

УДК 633.854.78

№ держреєстрації 0111U005162

**Національна академія аграрних наук України
Інститут сільського господарства степової зони
Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція
27602, с. Созонівка, Кіровоградський р-н, Кіровоградська обл.,
тел./факс №(0522) 315-795**

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор
Кіровоградської ДСГДС
ІСГСЗ НААН
кандидат с.-г. наук
_____ В.В. Савранчук
“ 15 ” листопада 2012 р.

ЗВІТ

(заключний.)

**по завданню 12.03.00.18.П «Удосконалити ресурсозбережні та розробити
біоадаптивні технології вирощування олійних культур для умов
ризикованого землеробства Степу України»**

**НТП 12 «Теоретичні основи селекції сортів і гібридів олійних культур,
науково-методичні засади насінництва та технологій їх
виробництва» («Олійні культури»).**

Підпрограма 3. «Інноваційні технології виробництва олійних культур».

Керівник НДР:
Завідуюча відділом,
к. с.-г. н., с.н.с.

О.О. Андрієнко

Звіт затверджений на засіданні
Вченої ради протоколом № ____
Від « ____ » листопада 2012 р.

Кіровоград, 2012

СПИСОК АВТОРІВ

1. Старший науковий співробітник лабораторії землеробства (2010-2011 рр.), к. с.-г. к., с.н.с., Андрієнко А.Л.
складання тематичного плану і робочої програми. Підготовка дослідів до збирання, відбір зразків для аналізів, проведення обліків, збирання врожаю. Статистична обробка результатів досліджень з використанням сучасних програм на комп'ютерній техніці, написання звіту. Складення таблиць, графіків, узагальнення отриманих даних.
2. Зав. наук. технолог. відділу випробування, маркетингу, трансферу та наук. супроводження інноваційних проектів (2010-2012 рр.), к. с.-г. к., с.н.с., Андрієнко О.О.
складання тематичного плану і робочої програми. Закладка польових дослідів. Проведення спостережень і обліків в полі. Статистична обробка результатів досліджень з використанням сучасних програм на комп'ютерній техніці, написання звіту.
3. зав. лаб. кормо виробництва та інтегрованого захисту рослин, к. с.-г. к. Курцев В.О.
складання тематичного плану і робочої програми. Закладка польових дослідів. Проведення спостережень і обліків в полі. Підготовка дослідів до збирання, відбір зразків для аналізів, проведення обліків, збирання врожаю. Статистична обробка результатів досліджень з використанням сучасних програм на комп'ютерній техніці, написання звіту. Складення таблиць, графіків, узагальнення отриманих даних.
4. Зав. вимірювальної лабораторії Гирич М.С.
проведення аналізів ґрунтових та рослинних зразків
5. Молодший наук. співробітник лаб. землеробства Мудріченко М.М.
закладка польових дослідів. Виконання технічних прийомів, передбачених схемами дослідів. Проведення спостережень і обліків в полі. Догляд за посівами. Підготовка дослідів до збирання, відбір зразків для аналізів, проведення обліків, збирання врожаю.
6. Лаборант лаб. кормо виробництва та інтегрованого захисту рослин Харченко С.І.
закладка польових дослідів. Виконання технічних прийомів, передбачених схемами дослідів. Проведення спостережень і обліків в полі. Догляд за посівами. Підготовка дослідів до збирання, відбір зразків для аналізів, проведення обліків, збирання врожаю.
7. Лаборант . вимірювальної лабораторії Гервасієва О.Д.
проведення аналізів ґрунтових та рослинних зразків

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 68 с., 25 табл.

Мета досліджень: Розробити і удосконалити основні параметри зональної адаптивної ресурсозберігаючої технології вирощування олійних культур та визначити продуктивність їх сортів і гібридів в умовах північного Степу України. Метою досліджень також була біологізація сільськогосподарського виробництва, підвищення якості продукції, збереження довкілля та наукове обґрунтування організаційно-економічних механізмів, здатних забезпечити інноваційний розвиток галузі рослинництва в ринкових умовах.

Методи досліджень: Проведення польових і лабораторних досліджень. В дослідках проводились фенологічні спостереження, облік густоти рослин, облік урожаю, аналіз структури врожаю.

Найвищий урожай соняшнику отримали при вирощуванні його після попередників соя – 2,98 т/га та кукурудза на зерно – 2,78 т/га за традиційної системи обробітку ґрунту. При вирощуванні соняшнику після сої та у повторних посівах не виявлено суттєвого зниження продуктивності від застосування мінімізації основного обробітку ґрунту. Встановлено суттєвий недобір урожайності за використання прямої сівби, який після сої становив 0,18 т/га, після кукурудзи на зерно – 0,28 т/га та після соняшнику – 0,32 т/га, а після озимої пшениці – 1,01 т/га.

Вища олійність насіння соняшнику була за глибокого основного обробітку ґрунту після озимої пшениці (50,5 %), після кукурудзи на зерно 50,2 %, а після сої та соняшнику – 49,6 %. Застосування мілкового обробітку ґрунту після озимої пшениці та сої не призводило до зменшення цього показника, а після кукурудзи та соняшника олійність знижувалася на 2,4 та 1,4 %, за прямої сівби – на 3,6 та 4,1 % порівняно до варіантів з оранкою.

Виробничі витрати при вирощуванні соняшнику майже не залежали від попередників та змінювались від 4936 до 5079 грн./га при застосуванні оранки. Мінімізація обробітку ґрунту не забезпечувала зниження витрат, а за прямої сівби вони зменшувались до 4507-4765 грн/га. Найменші показники були по попереднику озима пшениця, що зумовлено нижчим рівнем продуктивності.

Вищий умовно-чистий дохід при вирощуванні соняшнику був після попередника соя і становив за оранки 8044, мілкового обробітку – 7942 та прямої сівби – 7408 грн/га за рівня рентабельності 155-163 % відповідно. Найменший умовно-чистий дохід від реалізації готової продукції отримали після озимої пшениці за прямої сівби, який становив 2401 грн/га та рентабельності 53 %.

Вирощування соняшнику після озимої пшениці за мінімального обробітку ґрунту приводило до недобору урожайності на фоні з відчуженням побічної продукції попередника на 0,22 т/га, у варіантах з розсіюванням соломи на 0,14 т/га, а на фоні з мульчуванням ґрунту та внесенням компенсаторної дози азоту – на 0,19 т/га. Вирощування соняшнику за прямої сівби при відчуженні соломи приводило до недобору 1,28 т/га насіння, у варіантах з розсіюванням побічної продукції попередника 1,01 т/га, а на фоні з внесенням компенсаторної дози азоту – 1,05 т/га. Тобто, мульчування поверхні ґрунту соломою за прямої сівби забезпечувало зростання врожаю на 0,21 т/га, а з внесенням азотних добрив – на 0,33 т/га.

Зменшення глибини основного обробітку ґрунту після попередника кукурудза на зерно до 8-10 см на фоні відчуження побічної продукції попередника не призводило до суттєвого зменшення продуктивності соняшнику – 0,07 т/га, а при розсіюванні листостеблової маси зниження урожаю становило 0,13 та 0,26 т/га. Пряма сівба спричиняла суттєвий недобір врожаю на 0,20-0,38 т/га відносно варіантів з оранкою.

Умовно-чистий дохід при вирощуванні соняшнику після кукурудзи на зерно за обох способів збирання попередника за глибокого обробітку ґрунту був на рівні 6090-6202 грн/га. Застосування в технологічному процесі прямої сівби призводило до зниження цього показника до рівня 5342-5760 грн/га, а на фоні компенсаторної дози азоту умовно-чистий дохід склав 5074 грн/га.

При вирощуванні соняшнику після попередника озима пшениця більший умовно-чистий дохід був на фоні з вивозом соломи за глибокого обробітку ґрунту – 5380 грн/га, при розсіюванні соломи по поверхні ґрунту цей показник знижувався до 5274 грн/га, а при внесенні азотних добрив він становив 5190 грн/га. Мінімізації обробітку ґрунту після стерньового попередника за всіх способів збирання призводила до зниження умовно-чистого доходу до 4435-4741 грн/га, а у варіантах прямої сівби спостерігалися найнижчі показники – 802-1690 грн/га.

НДР виконувалася як прикладна розробка, за угодою з Інститутом олійних культур, загальна вартість фінансування – 102,0 тис. грн.

СОНЯШНИК, РІПАК, ТЕХНОЛОГІЯ, ГІБРИДИ, ШИРИНА МІЖРЯДЬ, ГУСТОТА СТОЯННЯ, ГРУПА СТИГЛОСТІ.

