендованого строку сівби з показниками, що відповідно становили 7,46 т/га, 7,52 та 6,67 т/га. У гібридів PR64A89 та Форвард найвищі показники накопичення сухої речовини були отримані на варіантах із шириною міжряддя 45 см за раннього строку сівби.

#### УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ

*Урожайність гібридів соняшнику за впливу досліджуваних факторів.* Урожайність гібридів змінювалася від 1,84 до 3,10 т/га залежно від строку сівби та ширини міжряддя. Аналіз урожайності показав, що найсприятливішим для вирощування гібридів соняшнику виявився 2015 р., який характеризувався найбільшою кількістю продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см. Кількість опадів, що випала впродовж вегетації соняшнику була незначна, проте, вона розподілялася більш рівномірно, ніж в інші роки досліджень (табл. 5). Найнесприятливішими виявилися погодні умови 2014 р., які забезпечили формування врожаю лише на рівні 1,5–2,75 т/га.

Технологічні чинники мають різну частку участі у формуванні врожайності гібридів соняшнику. У середньому за 2014–2016 рр. врожайність соняшнику найбільше визначалася чинником «Ширина міжряддя» – 31 % (рис. 4). Значний вплив мали чинники: «Погодні умови» – 24 %, «Гібрид» – 21 % та «Строки сівби» – 18 %.

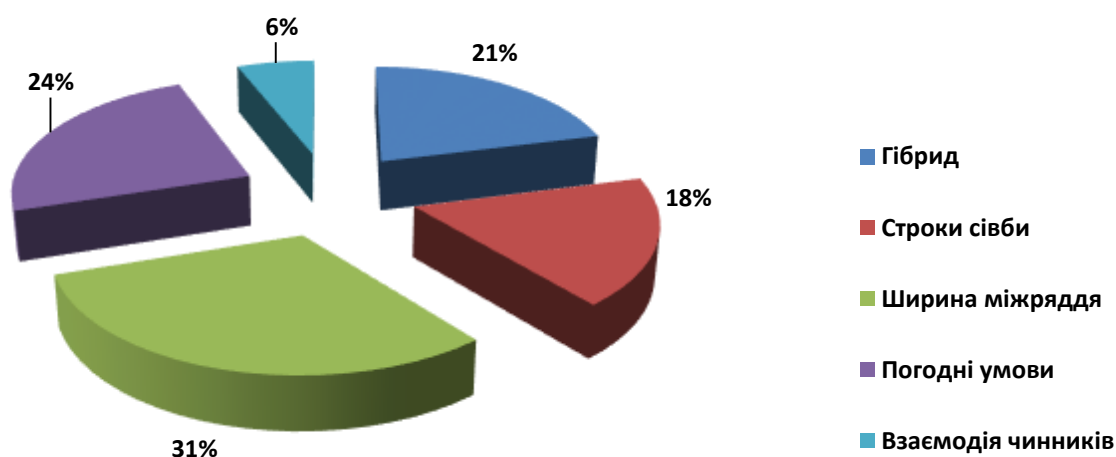


Рис. 4. Частка участі факторів у формуванні урожайності гібридів соняшнику (середнє за 2014–2016 рр.)