ЗМІСТ

	Стор.
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	6
ВСТУП	7
1. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
1.1 Умови проведення досліджень	17
1.2 Методика проведення досліджень	25
2. МОНІТОРИНГ ПРОДУКТИВНОСТІ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ПРИ ЇХ ЗРОСТАННІ В СТРУКТУРІ ПОСІВНИХ ПЛОЩ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ	30
3. КОМПЛЕКСНИЙ ВПЛИВ СПОСОБІВ ЗБИРАННЯ ПОПЕРЕДНИКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЕНСАТОРНОЇ ДОЗИ АЗОТУ ПРИ РІЗНИХ СИСТЕМАХ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ	41
4. ОПТИМІЗАЦІЯ СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКУ	51
5 ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ НА ЗИМОСТІЙКІСТЬ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ОЗИМОГО РПАКУ	57
ВИСНОВКИ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

п.м. – погонний метр

тис./га – тисяч на гектар

r – коефіцієнт кореляції

r^2 – коефіцієнт детермінації

ПП – побічна продукція

екз./м² – екземплярів на квадратний метр;

р. – рік;

табл. – таблиця;

НІР₀₅ – найменша істотна різниця на 5 % рівні значущості;

ВСТУП

З підвищенням врожайності олійних культур за рахунок селекції процес біологізації рослинництва повинен базуватися і на широкому використанні створеного в процесі тривалої еволюції адаптивного потенціалу всіх біологічних компонентів агроєкосистем. Поряд з цим важливе місце мають займати технологічні прийоми вирощування олійних культур [1-6].

За останні десятиріччя незважаючи на досягнення науково-технічного прогресу, спостерігається втрата родючості ґрунтів, зростання шкодочинності бур'янів, хвороб і шкідників, які викликають необхідність розробки нових моделей обробітку ґрунту при застосуванні різних попередників основних сільськогосподарських культур, сівби їх в повторних посівах та нормування інтенсивності застосування хімічних засобів. Причому, необхідність удосконалення обробітку ґрунту назріла в багатьох ґрунтово-кліматичних зонах України.

Досвід ведення сільського господарства підприємствами передових країн світу, які спеціалізуються на виробництві лише рослинницької продукції, свідчить, що вони вирощують обмежену кількість культур за значної їх частки в структурі посівів, як правило, у сівозмінах із короткими ротаціями.

Загальновідомо, що науково-обґрунтоване чергування культур легше і повніше реалізується у багатопільних сівозмінах з тривалістю ротації 7-11 років [7]. У короткоротаційних сівозмінах, коли культура займає одне-два поля, її частка у трипільній сівозміні зростає до 33,3 і 66,6 % та до 25,0-50,0 % у чотиріпільних. Як наслідок – у них різко скорочується термін повернення культур на попереднє місце вирощування, ускладнюється їх розміщення після кращих попередників [8].

Необхідність дотримання у сівозмінах науково-обґрунтованого чергування сільськогосподарських культур у часові зумовлюється хімічними, фізичними і біологічними причинами [9-12]. При веденні великого, багатогалузевого сільськогосподарського виробництва, застосуванні багатопільних сівозмін, доводиться зважати на деякі економічні чинники, але їх роль, як правило, не основна. За ринкових відносин в аграрному секторі вплив економічних факторів на сівозміну помітно зростає і вони часто стають домінуючими, порівняно з агроєкологічними причинами. Маються на увазі кон'юнктура ринку, попит і пропозиція на товарну продукцію, її конкурентоспроможність, біржева ціна, вартість витрат на виробництво продукції, що реалізується, її собівартість, величина прибутку на гектар сівозмінної площі за того чи іншого набору і чергування культур у сівозміні [13].

М.М. Гаврилюк, В.А. Кононюк вказують, що при використанні сучасних, більш стійких до хвороб гібридів соняшнику, застосуванні інтенсивних технологій його вирощування, своєчасному захисту від хвороб, шкідників та бур'янів, повернення цієї культури на попереднє місце вирощування можна здійснювати без значного зниження урожайності в більш короткі строки – через 4-6 років [13].

Про можливість і необхідність концентрації посівів провідних товарних культур в короткоротаційних сівозмінах йдеться в публікаціях останніх років [13-17]. У той же час немало робіт, в яких на підставі результатів досліджень робляться протилежні висновки [18-20].

Основним завданням сучасних науки і виробництва є розробка шляхів підвищення врожайності основних сільськогосподарських культур. Проте, заходи інтенсифікації землеробства, які використовуються за рахунок застосування високих норм добрив, інтенсивного обробітку ґрунту, концентрації посівів високопродуктивних культур, інтенсивного хімічного захисту рослин супроводжуються цілою низкою несприятливих явищ [21], до яких, у першу чергу, слід віднести зниження родючості ґрунтів [22].

Багато вчених у своїх працях вказують на те, що основним заходом щодо припинення й запобігання розвитку негативних процесів і кризових явищ у землеробстві є науково-обґрунтоване розміщення сільськогосподарських культур у сівозмінах [19, 23]. Саме за цих умов їх застосування продуктивніше використовуються угіддя, добрива, краще реалізуються потенційні можливості сортів рослин, знижується забур'яненість, зменшується дія шкідників та хвороб у посівах сільськогосподарських культур із мінімальним використанням хімічних препаратів [24]. Усе це позитивно впливає на стан довкілля, відкриваючи додаткові можливості збільшення отримання сільськогосподарської продукції зі зменшенням витрат на її виробництво [19, 22].

Під соняшник практикують три способи основного обробітку ґрунту: полицевий (повне або часткове перевертання шарів ґрунту), безполицевий (без перевертання ґрунту), нульовий (no-till). Полицевий обробіток виконують плугами, безполицевий – знаяддями, які оброблювальний шар ґрунту розпушують, але не перевертають (плуги без полиць ПРН-31000, ПРПВ-5-50, стійки СіБІМЕ, плоскорізи-глибокорозпушувачі, чизелі та ін.), no-till – сівба в необроблений ґрунт.

Одноставного рішення про перевагу того чи іншого способу основного обробітку ґрунту, навіть одного типу ґрунту, у науковців і виробників немає [25-27]. Наприклад, в дослідях Інституту олійних культур [28] найбільшу врожайність насіння соняшник забезпечив по оранці на 20-22 см – 3,45 т/га, а безполицевий обробіток ПРПВ-5-50 на таку ж глибину дав на 0,24 т/га нижчу, стійками СіБІМЕ – на 0,4 т/га, поверхневий за допомогою КПЕ-3,8 – на 0,64 т/га меншу.

За умов мінімалізації основного обробітку ґрунту врожайність часто є такою ж, як і при традиційних технологіях обробітку [29-31]. Найважливішим позитивним аспектом застосування мінімальних технологій є їх ґрунтозахисна функція (знижується переущільнення ґрунту та піддатливість його водній ерозії та дефляції). Мінімальна обробка має ряд переваг порівняно з традиційним плужним обробітком (економія праці, заощадження пального, скорочення строків проведення польових робіт).

Ще одним із найбільш ефективних способів мінімалізації обробітку ґрунту є чизелювання, яке дозволяє накопичувати талі води та опади на 20-40 мм

більше, ніж при оранці [32, 33]. В порівнянні з плоскорізним обробітком чизелювання може виконуватись без попереднього луцення або дискування поля, при більшому діапазоні зволоження ґрунту.

За даними Інституту зернового господарства [29, 34] застосування чизеля для рихлення на різну глибину (10-27 см) забезпечувало найвищу врожайність, а мілкий обробіток дисковою бороною на 10-12 см призводив до зниження врожаю на 0,13-0,27 т/га, що було як раз наслідком зменшення накопичення продуктивної вологи в ґрунті на 30%, збільшення щільності у нижній його частині та втрати органічних сполук.

В дослідях Луганського Інституту АПВ врожайність соняшнику суттєво знижувалась при перенесенні мілкої обробітки на весну [35]. Так, якщо по оранці на 20-25 см одержали урожайність насіння 1,81 т/га, то по весняному дискуванні на 10-12 см – 1,55 т/га.

В останні роки почастишало розміщення соняшнику по мілкому обробітку ґрунту, навіть на важких за механічним складом ґрунтах, який нерідко здійснюється тільки навесні. Безумовно це є наслідком обмежених матеріально-технічних можливостей господарства, а також прагнення максимально знизити витрати на вирощування та собівартість продукції [36]. Однак, це спрощення призвело до занедбання культури землеробства, поширення засміченості полів, особливо багаторічними бур'янами, погіршення водного та поживного режимів ґрунту і зниження врожайності соняшнику [37].

Внаслідок високої забур'яненості посівів зростає реальний винос бур'янами доступних форм мінерального живлення до 120-150 кг/га в посівах просапних культур, а використання води бур'янами на транспірацію збільшується до 209 мм, що дорівнює 3-4 місячній нормі опадів у період вегетації [38, 39].

Розвиток мінімалізації призвів до створення комбінованих широкозахватних знарядь, спеціальних машин для прямої сівби при «нульовому» обробітку, коли насіння висівається в необроблений ґрунт, а бур'яни знищуються гербіцидами. В нашій країні він вивчений недостатньо, бо потребує спеціальних машин і ефективних заходів захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників. Світовий досвід свідчить, що пряма сівба може забезпечити високу економічну ефективність на легких дренованих ґрунтах, стійких до ущільнення із невисокою забур'яненістю, особливо багаторічними бур'янами. Вивчення «прямої сівби» соняшнику на чорноземних ґрунтах Степу України позитивних результатів в більшості дослідів не показало. Так, в Донецькому інституті АПВ на ділянках, де була проведена оранка і загальноприйнятий догляд за посівом, урожайність соняшнику в середньому за 1997-1999 рр. становила 2,17 т/га, а при технології з «нульовим» обробітком (гербіцид Раундап, пряма сівба сівалкою «Кінзе», після сівби гербіцид Харнес) – 1,57 т/га [39]. В Луганському інституті АПВ при прямій сівбі в необроблений ґрунт з застосуванням гербіцидів урожайність склала 0,66 т/га, а по оранці – 1,45 т/га [40, 41].

Наведені приклади свідчать не про неякісне виконання та проведення досліджень, а про значну залежність способів обробітки ґрунту від його складу, умов зовнішнього середовища і необхідність творчого підходу до їх вибору

стосовно конкретного господарства, поля. До того ж важливо правильно підібрати знаряддя для обробітку ґрунту, тому що ефективність їх роботи залежить від вологості, складу ґрунту, попередника тощо.

Система обробітку ґрунту повинна забезпечити збереження і підвищення його родючості, попередження деградаційних процесів (ерозія, втрати гумусу), оптимізацію водного режиму і фізичних властивостей ґрунту, включення післяжнивних решток і органічних добрив в процес відтворення гумусу, високоефективну боротьбу з бур'янами, хворобами, шкідниками; бути енергозберігаючою.

У зв'язку з цим в обробітку ґрунту намітились тенденції щодо заміни полицевої оранки обробітком ґрунту знаряддями, які не перевертають ґрунт, залишаючи рослинні рештки на поверхні, що зменшує ерозію, поліпшує водний режим, позитивно впливає на інші фізичні показники ґрунту [42]. Швидко розвивається напрямок мінімалізації обробітку, який забезпечує зниження енергетичних витрат, високу оперативність польових робіт за рахунок зменшення кількості, глибини обробітків, використання широкозахватних машин, поєднання кількох операцій в одному робочому процесі.

Побудова сівозміни має починатися з підбору для кожної культури в ній кращого попередника за всіма факторами. Одним із елементів впливу попередника на ріст, розвиток та урожайність культури є їх алелопатична взаємодія. Актуальним питанням є виявлення активності кореневих виділень рослин від проростання насіння до досягання урожаю й ідентифікація фізіологічно активних сполук, котрі продукуються кореневими системами рослин і трансформуються мікробіоценозом ґрунту. Це означає, що функціонування сільськогосподарських рослин тісно пов'язано з кругообігом фізіологічно активних речовин, які складають основу алелопатії [43, 44].

В останні десятиріччя в технологічних процесах вирощування сільськогосподарських культур застосовують збирання попередників із подрібненням і розсіванням листостеблової маси рослин. Цей спосіб комбайнування простий в застосуванні і економічно-доцільний за умов скорочення витрат на роботи, які пов'язані з транспортуванням соломи чи листостеблової маси, складування і перетворення її в органічні добрива. До того ж ці процеси відіграють велику роль в біологізації землеробства, підвищення родючості ґрунту, збереженні довкілля [45-48].

Проте поряд із позитивними властивостями використання поживних решток існують і деякі особливості, пов'язані з вирощуванням послідуєчих сільськогосподарських культур. При наявності великої кількості рослинних залишків, особливо коли проекційне покриття поверхні ґрунту складає більше 50 %, прогрівання верхнього шару ґрунту у весняний період може затримуватися на 0,5-1оС, ніж на чистих від поживних залишків полях [47, 49].

Від способів розподілення рослинних решток залежить і вологість ґрунту [45, 49, 50]. Більш інтенсивне випаровування вологи спостерігається на площах, де проводилася заробка поживних залишків на глибину рихлення гумусового горизонту, а при розподіленні по поверхні за безполицевого обробітку ґрунту

втрати вологи значно менші. В зв'язку з цим сівбу сільськогосподарських культур краще починати на полях з мінімальною кількістю рослинних залишків на поверхні ґрунту, а закінчувати – на полях з максимальною їх кількістю [47, 51, 52].

Побічна продукція, подрібнена комбайнами та рівномірно розкидана по полю, прискорює інфільтрацію вологи в ґрунті, зменшує поверхневий стік, швидкість вітру біля поверхні ґрунту, знижує температуру ґрунту і цим зменшує втрати вологи на випаровування, бере на себе кінетичну енергію дощових крапель, запобігає запливанню ґрунту й утворенню поверхневої кірки, послаблює ерозію і, що не менш важливо, поглинає залишковий недовикористаний для формування врожаю азот, запобігаючи його втратам і забрудненню ґрунтових вод. Розкладаючись, післязбиральні рештки використовуються наступними культурами. Швидкість мікробного розкладу соломи в ґрунті визначається багатьма факторами: наявністю в ґрунті джерел живлення для мікроорганізмів, їх чисельністю, видовим складом та активністю, типом ґрунту, його окультуренням, температурою, вологістю, аерацією та ін. [53, 54].

Солома – джерело поживних елементів. Хімічний склад її коливається достатньо широко, залежно від ґрунтових і погодних умов. У середньому в ній міститься 0,5 % азоту, 0,25 % фосфору, 0,8 % калію та 30-40 % вуглецю, а також сірка, кальцій, магній, різні мікроелементи (бор, мідь, марганець, молібден, цинк, кобальт та ін.). При середніх урожаях зернових (2-3 т/га) в ґрунт із соломою можливо повернути 10-15 кг азоту, 5-8 кг фосфору, 18-24 кг калію, а також відповідну кількість мікроелементів [52, 55, 56]. За даними В.С. Чумака, І.Ф. Сокрути [57, 58] повернення поживних речовин із рослинними рештками по відношенню до виносу їх з врожаєм в озимій пшениці становлять: N – 35 %, P₂O₅ – 34,6 %, K₂O – 28,8 %; кукурудзи, відповідно, 33,0 %, 29,3 %, 42,2 %; цукрового буряку – 20,6 %, 18,1 %, 11,8 %. Найбільш висока частка повернення елементів живлення з поживно-корневими залишками відмічалась після збирання соняшнику та багаторічних трав.

Солома є енергетичним матеріалом для культурного ґрунтоутворення і повинна бути загорнута в ґрунт. Це дає змогу замкнути малий біологічний кругообіг речовин, який було розімкнено за систематичного відчуження більшої частини біологічної продукції рослин. Унесення соломи збільшує вміст гумусу, поліпшує структуру ґрунту, знижує схильність до ерозії, стимулює процес азотфіксації. Вона є джерелом живлення для ґрунтових мікроорганізмів, без яких доступність окремих елементів живлення була б обмежена. Поліпшуються також водний і повітряний режими та вбирна здатність ґрунту [47, 48, 59-61]. В світі солома вважається готовим будівельним матеріалом для гумусу ґрунту. За вмістом органічної речовини 1 т соломи еквівалентна 3,5-4,0 т гною. Солома, більше ніж інші органічні добрива містить органічної речовини, дуже цінної для підвищення родючості ґрунтів: целюлоза, пентозани, геміцелюлоза і лігнін є вуглецевими енергетичними субстратами для ґрунтових мікроорганізмів. При залишенні 4-5 т соломи в ґрунті створюється 2,6 т гумусу.

У склад соломи входять усі необхідні рослинам поживні речовини, які після мінералізації легко доступні рослинам. Мікроелементів у соломі більше, ніж у зерні [52].

Удобрення соломою не є простим агрозаходом. Для того, щоб вона стала по-справжньому цінним органічним добривом, а не наповнювачем, який заважає обробітку ґрунту, солома має якнайшвидше розкладатися. Деякі вчені вважають, що подрібнену солому необхідно одразу заробити в ґрунт, тому що за цей час швидко втрачаються запаси вологи з ґрунту, солома пересихає, і її розкладання починається лише після рясних дощів. Інші вчені стверджують, що соломі слід залишати на поверхні, використовуючи систему нульового обробітку (no-till) [54, 56, 58, 60, 61].

Систематичне використання соломи в якості органічного добрива посилює життєдіяльність мікрофлори ґрунту та інтенсивність її дихання. Це, в свою чергу, сприяє покращенню поживного режиму ґрунту. Внесення в ґрунт соломи, матеріалу, який багатий на вуглець та бідний на азот із широким відношенням C:N, що дорівнює 80-100, призводить до закріплення легкодоступного азоту в ґрунті внаслідок посилення мікробіологічної діяльності та до зниження врожайності наступної культури [54, 58, 62-64].