**Урожайність гібридів соняшнику залежно від строків та способів сівби,  
т/га (2014–2016 рр.)**

Гібрид	Строк сівби								
	ранній			рекомендований			пізній		
	ширина міжряддя, см								
	35	45	70	35	45	70	35	45	70
2014 р.									
PR64F50	2,16	1,82	1,31	2,42	1,97	1,94	2,22	1,93	1,77
PR64A15	2,25	2,48	1,93	2,75	2,19	2,27	2,23	2,50	2,61
PR64A89	2,14	2,3	1,82	2,26	2,34	2,31	2,22	2,48	2,61
Форвард	1,70	1,62	1,50	1,65	1,62	1,93	1,48	1,72	2,10
Ясон	1,73	1,97	1,95	1,85	2,2	2,3	2,01	2,3	2,50
2015 р.									
PR64F50	2,97	2,65	2,33	3,10	2,58	2,17	2,31	2,30	1,98
PR64A15	2,73	2,56	2,46	2,83	2,70	2,33	2,08	2,05	1,90
PR64A89	2,41	2,86	2,88	2,66	2,29	2,29	2,24	1,82	1,85
Форвард	2,10	3,11	2,30	2,45	2,37	2,14	2,23	2,03	1,84
Ясон	2,43	2,49	2,13	2,75	2,53	2,29	2,38	2,06	1,86
2016 р.									
PR64F50	2,48	2,22	1,94	2,54	2,50	2,08	2,27	2,20	1,94
PR64A15	2,50	2,40	2,23	2,53	2,47	2,21	2,10	2,20	2,25
PR64A89	2,30	2,56	2,52	2,44	2,30	2,25	2,18	2,19	1,96
Форвард	2,02	2,28	1,78	2,13	1,98	2,06	1,45	1,85	1,90
Ясон	1,95	2,12	1,90	2,54	2,35	2,36	2,11	2,20	1,96
Середнє за 2014–2016 рр.									
PR64F50	2,53	2,23	1,86	2,68	2,35	2,06	2,26	2,14	1,89
PR64A15	2,49	2,49	2,20	2,70	2,45	2,27	2,13	2,25	2,25
PR64A89	2,28	2,57	2,40	2,45	2,31	2,28	2,21	2,16	2,14
Форвард	1,94	2,43	1,86	2,07	1,98	2,04	1,72	1,86	1,94
Ясон	2,03	2,19	1,19	2,38	2,36	2,31	2,16	2,18	2,10

Примітка.  $НІР_{0,5}$  для будь-яких середніх – 0,17;  $НІР_{0,5}$  для чинників: «Гібрид» – 0,12; «Строки сівби» – 0,09; «Ширина міжряддя» – 0,11

*Вплив ширини міжряддя та строків сівби на показники якості насіння соняшнику.* Найбільшу масу 1000 насінин формували посіви всіх досліджуваних гібридів за сівби у рекомендовані строки (за прогрівання ґрунту на глибині 1 см на 10–12 °С) на варіантах із шириною міжряддя 45 см.

Найсприятливіші умови для накопичення жиру в сім'янках соняшнику всіх досліджуваних гібридів були створені за сівби культури в пізні строки (за прогрівання ґрунту на глибині 10 см на 14–16 °С) та ширини міжряддя 45 см. Найкраще зарекомендував себе гібрид PR64A15 з вмістом жиру 51,7 %.

Найбільший збір олії, як і протеїну, було отримано за вирощування гібриду PR64A15 за сівби його в запропоновані строки з шириною міжряддя 35 см – відповідно 1,31 та 0,45 т/га.

## **ЕКОНОМІЧНА І БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ**

Розрахунки економічної ефективності вирощування соняшника здійснювали за цінами, які сформувалися на кінець 2018 р. За визначення вартості валової продукції з 1 га в розрахунках використовували основний вид продукції. Аналіз обчислень показав, що зміна вартості отриманої продукції за вирощування соняшнику здійснюється за такими ж закономірностями, як і врожай культури.

Вартість валової продукції значно змінювалася, залежно від врожайності, і складала 12733–28890 грн/га. Найвищу вартість валової продукції за культивування соняшнику було отримано за вирощування гібриду PR64A15, висіяного в рекомендовані строки з шириною міжряддя 35 см, – 28890 грн/га та гібриду PR64F50 за аналогічних умов вирощування – 28676 грн/га. При цьому, собівартість змінювалася від 1074 до 605 грн/га. Вирощування гібриду PR64F50 за сівби у запропоновані строки та ширини міжряддя 35 см забезпечило отримання прибутку на рівні 12540 грн/га, у гібриду PR64A15, за аналогічних умов, – 12529 грн/га. Рівні рентабельності, відповідно, становили 78 та 77 %. Аналізуючи структуру витрат на вирощування досліджуваних гібридів, слід зазначити, що найбільша їх частка припадає на пальне – 31,4–36,9 %; добрива – 11,8–15,0, а також витрати на насіння – 2,06–13,7 %.

Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності було зафіксовано за вирощування гібриду PR64A15 за сівби у рекомендовані строки та ширини міжряддя 35 см, і він склав 4,64.

### **ВИСНОВКИ**

У дисертації наведено теоретичне обґрунтування та практичне вирішення наукового завдання щодо оптимізації елементів технології вирощування гібридів соняшнику шляхом встановлення оптимальних строків сівби та ширини міжряддя за вирощування його в умовах Степу України.

1. Погодні умови Степу України в цілому сприятливі для формування продуктивності гібридів соняшнику. Встановлено тенденцію до підвищення середньодобової температури та зменшення кількості опадів з нерівномірним їх розподілом впродовж вегетації гібридів соняшнику.

2. Визначено особливості росту та розвитку гібридів соняшнику щодо формування врожайності та якості насіння за різних строків сівби та ширини міжряддя в умовах Степу України. Вегетація гібридів соняшнику складає 114–147 днів. Основним визначальним чинником тривалості вегетації є строк сівби, що надалі визначає і рівень врожайності.

3. Загальне водоспоживання гібридами соняшнику визначається умовами зволоження в передпосівний період та впродовж вегетації: 2014 р. – 2977–3893 м<sup>3</sup>/га; 2015 р. – 2500–2737 м<sup>3</sup>/га; 2016 р. – 2798–4259 м<sup>3</sup>/га. Гібриди незначною мірою різняться між собою щодо загальних витрат вологи. На

формування 1 т сухої речовини гібриди соняшнику в середньому за роки досліджень витрачали від 424 до 705 м<sup>3</sup>/т води.

4. Основна маса сухої речовини коренів гібридів соняшника зосереджується на глибині 0–50 см – 72,1–78,1 % за раннього строку сівби; 65,7–74,3 % за рекомендованого; 62,6–71,5 % – за пізнього строку сівби; на глибині 51–100 см – відповідно 10,1–14,2 %; 11,8–18,1; 17,5–23,5 %. На глибині 101–150 см розміщується 7,30–12,9 %; 151–200 см – 2,2–5,4 % коренів. Найбільша суха маса кореневої системи гібридів соняшнику формується за сівби у ранні строки. Збільшення ширини міжряддя зумовлює зростання накопичення сухої маси кореневої системи.

5. Висота рослин соняшнику змінюється від 133,1 до 154,3 см, а глибина проникнення кореневої системи знаходилася в межах від 163,8 до 187,1 см ( $r=0,84$ ); діаметр стебла рослин змінюється від 2,43 до 2,98 см. Висота та діаметр стебла є генетичною ознакою гібридів та частково змінюється залежно від строків сівби та ширини міжряддя. Максимальні значення було отримано за сівби у рекомендовані строки та з шириною міжряддя 35 см для гібридів Ясон, PR64F50, PR64A89; 45 см – Форвард; 70 см – PR64A15.

6. На рослинах соняшнику формується від 13,2 до 19,8 листків. Максимальну кількість листків та площу листової поверхні утворюють рослини гібридів соняшнику за сівби в рекомендованій строк: PR64F50, PR64A15 за ширини міжряддя 35 см – 19,1 і 19,8 листки; PR64A 89, Форвард та Ясон за ширини міжряддя 45 см та ранньому строку сівби – 18,5 листків; 17,3 і 17,0 листків відповідно. Площа листової поверхні посівів соняшнику складає 34,1–49,2 тис. м<sup>2</sup>/га.

7. Гібриди соняшнику різнилися щодо накопичення сухої речовини надземною частиною рослин. Найбільшу її кількість накопичують посіви гібридів PR64F50, PR64A15 та Ясон за сівби із шириною міжряддя 35 см у рекомендовані строки сівби – 7,46 т/га; 7,52 та 6,67 т/га. Гібриди PR64A89 та Форвард більше накопичують сухої речовини за сівби в ранні строки із шириною міжряддя 45 см.