Збільшення різноманітності культур, що їх вирощують у сівозміні за використання мінімізації обробітку ґрунту в технології, є важливим компонентом систем самовідновлюваного землеробства. Поживні рештки, що залишаються на поверхні ґрунту, забезпечують прохолодніші та вологіші умови вегетації. Це може вплинути на ушкодженість рослин хворобами. Проблемою (порівняно із традиційним землеробством) можуть стати патогени, які виживають в уражених поживних рештках, залишених на поверхні ґрунту особливо ті, яким сприяють прохолодні та вологі умови. Насамперед – стеблова гниль і хвороби листя. Потенційну ушкодженість рослин хворобами підвищує вирощування їх у беззмінних посівах. Варто також урахувати, що деякі бур'яни та комахи є переносниками патогенів чи створюють для них сприятливі умови [48, 51, 58, 65].

Важливим фактором є не тільки кількість побічної продукції та поживно-корневих решток залишених на ґрунтовій поверхні, але й їх якість. Біомаса з великим вмістом вуглецю і азоту є найбільш бажаною для ґрунту. Як стверджують іноземні вчені, середовище, яке створюють рослинні залишки, згубне для більшості сільськогосподарських шкідників. При правильній організації нульової технології виживають тільки 3-5% шкідливих комах [56, 66].

Негативні результати одержуємо в разі спалювання соломи й стерні. В такому разі знищується багато корисних мікроорганізмів і різко знижується потенціальна родючість ґрунту. Безповоротно втрачаються органічні вуглець і азот. Крім того, завдається велика шкода довкіллю. Спалювання соломи – чи не єдиний сільськогосподарський фактор шкодочинності, що прирівнюється до промислових викидів у повітря [52, 56].

Як вказують деякі видатні вчені [56, 58, 60, 67, 68], щороку соломи та стебел кукурудзи набирається близько 25-30 млн. т, таким чином на 1 т зерна

припадає близько 1 т побічної продукції (солома, стебла кукурудзи тощо), основну масу якої нині не використовують у тваринництві. Удобрювальна ефективність тонни подрібненої і загорнутої у ґрунт соломи та іншої побічної продукції рослинництва еквівалентна 3,5-4,0 т напівперепрілого гною. При цьому, загортання соломи в ґрунт у місцях її збирання позбавляє від необхідності витратити кошти на скиртування, перевезення тощо.

Як вже вказувалось, спосіб обробітку ґрунту є одним із провідних факторів, які справляють суттєвий вплив на ріст і розвиток рослин. Від способу обробітку ґрунту залежить агрофізичний стан орного шару, глибина загортання добрив та рослинних решток, а також інтенсивність біотичних і абіотичних процесів. Залежно від способу основного обробітку ґрунту, формується та чи інша будова орного шару, по-різному йдуть мікробіологічні процеси. Все це справляє суттєвий вплив на динаміку та співвідношення синтезу та мінералізації гумусу, засвоєння рослинами поживних речовин. Саме тому спосіб обробітку ґрунту слід розглядати не лише як засіб механічної дії на ґрунт, але й як своєрідний інструмент, що дає змогу створювати ті чи інші “конструкції” орного шару. Іншими словами, за допомогою різних способів обробітку ґрунту та технологій внесення добрив можна створити такий шар, у якому будуть формуватися найсприятливіші умови для росту і розвитку рослин [69-72].

Таким чином, основними задачами науковців на даному етапі є: створити комерційно привабливі технологічні схеми вирощування соняшнику та ріпаку, які дадуть можливість зменшити питомі енергозатрати, зекономити технологічні матеріали та збільшити обсяги використовуваного генетичного потенціалу сортів та гібридів; оптимізувати та гармонізувати ресурсні витрати (природні та людські) на одиницю сталої продуктивності культури; розробити біоадаптивну технологію вирощування олійних культур на основі принципів органічного землеробства.

Актуальність теми. Соняшник та ріпак є основними олійними культурами в Україні. Швидкі темпи росту споживання та потреби в рослинних жирах в значній мірі пояснюються все більшим зростанням використання їх в харчовій, фармацевтичній, хімічній промисловості та парфумерії. Швидкі темпи зростання посівних площ технічних культур в регіоні (в т.ч. соняшнику та ріпаку), як економічно вигідних культур, відбуваються при відставанні наукових досліджень з технологічних питань вирощування високих врожаїв, які б враховували специфічні агрометеорологічні та ґрунтові умови зони Степу.

Відомо, що сорти та гібриди олійних культур по-різному реагують на фактори зовнішнього середовища, тому науковими установами приділяється багато уваги розробці сортової агротехніки їх вирощування. Серед агротехнічних прийомів, які визначають умови життєдіяльності рослин, важливе місце належить попередникам та способу їх збирання, обробітці ґрунту, мінеральному живленню та боротьбі з бур'янами та хворобами.

Один із прогресивних напрямків у сучасному рослинництві є перехід від екстенсивних методів до адаптивно-інтенсивних, коли вдало поєднуються

елементи інтенсифікації, ресурсозбереження та біологізації рослинництва залежно від умов клімату, рельєфу, ґрунту та економічних можливостей господарства. Це все вписується в суть адаптивного рослинництва.

За останні десятиріччя незважаючи на досягнення науково-технічного прогресу спостерігається втрата родючості ґрунтів, зростання шкодочинності бур'янів, хвороб і шкідників, які викликають необхідність розробки нових моделей обробітку ґрунту при застосуванні різних попередників основних сільськогосподарських культур, сівби їх в повторних посівах та нормування інтенсивності застосування хімічних засобів. Причому, необхідність удосконалення обробітку ґрунту назріла в багатьох ґрунтово-кліматичних зонах України.

Як показують наукові дослідження, високі врожаї сільськогосподарських культур можливо отримувати впроваджуючи високопродуктивні сорти, гібриди та інтенсивну технологію вирощування, яка передбачає використання кращих попередників, добрив, систему захисту рослин і т.д. Але все це дає лише тимчасову користь і здійснюється за рахунок деградації ґрунту та створення екологічних проблем. В результаті господарської діяльності людини ґрунти України щорічно втрачають більше 20 млн.. т гумусу. Тому підвищення продуктивності рослин за рахунок реалізації природного потенціалу агроєкосистеми є одним із шляхів одержання високих врожаїв при поліпшенні екологічного стану довкілля.

Реальний і ефективний шлях призупинення деградації “найбагатших” чорноземів – цілеспрямоване використання в якості добрив побічної продукції рослинництва (солома злакових і бобових культур, стебла кукурудзи та соняшнику) та сидератів у поєднанні з іншими чинниками інтенсифікації (сівозміни, обробіток ґрунту, сорти та гібриди культур).

Щороку соломи та стебел кукурудзи набирається близько 25-30 млн.. т, пересічно на 1 т зерна припадає близько 1 т побічної продукції (солома, стебла кукурудзи тощо), основну масу якої нині не використовують у тваринництві. Удобрювальна ефективність тонни подрібненої і загорнутої у ґрунт соломи та іншої побічної продукції рослинництва еквівалентна 3,5-4,0 т напівперепрілого гною. При цьому, загортання соломи в ґрунт у місцях її збирання унеможливорює витрати на скиртування, перевезення тощо.

Щоб упровадити в сільськогосподарське виробництво біоорганічні агротехнології для відтворення родючості ґрунту, потрібно загорнути велику кількість побічної (нетоварної) продукції рослинництва, що потребує застосування комплексу сільськогосподарської техніки. Забезпечити якісний обробіток ґрунту за наявності на поверхні поля великої кількості соломи зернових колосових, стеблової маси грубостеблових культур, іншої нетоварної продукції рослинництва (рослинної біомаси) можна за умови виконання такого технологічного ланцюга: створення вихідного агрофону – внесення добрив – загортання в ґрунт рослинної біомаси.

Спосіб обробітку ґрунту є одним із провідних факторів, які справляють суттєвий вплив на ріст і розвиток рослин. Від способу обробітку ґрунту залежить

агрофізичний стан орного шару, глибина загортання добрив та рослинних решток, а також інтенсивність біотичних і абіотичних процесів. Залежно від способу основного обробітку ґрунту, формується та чи інша будова орного шару, по-різному йдуть мікробіологічні процеси. Все це справляє суттєвий вплив на динаміку та співвідношення синтезу і мінералізації гумусу, засвоєння рослинами поживних речовин. Саме тому спосіб обробітку ґрунту слід розглядати не лише як засіб механічної дії на ґрунт, але й як своєрідний інструмент, що дає змогу створювати ті чи інші “конструкції” орного шару.

Поява нових високопродуктивних сортів та гібридів обумовлює необхідність дослідити закономірності формування продуктивних агроценозів. Це дасть змогу вирощувати озимий ріпак та соняшник з досить високими стабільними урожаєм. Отже, вивчення сортової агротехніки ріпаку та соняшнику є актуальним і має велике значення для сільськогосподарського виробництва, а запропонована технологія дасть змогу подолати бар’єр урожайності, розширити ареал вирощування цих культур і одержати високу продуктивність посівів.