8. Урожайністю гібридів соняшнику можна керувати через зміну регламентів сівби. Гібриди PR64F50, PR64A15 та Ясон формують високу врожайність за висівання їх у рекомендовані строки, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 10–12 °С та з шириною міжряддя 35 см – 2,58 т/га; 2,70 та 2,38 т/га відповідно гібриду. Гібриди PR64A89 та Форвард формують максимальну врожайність за раннього строку сівби, за прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 6–8 °С та ширини міжряддя 45 см – 2,43 т/га.

9. Маса 1000 насінин гібридів соняшнику складає 59,3–68,7 г, залежно від елементів технології вирощування та погодних умов у період формування сім'янки. Найбільша маса 1000 насінин гібридів соняшнику утворюється за сівби у рекомендовані строки, за прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 10–12 °С та ширини міжряддя 45 см.

10. Вміст жиру в сім'янках соняшнику складає 41,0–51,7 %. Найсприятливіші умови для накопичення жиру в сім'янках соняшнику всіх досліджуваних гібридів створюються за сівби в пізні строки, за прогрівання

грунту на глибині 10 см до 14–16 °С та ширини міжряддя 45 см. Зауважимо, що найвищий вміст жиру зафіксовано в сім'яках гібриду PR64A15 – 51,7 %.

11. Вміст протеїну змінювався в розрізі гібридів від 14,6 до 17,7 %. Між вмістом протеїну та жиру в сім'яках соняшнику встановлена зворотна залежність. Найбільший збір олії та протеїну було отримано за вирощування гібриду PR64A15, за сівби його в рекомендовані строки з шириною міжряддя 35 см – відповідно 1,31 та 0,45 т/га.

12. Вирощування гібридів соняшнику в умовах Степу України є економічно та енергетично ефективним. Прибуток за вирощування соняшнику складає 4491–12540 грн. Вирощування гібриду PR64F50 за сівби у рекомендовані строки та при ширині міжряддя 35 см забезпечило отримання прибутку на рівні 12540 грн/га та рівня рентабельності – 78 %. Коефіцієнти енергетичної ефективності гібридів соняшнику змінювалися від 2,84 до 4,64.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Для отримання врожаїв насіння соняшнику на рівні 2,5–2,7 т/га в умовах Степу України пропонується висівати гібриди PR64F50, PR64A15, Ясон за рекомендованого строку сівби з шириною міжряддя 35 см, гібриди Форвард та PR64A89 – за раннього строку сівби з шириною міжряддя 45 см.

### **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

#### **Статті у наукових фахових виданнях України:**

1. Горбатюк Е. М., Гарбар Л. А. Вплив різних умов сівби на формування продуктивності посівів соняшнику. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2017. № 3. С. 31–33. *(Здобувачем особисто визначено продуктивність досліджуваних гібридів соняшнику, підготовлено статтю до друку).*

2. Каленська С. М., Горбатюк Е. М., Гарбар Л. А. Особливості розвитку кореневої системи соняшнику за різних регламентів сівби. Таврійський науковий вісник. 2018. Вип. 100. Т. 1. С. 76–80. *(Здобувачем особисто проведено дослідження щодо впливу регламентів сівби на особливості розвитку кореневої системи соняшнику, підготовлено статтю до друку).*

3. Горбатюк Е. М. Біометричні показники гібридів соняшнику за різних строків сівби та ширини міжряддя. Таврійський науковий вісник. 2018. Вип. 104. Т. 1. С. 35–40.