Широке розповсюдження та збільшення посівних площ озимого ріпаку вимагає детального вивчення строків сівби для сортів та гібридів по різних попередниках в конкретних регіонах.

Нинішня гостра криза в сільському господарстві найбільше вплинула на технології вирощування культур і, зокрема, на такі елементи як обробіток ґрунту, попередники та система удобрення. Екологічні і економічні причини призвели до необхідності створення сучасної біоадаптивної технології вирощування олійних культур із застосуванням елементів біологічного землеробства.

В умовах північного Степу України прийоми вирощування соняшнику та ріпаку озимого вивчались різними авторами, але за окремими елементами технології. Ґрунтовні питання технології вирощування цих культур неможливо вирішувати без огляду на систему обробітку ґрунту після основних сільськогосподарських культур, яка впливає на ефективність всіх інших прийомів.

Мета і задачі досліджень. Розробити і удосконалити основні параметри зональної адаптивної ресурсозберігаючої технології вирощування олійних культур та визначити продуктивність їх сортів і гібридів в умовах північного Степу України. Метою досліджень також була біологізація сільськогосподарського виробництва, підвищення якості продукції, збереження довкілля та наукове обґрунтування організаційно-економічних механізмів, здатних забезпечити інноваційний розвиток галузі рослинництва в ринкових умовах.

Передбачалося проведення польових та лабораторно-польових досліджень за такими проблемами:

– встановити ефективність та доцільність мінімізації основного обробітку ґрунту при використанні різних попередників та визначити комплексний вплив цих факторів на ріст, розвиток та формування продуктивності соняшнику;

- дослідити реакцію рослин соняшнику на дію побічної продукції попередника та компенсаторної дози азоту за різних систем обробітку ґрунту;
- підбір адаптованих до умов зони ризикованого землеробства нових сортів та гібридів олійних культур;
- встановити вплив агротехнічних заходів на урожайність нових сортів та гібридів олійних культур;

Метод досліджень. Основним методом проведення досліджень є польові та лабораторно-польові досліді. Для наукового обґрунтування мети і реалізації поставлених задач, узагальнення результатів експериментальної роботи використовують метод гіпотез – вибір напрямку досліджень, визначення актуальності роботи, розробка схем дослідів; діалектичний метод – спостереження за розвитком рослин соняшнику і процесами формування урожайності; метод синтезу – узагальнення результатів досліджень, формування висновків; метод аналізу – визначення адаптивності досліджуваних об'єктів до умов вирощування; метод індукції – здійснення висновків на основі виявлення кращих варіантів; метод математичної статистики – визначення суттєвості факторів, точності дослідів, кореляційних взаємозв'язків. Проведення експериментів, спостережень і досліджень регламентуються методичними рекомендаціями з проведення польових дослідів [73-76].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, забезпеченість матеріально-технічними ресурсами та кваліфікованими науковими кадрами.

Завдання **12.03.00.18.П** «Удосконалити ресурсозбережні та розробити біоадаптивні технології вирощування олійних культур для умов ризикованого землеробства Степу України» (№ д.р. 0111U005162) НДР виконувалася як прикладна розробка, за угодою з Інститутом олійних культур НААН №4 П від 19.03.2012 р. (додаток до договору з НААН №77-П від 28.03.2012 р.), загальна вартість фінансування – 102,0 тис. грн.

Над виконанням завдання працювали 7 осіб, в т. ч.: 1 зав. відділом та 2 зав. лабораторіями, з них – 2 кандидати с.-г. наук; 1 старший науковий співробітник, 1 кандидат с.-г. наук; 1 технік, 2 лаборанти.

Публікації. За темою досліджень, опубліковано 11 наукових та 2 методичні праці. Розроблено Програму «Олійні культури Кіровоградщини 2011-2015»

1 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Умови проведення досліджень.

Кіровоградська ДСГДС ІСГСЗ НААН знаходиться на відстані 12 км від залізничної станції Кіровоград Одеської залізниці та в 6 км від межі Кіровограда (по Знам'янському шосе). Географічне положення дослідної станції виражається 48°34' північної широти та 32°19' східної довготи.

Рельєф місцевості в зоні діяльності Кіровоградської ДСГДС – середньохвилястий з широким плато і досить глибокими балками. Схили ярів і долин балок невеликі, в більшості випадків вони спадисті, а у верхній частині – пологі.

Територія Кіровоградської ДСГДС знаходиться у чорноземній зоні північного Степу Правобережжя України в підзоні чорноземів звичайних перехідних до глибоких. Ці ґрунти утворилися внаслідок поселення лучно-степової рослинності на карбонатній породі.

Інститут розміщений на лівому березі річки Інгул на відстані 8 км від її русла, на вододілі між двома балками, глибокою з півночі й неглибокою з північного заходу.

Основною відміною ґрунтового покриву є чорнозем звичайний перехідний до глибокого, який залягає на плато на пологих схилах різних експозицій та має важко суглинистий механічний склад.

За даними досліджень центру “Облдержродючість” в орному шарі в середньому міститься гумусу 4,69 %, азоту, що легко гідролізується, 13,7 %, рухомого фосфору 10,0 та обмінного калію 15,1 мг на 100 г ґрунту, рухомих форм марганцю, цинку, бору та сірки відповідно 20,2; 0,41; 1,2 і 9,8 мг на кілограм ґрунту. В основному чорноземам властива нейтральна та близька до нейтральної реакція ґрунтового розчину і вони не потребують хімічної меліорації.

Кліматичні умови Кіровоградської ДСГДС, є характерними для північного Степу України з помірним континентальним кліматом. Це підтверджується добовою і річною амплітудою температури повітря, а також значними коливаннями річних погодних умов. У літній період не рідко спостерігаються суховії, в зимовий – відлиги з підвищенням температури до +10... 13°C. У квітні і травні часто відмічаються заморозки. У весняний період переважають вітри східних напрямків.

Середня багаторічна сума опадів за рік, за даними метеопосту Кіровоградської ДСГДС, складає 499 мм. У літні місяці опади бувають переважно зливого характеру, тому ефективність їхнього використання є незначною. Середньомісячна температура повітря в червні-липні складає 18,6-20,0°C. Максимальна температура сягає 37-39°C. Найбільш низька середньодобова відносна вологість повітря спостерігається в липні-серпні.

Погодні умови 2010 року.

В квітні переважав антициклонльний характер погоди, який обумовив переважно теплу, вітряну з дефіцитом опадів, а в другій половині місяця із заморозками погоду. В окремі періоди під час проходження атмосферних фронтів з заходу та північного заходу спостерігалися невеликі дощі та зниження температурного режиму. Середньомісячна температура повітря склала $9,6^{\circ}\text{C}$, що майже в межах норми. 19 квітня в східній частині території області, 24-25 та 28.04 на решті території відбувся остаточний перехід середньодобової температури повітря через $+10^{\circ}\text{C}$, що відповідно, в межах та на 4-9 днів пізніше звичайних строків. Максимальна температура повітря у найтепліші дні досягала $20...23^{\circ}\text{C}$. Мінімальна температура повітря знижувалась до $0...+1^{\circ}\text{C}$, 27.04 місцями в повітрі, в західних та південних районах відмічались заморозки, $0...-1^{\circ}\text{C}$. На поверхні ґрунту та на висоті 2 см від її поверхні впродовж 7-ми днів спостерігалися заморозки $0...-6^{\circ}\text{C}$.

Протягом квітня на більшій частині території області впродовж 5-7 днів відмічались переважно невеликі дощі, а в зоні проведення досліджень випало 12 мм опадів. Так сухо буває один раз у 8-11 років. Відмічалось 4-9 днів, з мінімальною відносною вологістю повітря 30 % і нижче.

В травні спостерігалася контрастна погода – перша декада була політньому теплою та сухою. Друга та третя декади характеризувалися нестійкою, з коливанням температурного режиму, в цілому помірно теплою з нерівномірними зливовими дощами погодою. 1 травня відбувся перехід середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$, що на 15-17 днів раніше звичайних строків. Середня за місяць температура повітря становила $16,9^{\circ}\text{C}$, що на 2°C вище норми. Максимальна температура повітря в найтепліші дні підвищувалася до $26...28^{\circ}\text{C}$. Сума опадів за місяць становила 43 мм (92 % від норми).

В червні спостерігалися неоднорідні погодні умови. В першій та третій декадах переважала помірно тепла, з короткочасними зливовими дощами різної інтенсивності погода. Початок другої декади відзначився незвично спекотною погодою. У найжаркіші дні (12-14.06) середньодобові температури повітря були на $7-9^{\circ}\text{C}$ вище норми. Зниження температури повітря до норми і нижче відбулося з 16 червня з переміщенням через територію області холодних атмосферних фронтів, які супроводжувалися грозами, зливами, в окремих районах із шквалістим посиленням вітру та градом. Середня за місяць температура повітря становила $21,6^{\circ}\text{C}$, що на 3°C вище норми. Максимальна температура повітря досягала $33...37^{\circ}\text{C}$. Впродовж місяця відмічалось 4-9 днів з максимальною температурою повітря 30°C і більше. У найтепліші дні поверхня ґрунту прогрівалась до $60...70^{\circ}\text{C}$. Мінімальна температура повітря та на поверхні ґрунту знижувалась до $7...11^{\circ}\text{C}$.

Опади випадали у вигляді короткочасних зливових дощів впродовж 13-17 днів. Сума опадів за місяць склала 36 мм.

У липні спостерігалась нестійка, із значними коливаннями температурного режиму, короткочасними зливовими дощами, в окремі дні з

сильними зливами у супроводі гроз та шквалів, погода. Перша декада місяця відзначилась помірно теплою, із значними зливовими дощами, погодою. В окремих пунктах на півночі області випало 100 мм, що відповідає трьом декадним нормам. Така кількість опадів на території області буває один раз на 9-12 років. На території Кіровоградської ДСГДС ІСГСЗ НААН протягом місяця випало 146 мм опадів.

Середньомісячна температура повітря склала 23,7°C, що на 3,7°C вище норми. Таким спекотним липень в більшості районів області був вп'яте після 1959, 2001, 2002 та 2007 років. Максимальна температура повітря в найжаркіші дні підвищувалась до 34...36°C, за місяць налічувалось від 13 до 20 днів з температурами вище 30°C. За останні 10 років лише в 2001, 2002, 2007 роках була така кількість днів із максимальною температурою повітря вище 30°C. Мінімальна температура повітря та на поверхні ґрунту в нічні години знижувалась до 9...12°C. Температура ґрунту на глибині 10 см протягом місяця коливалась в межах 25...29°C і впродовж 29-31 днів вона була 25°C і вище.

У серпні переважала суха спекотна погода, обумовлена надходженням жарких повітряних мас з південного сходу. В окремі періоди 17-18, 28-29.08 з проходженням холодних атмосферних фронтів відмічались короткочасні грозові дощі, в окремих пунктах з сильними зливами та градом, температурний режим знижувався, відповідно на 3-5°C та 7-10°C. Середня за місяць температура повітря склала 24,9°C, що на 5,5°C вище норми. Таким спекотним серпень виявився вперше за весь повоєнний період спостережень. Максимальна температура повітря досягала 36...41°C. Протягом місяця відмічалось 20-23 дні з денною температурою повітря 30°C і вище, а упродовж 11-16 днів температура повітря вдень перевищувала 35°C. З початку червня до кінця серпня тривалість жаркого періоду (з максимальною температурою повітря вдень 30°C і вище) досягала 40-50 днів.

Мінімальна температура повітря та на поверхні ґрунту в найхолодніші ночі знижувалась до 6...12°C.

В серпні відмічався недобір опадів. Сума опадів за місяць в більшості районів області склала 7-19 мм, що становить 16-33 % від норми. Таким сухим серпень в цих районах області буває один раз у 8-11 років, в м. Кіровограді так сухо було втретє після 1948 та 2009 років.

У вересні переважала дещо тепліша звичайного з опадами погода. Перша декада вересня була прохолодною, в другій та третій декадах переважала тепла, в окремі дні (14-17, 26-28.09) по-літньому жарка погода. 18-20.09 з проходженням атмосферних фронтів, 30.09 з переміщенням циклону з південного заходу по області пройшли переважно сильні дощі.

Середня за місяць температура повітря склала 15,6°C, максимальна температура повітря підвищувалась до 27...29°C, поверхня ґрунту нагрівалась до 42...48°C. Мінімальна температура повітря та на поверхні ґрунту в найхолодніші ночі знижувалась до 1...6°C.

Погодні умови періоду вегетації 2011 року.

За даними Кіровоградського ЦГМ, середньомісячна температура повітря в квітні склала 9,0-9,8°C, що майже в межах норми. Максимальна температура повітря в найтепліші дні (26-30.04) досягала 23-25° тепла. 23 квітня по всій території області відбувся остаточний перехід середньодобової температури повітря через +10°C, що на 4-7 днів пізніше звичайних строків. Мінімальна температура повітря знижувалася до мінус 1-3°C. На поверхні ґрунту і на висоті 2 см від її поверхні протягом 6-8-ми днів спостерігалися заморозки, інтенсивністю 2-6°C. Підвищення температурного режиму протягом третьої декади квітня було сприятливим для початку посіву пізніх ярих культур.

Опади відмічалися переважно в першій і другій декадах. Їх сума за місяць на більшій частині території області склала 37-54 мм, що становить 97-147 % від місячної норми, на крайньому заході області випало 28 мм, або 68 % від норми (табл. 1). Протягом квітня в більшості районів області зазначалося 11-15 днів, на сході області 6-8 днів з мінімальною відносною вологістю повітря 30 % і нижче.

Таблиця 1 – Агрометеорологічні показники періоду проведення досліджень, (за даними метеопоста Кіровоградського ГМЦ)

Показники	Рік	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
Середньодобова температура повітря, °С	2010	10,4	18,5	23,5	25,8	26,8	16,6
	2011	9,1	16,1	20,4	22,4	19,8	15,8
	2012	12,8	19,3	21,9	24,3	21,5	17,0
Середньо-багаторічна		8,9	15,3	18,6	20	19,4	14,7
Сума опадів, мм	2010	9,0	50,5	30,0	99,5	8,0	90,0
	2011	37,9	35,0	128	42,0	20,0	7,0
	2012	19,0	22,0	26,1	59,0	36,0	38,0
Середньо-багаторічна		36	45	66	72	48	38

Запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту на більшості площ були переважно в межах хороших і оптимальних 26-30 мм, в південних і південно-західних районах вони були задовільними 15-16 мм. У метровому шарі ґрунту становили 104-174 мм, що було достатньо для посівів ярих культур.

Майже щодня спостерігалася низька відносна вологість повітря, (16-29%), що в поєднанні з посиленням швидкості вітру і підвищенням температури повітря в денні години зумовили виникнення сухувійних явищ, в свою чергу призвело до швидкого підсихання верхніх шарів ґрунту.

Травень в цілому був помірно теплий з нерівномірними як у часі так і по території короткочасними зливами, часом з грозами. 9-11 травня відбувся перехід середньодобової температури повітря через +15°C, що на 5-7 днів

раніше звичайних термінів. Середня за місяць температура повітря становила 15,8-16,9°C, що на 1,0°C вище норми. Максимальна температура повітря в найтепліші дні підвищувалася до 30-31°C. Мінімальна температура повітря у нічні години знижувалась до 1-3 ° тепла, поверхня ґрунту охолоджувалася до 0, мінус 2°C. Протягом 6-14 днів спостерігалось зниження відносної вологості повітря до критичних меж 30 % і менше.

Травень відзначився значним недобором опадів. Їх сума за місяць склала 8-37 мм, що становить 16-78% від місячної норми. Таким сухим травня буває один раз в 9-13 років.

У травні, особливо в третій декаді, агрометеорологічні умови для росту і розвитку сільськогосподарських культур були малосприятливі. Спекотна погода третьої декади травня і дефіцит опадів призводило до пересихання верхніх шарів ґрунту. Станом на 31 травня у багатьох районах не було ефективних опадів протягом майже 1,5 місяця. При цьому дощі, які місцями випадали в травні, носили зливовий малоєфективний характер і розподілялись вкрай нерівномірно.

Отже, недобір опадів за період 16 квітня по 31 травня складав в південній частині 11-35 % від норми за цей період, на решті території області 40-56% від норми. За рахунок спекотної погоди у третій декаді травня на кінець місяця сума ефективних температур повітря вище +5° становила 477-526 °С, що на 23-51 °С більше норми; вище +10 – 230-263 °С, що на 30-65° більше за норму. Сума активних температур повітря вище +10 °, починаючи з дати переходу через цю межу склала 587-631 °С, що на 14-50° менше норми.

Перша декада червня характеризувалася переважно спекотною сухою погодою. У другій і третій декадах погоду області визначали атмосферні фронти з південного заходу і південного сходу, які зумовили нестійку дощову погоду, в окремі періоди з сильними і дуже сильними зливами в супроводі гроз, місцями град і шквали. Середня за місяць температура повітря становила 20,0-21,5 °С, що на два градуси вище за норму.

Максимальна температура повітря в найтепліші дні досягала 32-34°. Протягом місяця зазначалося 6-10 днів з максимальною температурою повітря 30° і вище. Поверхня ґрунту прогрівалася до 59-65 °С. Мінімальна температура повітря у найхолодніші ночі знижувалася до 10-15 °С, поверхня ґрунту охолоджувалася до 6-13°. Температура ґрунту на глибині 10 см протягом місяця знаходилася в межах від 16° до 30° і протягом місяця зазначалося від 17 до 25 днів, коли температура ґрунту хоча б в один з термінів спостережень підвищувалася до 25° і вище.