#### **Стаття у науковому фаховому виданні України,**

#### **включеному до міжнародних наукометричних баз даних**

4. Каленська С. М., Горбатюк Е. М., Гарбар Л. А. Вплив регламентів сівби на продуктивність соняшнику. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агронімія. 2017. Вип. 269. С. 23–30. *(Здобувачем особисто проведено польові дослідження, визначено урожайність та показники якості насіння соняшнику, підготовлено статтю до друку).*

### Стаття у науковому виданні іншої держави

5. Горбатюк Э. Н., Гарбар Л. А. Формирование производительности посевов подсолнечника при различных условиях сева. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 8 (154). С. 53–58. *(Здобувачем особисто проведено польові дослідження та визначено продуктивність соняшнику, підготовлено статтю до друку).*

### Тези наукових доповідей:

6. Каленська С., Гарбар Л., Горбатюк Е. Вплив елементів технології вирощування на тривалість вегетаційного періоду соняшника. Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі: II Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, м. Тернопіль, 7–8 травня 2015 року: тези доповіді. Тернопіль, 2015. С. 32–33. *(Здобувачем особисто проведено польові дослідження та визначено вплив елементів технології вирощування на тривалість вегетаційного періоду соняшнику, підготовлено матеріали до друку).*

7. Каленська С., Гарбар Л., Горбатюк Е. Вплив площі живлення на показники фотосинтетичного потенціалу соняшнику. Інноваційний розвиток АПК України: проблеми та їх вирішення: Міжнародна науково-практична конференція, м. Житомир, 19–20 листопада 2015 року: тези доповіді. Житомир, 2015. С. 50–52. *(Здобувачем особисто проведено польові дослідження та визначено показники фотосинтетичного потенціалу соняшнику, підготовлено матеріали до друку).*

8. Горбатюк Е., Каленська С., Гарбар Л. Вплив елементів технології вирощування на формування продуктивності соняшника. Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: IV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених, с. Центральне, Київська область, 21 квітня 2016 року: тези доповіді. Центральне, 2016. С. 22–23. *(Здобувачем особисто проведено польові дослідження та визначено продуктивність соняшнику, підготовлено матеріали до друку).*

9. Горбатюк Е., Каленська С., Гарбар Л. Вплив площі живлення соняшнику на запаси вологи у ґрунті. Ресурсозберігаючі технології та їх правова і економічна оцінка в сільськогосподарському виробництві: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 27–28 травня 2016 року: тези доповіді. К., 2016. С. 145–146. *(Здобувачем особисто проведено визначення запасів вологи в ґрунті за вирощування соняшнику, підготовлено матеріали до друку).*

10. Каленська С., Гарбар Л., Горбатюк Е. Вплив площі живлення соняшнику на тривалість вегетаційного періоду соняшника. Біорізноманіття України в забезпеченні продовольчої та енергетичної безпеки: Всеукраїнська науково-практична відео-онлайн конференція, м. Мукачево, 24–25 листопада 2016 року: тези доповіді. Мукачево, 2016. С. 13–14. *(Здобувачем особисто проведено дослідження щодо впливу площі живлення на тривалість вегетаційного періоду соняшнику, підготовлено матеріали до друку).*

11. **Горбатюк Е. М.**, Гарбар Л. А. Вплив строків сівби та ширини міжряддя на формування продуктивності соняшника. Селекція – надбання, сучасність і майбутнє (освіта, наука, виробництво): Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 105-річчю з дня народження видатного вченого, селекціонера, Заслуженого працівника вищої школи, доктора сільськогосподарських наук, професора Зеленського Михайла Олексійовича, м. Київ, 22–24 травня 2017 року: тези доповіді. К., 2017. С. 72–73. *(Здобувачем особисто проведено польові дослідження та визначено продуктивність соняшнику, підготовлено матеріали до друку).*

12. Каленська С. М., **Горбатюк Е. М.**, Гарбар Л. А. Формування продуктивності посівів соняшнику за впливу строків сівби та ширини міжряддя. Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки: Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 110-річчю від дня народження академіка-селекціонера Василя Миколайовича Ремесла, с. Центральне, Київська область, 20 жовтня 2017 року: тези доповіді. Центральне, 2017. С. 115–116. *(Здобувачем особисто проведено польові дослідження та визначено продуктивність соняшнику, підготовлено матеріали до друку).*

13. Каленська С. М., **Горбатюк Е. М.**, Гарбар Л. А. Розвиток кореневої системи гібридів соняшнику за різних регламентів сівби. Вплив змін клімату на онтогенез рослин: Міжнародна науково-практична конференція, м. Миколаїв, 3–5 жовтня 2018 року: тези доповіді. Миколаїв, 2018. С. 73–74. *(Здобувачем особисто проведено дослідження щодо виявлення особливостей розвитку кореневої системи соняшнику, підготовлено матеріали до друку).*

## АНОТАЦІЯ

**Горбатюк Е. М. Формування продуктивності гібридів соняшнику залежно від строків сівби та ширини міжряддя в умовах Степу України.** – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.09 «Рослинництво». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2019.