Опади випадали у вигляді зливових дощів різної інтенсивності і спостерігалися протягом 11-14 днів.

На 30 червня сума ефективних температур вище +5° становила 927-1000°C, що на 70-105 °С вище норми, сума ефективних температур повітря вище +10° була в межах 530-607°C, що на 75-120 °С вище норми. Сума активних температур повітря вище +10°, починаючи з дати переходу через цю межу склала 1210-1300 °С, що на 25-60° вище за норму.

У липні спостерігалася в цілому тепліше звичайного з короткочасними зливами, в окремі дні з сильними зливами в супроводі гроз, граду та шквалу погоди. 1 липня в Світловодську менш ніж за 12 годин випало 59,4 мм, при нормі за місяць 74 мм, тобто явище досягло критерію СГЯ (стихійного гідрометеорологічного явища). Середньомісячна температура повітря становила 21,7-23,3 °С, що на 2-3° вище за норму. Максимальна температура повітря у найспекотніші дні підвищувалась до 33-36°С. За місяць налічувалося від 9 до 13, на півдні і південному сході області до 15-17 днів з температурою 30° і вище. Мінімальна температура повітря та на поверхні ґрунту в нічні години знижувалась до 6-12°, на узбережжі Кременчуцького водосховища до 13-14 днів. Температура ґрунту на глибині 10 см протягом місяця коливалася в межах 21-30° і протягом 21-27 днів в один з термінів спостережень досягала або перевищувала 25°.

Опади у вигляді зливових дощів, відзначалися протягом 9-16, на південному сході – 6-ти днів, розподіл їх по території був нерівномірним. На більшій частині території області сума опадів становила 42-64 мм, що становить 58-83% від місячної норми. У крайніх західних і північних районах області випало 79-114 мм або 100-154% від норми. У липні тільки в центральних і південно-східних районах, відзначалося всього 3-4 днів з відносною вологістю повітря 30% і нижче.

На кінець липня сума ефективних температур повітря вище +10° і +15° в основному перевищували норму і становили: Вище +10° – 893-1015°, що на 120-170 ° вище за норму, вище +15 ° – 417-528°, що на 96-142° вище за норму і на 40-75° нижче, ніж у минулому році на цей же час. Сума активних температур повітря вище +10 °С, починаючи з дати переходу через цю межу, становила 1881-2021°С, що на 67-105° вище за норму.

Літній період цього року виявився теплішим звичайного майже на 2°, середня температура повітря за календарне літо склала 20,1-21,6 °С.

Опадів на більшій частині території області випало в межах і більше норми 102-156% (176-225 мм).

У серпні переважала помірно тепла погода, з поступовим підвищенням температурного режиму в останні п'ять днів місяця. В окремі періоди 1-3, 14-16.08 з проходженням холодних атмосферних фронтів відзначалися короткочасні грозові дощі, в окремих пунктах із сильними зливами, температурний режим знижувався, відповідно на 6-8° і 5-6°. Середня за місяць температура повітря становила 19,2-20,9°С, що майже в межах норми. Торік серпень був спекотним, середньомісячна температура повітря була на 5-6° вище за норму і становила 23,8-25,7°.

Максимальна температура повітря досягала 30-32 ° С. Протягом місяця зазначалося 4-9 днів з денною температурою повітря 30° і вище. Мінімальна температура повітря та на поверхні ґрунту в найхолодніші ночі знижувалася до 6-11° тепла. Середньодобові температури ґрунту на глибині 10 см знаходилися в межах від 20 до 30°С. Протягом 21-30, на крайньому заході 2-х днів температура ґрунту хоча б в один з термінів спостережень була 25 ° і вище.

У серпні відзначався недобір опадів. Сума опадів за місяць у більшості районів області склала 14-43 мм, що становить 27-78% від норми. Лише в північних районах області випало трохи більше норми – 69 мм або 125% від норми. Протягом серпня (в останні дні) зазначалося 4-8 днів з відносною вологістю повітря 30% і нижче.

У більшості днів вересня спостерігався антициклонльний характер погоди. Переважала тепла, в окремі дні жарка, як для цього періоду, без істотних опадів погода. Середня за місяць температура повітря склала 14,8-16,8°, що в межах та на один градус вище норми.

17 вересня у північно-західних районах, 25 вересня на більшій частині території області, 29.09 на крайньому північному сході закінчилося метеорологічне літо - відбувся перехід середньодобової температури повітря через +15° в бік зниження, що відповідно на 5 та 11-16 днів пізніше середніх багаторічних строків. Максимальна температура повітря досягала 29-32°, поверхня ґрунту нагрівалась до 47-55°. Мінімальна температура повітря в найхолодніші ночі знижувалася до 1-7° тепла. 25-27 вересня місцями по області відмічалися заморозки на поверхні ґрунту та висоті 2 см, інтенсивністю 0-3°.

Опади переважно невеликі відмічалися впродовж 4-7 днів. Сума їх за місяць склала 7-14 мм, що становить від 14 до 41 % місячної норми.

Протягом 5-10, на північному заході та південно-східних районах 1-2 днів відмічалось зниження відносної вологості повітря до критичних для рослинності меж -30% і нижче.

Погодні умови першої декади вересня в цілому були задовільними для завершення вегетації пізніх культур і збиральних робіт. Суми ефективних температур вище +5°, що накопичилися з 1 по 10 вересня становили 103-129°, що майже в межах норми. На 10 вересня суми ефективних температур повітря вище +10° становили 1232-1432° що на 110-165°C більше норми; вище +15° були в межах 551-740°, що на 70-132°C більше норми, і майже на 200° менше ніж у минулому році. Сума активних температур повітря вище +10°, починаючи з дати переходу через цю межу, склала 2630-2848 °С, що на 77-114 ° більше норми.

Станом на 20 вересня суми ефективних температур повітря вище +10° становили 1291-1505°, що на 125-187° більше норми; вище +15° були в межах 560-763°, що на 80-152° більше норми. Сума активних температур повітря вище +10°, починаючи з дати переходу через цю межу, склала 2789-2962°, що на 96-128° більше норми.

Погодні умови періоду вегетації 2012 року.

Погодні умови в період проведення досліджень достатньою мірою корегували ріст, розвиток та продуктивність соняшнику. Протягом перших двох декад квітня переважала помірно тепла з опадами погода. Третя декада виявилася аномально теплою, в кінці місяця було спекотно та сухо. Середньомісячна температура повітря склала 12,8°C, що на 3.9° вище норми.

Так тепло в квітні було вдруге після 1950 року. Максимальна температура повітря у найтепліші дні досягала +30...+32°C. Така максимальна температура повітря в квітні спостерігалася вперше у повоєнний період спостережень.

Опади відмічалися переважно в першій та другій декадах квітня. Їх сума склала 19,0 мм, що становить 52,8 % від місячної норми (див. табл. 1).

Протягом третьої декади дуже тепла, а в кінці декади спекотна погода з низькою як для квітня відносно вологістю повітря (впродовж 4-6 днів вона знижувалась до критичних для рослин меж 19-30 %) та наявність суховійних явищ обумовили швидке висихання верхніх шарів ґрунту.

Завдяки опадам, які випадали до 23-го квітня, запаси вологи в орному шарі ґрунту станом на 30 квітня залишалися достатніми – 21-29 мм. Зволоження метрового шару ґрунту було на рівні задовільних та достатніх показників – 98-172 мм.

В травні погоду визначало чергування циклонічної діяльності з проходженням атмосферних фронтів та полів підвищеного атмосферного тиску. В першій та другій декадах місяця переважала по-літньому жарка, в окремі періоди спекотна погода. 1-4 та 11-12 травня середньодобові температури повітря (+21...+24°C) відповідали показникам найтеплішого місяця літа – липня. Короткочасні зливові дощі, які спостерігалися з переміщенням атмосферних фронтів розподілялися вкрай нерівномірно.

Середня за місяць температура повітря становила 19,3°C, що на 4° вище норми. Так тепло в травні на території області було вдруге після 2003 року. Опади різної інтенсивності були у вигляді короткочасних злив. Сума опадів склала 22,0 мм, або 48,9 % місячної норми.

В цілому умови весняного періоду цього року характеризувалися дуже теплою, в окремі періоди по-літньому спекотною, з дефіцитом опадів погодою. Особливо жарким був період з середини третьої декади квітня до початку третьої декади травня. Протягом всієї весни спостерігався значний недобір опадів.

Червень характеризувався нестійкою, з різким коливанням температурного режиму, але в цілому аномально теплою з дефіцитом опадів погодою. Середня за місяць температура повітря становила 21,9°, що на 3,3° вище норми. Впродовж місяця відмічалось 6-10 днів з максимальною температурою повітря 30° і вище. Поверхня ґрунту прогрівалася до 59-69°. Протягом місяця відмічалось 14 днів з відносною вологістю повітря 30 % і нижче.