У дисертації викладено результати досліджень з питань особливостей росту, розвитку та формування врожаю соняшнику залежно від елементів технології вирощування, а саме гібриду, строку сівби та ширини міжряддя. Встановлено особливості процесу формування фотосинтетичного потенціалу посіву, накопичення сухої речовини, розвитку кореневої системи гібридів соняшнику за впливу погодних умов регіону, обґрунтовано вплив строків сівби та ширини міжряддя на рівень врожайності та якості насіння. Викладено результати розрахунку економічної та біоенергетичної ефективності вирощування соняшнику залежно від факторів, які досліджували.

Дисертацію присвячено встановленню та науковому обґрунтуванню біологічних та технологічних особливостей формування продуктивності гібридів соняшнику за впливу строків сівби та ширини міжряддя в умовах

Степу України. Показники урожайності залежно від гібриду, строку сівби та ширини міжряддя змінювалися в межах 1,84–3,10 т/га. Найнесприятливішими виявилися погодні умови 2014 р., які забезпечили формування врожаю лише на рівні 1,5–2,75 т/га. Найвищі показники урожайності було отримано у гібридів PR64F50, PR64A15 та Ясон за висівання їх у рекомендовані строки (за прогрівання ґрунту на глибині 10 см на 10–12 °С) та за сівби з шириною міжряддя 35 см. Ці показники становили: у гібриду PR64F50 – 2,58 т/га, у PR64A15 – 2,7 т/га, у гібриду Ясон – 2,38 т/га. Реакція гібридів PR64A89 та Форвард на досліджувані фактори була дещо іншою. Максимальну урожайність вони формували за раннього строку сівби (за досягнення температури ґрунту на глибині 10 см 6–8 °С) та ширини міжряддя 45 см з показниками, що склали у гібриду PR64A89 – 2,57 т/га та Форвард – 2,43 т/га.

Результати розрахунку участі чинників у формуванні врожаю свідчать про те, що урожайність досліджуваних гібридів соняшнику найбільше визначається чинником «Ширина міжряддя» – 31 %. Суттєвий вплив мали чинники «Погідні умови» – 24 %, «Гібрид» – 21 % та «Строки сівби» – 18 %.

**Ключові слова:** соняшник, гібрид, строки сівби, ширина міжряддя, урожайність, якість насіння, економічна і біоенергетична ефективність вирощування.

## АННОТАЦІЯ

**Горбатюк Е. М. Формирование продуктивности гибридов подсолнечника в зависимости от сроков сева и ширины междурядий в условиях Степи Украины.** – На правах рукописи.

Диссертация на соискание научной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 «Растениеводство». Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. Киев, 2019.

В диссертации изложены результаты исследований по вопросам особенностей роста, развития и формирования урожая подсолнечника, в зависимости от элементов технологии выращивания, а именно гибрида, срока сева и ширины междурядий. Установлены особенности процесса формирования фотосинтетического потенциала посева, накопления сухого вещества, развития корневой системы гибридов подсолнечника при влиянии погодных условий региона, обосновано влияние сроков сева и ширины междурядий на уровень урожайности и качества семян. Изложены результаты расчета экономической и биоэнергетической эффективности выращивания подсолнечника в зависимости от факторов, которые исследовали.

Диссертация посвящена определению и научному обоснованию биологических и технологических особенностей формирования продуктивности гибридов подсолнечника при влиянии сроков сева и ширины междурядий в условиях Степи Украины. Показатели урожайности в зависимости от гибрида, срока сева и ширины междурядий изменялись в пределах 1,84–3,10 т/га. Неблагоприятные погодные условия 2014 года

обеспечили формирование урожая на уровне 1,5–2,75 т/а. Максимальные показатели урожайности были получены у гибридов PR64F50, PR64A15 и Ясон при севе их в рекомендованные сроки (прогревание почвы на глубине 10 см на 10–12 °С) и при севе с шириной междурядий 35 см. Эти показатели составили: у гибрида PR64F50 – 2,58 т/а, у PR64A15 – 2,7 т/а, у гибрида Ясон – 2,38 т/а. Реакция гибридов PR64A89 и Форвард на исследуемые факторы была несколько иной. Максимальную урожайность они формировали при раннем сроке сева (достижение температуры почвы на глубине 10 см 6–8 °С) и ширине междурядий 45 см с показателями, которые составили у гибрида PR64A89, – 2,57 т/а и Форвард – 2,43 т/а. Результаты расчета участия факторов в формировании урожая свидетельствуют о том, что урожайность исследуемых гибридов подсолнечника больше всего определяется фактором «Ширина междурядий» – 31 %. Существенное влияние имели факторы «Погодные условия» – 24 %, «Гибрид» – 21 % и «Сроки сева» – 18 %.

**Ключевые слова:** подсолнечник, гибрид, сроки сева, ширина междурядий, урожайность, качество семян, экономическая и биоэнергетическая эффективность выращивания.

## ANNOTATION

**Gorbatyuk E. M. The Formation of Sunflower Hybrids Productivity Depending on the Sowing Terms and Row Spacing in the Conditions of the Steppe of Ukraine.** – The Manuscript.

Thesis for a Candidate of Agricultural Sciences degree in specialty 06.01.09 «Plant Growing». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2019.

The dissertation work presents the results of researches on features of growth, development and formation of a sunflower crop, depending on the elements of cultivation technology, namely the hybrid, sowing term and row spacing. There are established the peculiarities of the sowing photosynthetic potential formation process, the dry matter accumulation, the root system development of sunflower hybrids due to the influence of weather conditions of the region, also, there is substantiated sowing dates and row spacing influence on the yield level and seeds quality. There are presented the calculating results of the economic and bioenergy efficiency of sunflower growing depending on the factors investigated.

The dissertation is devoted to the establishment and to the scientific substantiation of biological and technological peculiarities of the formation of sunflower hybrids productivity for the influence of sowing dates and seed width in the conditions of the Steppe of Ukraine. Depending on hybrid, sowing term and row spacing yield capacity figures changed within the limits of 1.84–3.10 t/ha. The most adverse weather conditions of 2014 provided yield formation on the level of 1.5–2.75 t/ha. The PR64F50, PR64A15 and Jason hybrids received the highest yield capacity figures for their sowing within the recommended sowing terms (by heating the soil to a depth of 10 cm at 10–12 °С) and by sowing with the row spacing of 35 cm. These figures were: PR64F50 hybrid 2.58 t/ha, PR64A15 hybrid – 2.7 t/ha,

Jason hybrid – 2.38 t/ha. Reaction of the PR64A89 and Forward hybrids to the factors under study was rather different. They formed top yield capacity within the early sowing term (by reaching the soil temperature to a depth of 10 cm at 6–8 °C) the row spacing of 45 cm with the figures: the PR64A89 hybrid – 2.57 t/ha and the Forward hybrid – 2.43 t/ha.

Calculation results of the involvement of the factors in the yield formation show that yield capacity of the sunflower hybrids under study is mostly defined by the factor «Row spacing» – 31 %. Such factors as «Weather conditions» – 24 %, «Hybrid» – 21 % and «Sowing terms» – 18 % had significant impact.

**Key words:** sunflower, hybrid, sowing term, row spacing, yield capacity, seed quality, economic i bioenergetic efficiency of cultivation.

Підписано до друку 24.05.19  
Ум. друк. арк. 0,9  
Наклад 100 прим.

Формат 60x84\16  
Обл.-вид.арк. 0,9  
Зам. № 190434

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041  
тел.: 527-81-55