У липні спостерігалася в цілому тепліша звичайного з короткочасними злизовими дощами, в окремі дні з сильними зливами у супроводі гроз, граду та шквалу погода. 16 липня в другій половині дня внаслідок загострення холодного атмосферного фронту з хвилями, сформувалася потужна купчасто-дощова хмарність з верхньою межею 13-15 км. Спостерігалися грози, сильні зливи, з кількістю опадів 18-43 мм, град, про що свідчать градові осередки на МРЛ, в Кіровограді відмічався шквал 37 м/с, що досяг критеріїв СГЯ.

Середньомісячна температура повітря склала $24,3^{\circ}$, що на $4,3^{\circ}$ вище норми. Максимальна температура повітря в найжаркіші дні підвищувалася до $35-37^{\circ}$. За місяць налічувалося до 23 днів з температурою 30° і вище.

Серпень характеризувався різким коливанням температурного фону та істотними опадами в другій-третьій декадах. Впродовж першої декади серпня переважала спекотна, в окремі дні (6 та 7 серпня) аномально жарка, з поступовим зниженням температурного режиму в кінці періоду, погода. Тривале утримання високих температур повітря та відсутність ефективних опадів створили вкрай несприятливі умови для росту та розвитку соняшника. В другій декаді серпня спостерігалася нестійка прохолодна з опадами погода. 13 серпня в зв'язку з переміщенням через територію області циклону з південного сходу відмічалися сильні зливові дощі. В третій декаді серпня спостерігалася контрастна, з різким зниженням температурного режиму, в цілому тепліша звичайної з опадами погода. Максимальна температура повітря в найтепліші дні підвищувалася до $34-38^{\circ}$. Кількість днів із температурою повітря вдень 30° і вище становила 1-5.

В цілому, літо 2012 року виявилось спекотним та засушливим. Середня температура повітря за календарне літо перевищувала норму на $4,5-5,0^{\circ}$.

У вересні переважала тепла погода. В перших двох декадах спостерігався недобір опадів, в третій декаді пройшли ефективні дощі.

Середня за місяць температура повітря склала $17,0^{\circ}$, що на $3,7^{\circ}$ вище за норму. Максимальна температура повітря досягала $27-30^{\circ}$, поверхня ґрунту нагрівалася до $48-54^{\circ}$. Сума опадів за місяць склала 38 мм, що відповідало нормі.

Таким чином, погодні умови вегетаційного періоду 2012 р. внаслідок високого температурного режиму та недостатньої кількості опадів і нерівномірного їх випадання, в окремі періоди у вигляді зливових дощів у супроводі граду та шквального вітру, негативно вплинули на формування продуктивності соняшнику, особливо малостійких до вилягання та посушливих явищ гібридів.

1.2 Методика проведення досліджень.

Польові дослідження проводили в науковій сівозміні Кіровоградської ДСГДС ІСГСЗ НААН за нижче наведеними схемами. Досліди закладали методом розщеплених ділянок. Технологія вирощування соняшнику загальноприйнята для зони, крім прийомів, які поставлені на вивчення.

Для закладки польового дослідів з соняшником у 2010 р. було висіяно 4 попередники: пшениця озима, кукурудза на зерно, соя та соняшник. Збирання попередників соя та соняшник проведено із розсіюванням по поверхні ґрунту пожнивних решток, а пшеницю озиму та кукурудзу на зерно – з вивозом біомаси та її розсіюванням. На всій площі, яка відведена для закладання дослідів, було внесено мінеральні добрива з розрахунку NPK по 30 кг в д.р. Перед проведенням обробітків ґрунту всі ділянки були оброблені подрібнювачем пожнивних решток, для мульчування поверхні ґрунту.

Оскільки основний обробіток ґрунту є фактором дослідження, то його проводили подільською:

– у варіанті з полицевим обробітком ґрунту проводили дискування на 8-10 см, а потім оранку на 25-27 см.

– у варіанті з дискуванням проводили дворазове дискування на 8-10 см.

– у варіанті з прямою сівбою – обробіток не проводили.

Передпосівний обробіток ґрунту, у варіантах де він необхідний, складався з весняного боронування зябу в 2 сліди важкими зубовими боронами та культивування на глибину 5-7 см.

Дослід 1. Встановити комплексний вплив способів збирання попередника та застосування компенсаторної дози азоту при різних системах основного обробітку ґрунту на продуктивність соняшнику

№ діл	Попередник	Спосіб збирання	Обробіток ґрунту
1	Озима пшениця	З вивозом побічної продукції	оранка (25-27 см)
2			дискування (8-10 см)
3			пряма сівба
4		Без вивозу побічної продукції	оранка (25-27 см)
5			дискування (8-10 см)
6			пряма сівба
7		Без вивозу побічної продукції з внесенням компенсаторної дози азоту*	оранка (25-27 см)
8			дискування (8-10 см)
9			пряма сівба
10	Кукурудза на зерно	З вивозом побічної продукції	оранка (25-27 см)
11			дискування (8-10 см)
12			пряма сівба
13		Без вивозу побічної продукції	оранка (25-27 см)
14			дискування (8-10 см)
15			пряма сівба
16		Без вивозу побічної продукції з внесенням компенсаторної дози азоту*	оранка (25-27 см)
17			дискування (8-10 см)
18			пряма сівба

* – N₁₀ на 1 т соломи або листостеблової маси.

Для захисту від бур'янів застосовували гербіциди Харнес та Раундап (перед сівбою, або одразу після сівби) згідно з рекомендаціями фірми Монсанто. Сівба проводилася 7 травня, тобто в оптимальні для зони строки сівалкою з турбодисками (Great Plains PD-8070) з внесенням добрива з розрахунку NPK по 10 кг в д.р.

У досліді 1 та 2 варіантів – 30, ділянок – 90. Повторність триразова. Площа посівної ділянки – 67,2 м², облікової – 50,4 м². Загальна площа під дослідом 1 і 2 – 1,5 га.

Дослід 2. **Визначення оптимального способу основного обробітку ґрунту залежно від попередників при вирощуванні соняшнику**

№ діл	Попередник	Обробіток ґрунту
1	Озима пшениця	оранка (25-27 см)
2		дискування (8-10 см)
3		пряма сівба
4	Соя	оранка (25-27 см)
5		дискування (8-10 см)
6		пряма сівба
7	Кукурудза	оранка (25-27 см)
8		дискування (8-10 см)
9		пряма сівба
10	Соняшник	оранка (25-27 см)
11		дискування (8-10 см)
12		пряма сівба

Методика обліків і спостережень (досліди 1 і 2)

Фенологічні спостереження.

Облік густоти стояння рослин. Проводиться формування густоти стояння рослин після сходів у всіх повтореннях та підрахунок густоти рослин перед збиранням.

Висота рослин визначалася за допомогою мірної лінійки. Стебло вимірювалося від поверхні ґрунту до вершини кошика. Обліки проводили у фазу цвітіння кошиків у двох несуміжних повтореннях.

Визначення площі листкової поверхні/

Облік забур'яненості посівів проводили перед міжрядним обробітком кількісним, а перед збиранням врожаю кількісно-ваговим методом. Для обліку кількості сходів бур'янів використовували рамку площею 50x50 см. При останніх обліках (кількісно-ваговим методом) всі бур'яни в межах облікової рамки зрізали, підраховували кількість, а потім зважували на технічних вагах, з точністю до 0,1 г в сирому й повітряно-сухому стані.

Індивідуальна продуктивність рослин – Визначення маси сім'янок з одного кошика проводили шляхом обмолочування 25 стиглих кошиків. Після очистки сім'янки зважували, а одержаний результат ділили на кількість кошиків.

Облік урожаю проводили поділянково шляхом прямого обмолоту комбайном «Сампо 130».

Якість насіння: вміст олії визначали експрес-методом за допомогою приладу ВМЦЛ-12.

В вересні 2010 року заклали польові дослід з вивчення озимого ріпаку. Технологія вирощування передбачає сівбу сортів та гібридів ріпаку по паровому попереднику. На всій площі, яка відведена для закладання дослідів, було внесено мінеральні добрива з розрахунку NPK по 30 кг в д.р. Провели передпосівну культивуацію з прикочуванням котками. Сівбу проводили селекційною сівалкою «Клен 1,5 С» в два строки 1 та 17 вересня з одночасним прикочуванням посівів. Засоби захисту рослин в осінній період не використовували.

Дослід 3. Вплив строків сівби на зимостійкість та продуктивність сортів озимого ріпаку

№ п/п	Строк сівби	Сорт, гібрид	№ варіанту
1.	1.09	Світоч	1.1
2.		Анна	1.2
3.		Чорний велетень	1.3
4.		Антарія	1.4
5.		Гіпаніс	1.5
6.		Чемпіон України	1.6
7.		Атлант	1.7
8.		Сенатор Люкс	1.8
9.	17.09	Світоч	2.1
10.		Анна	2.2
11.		Чорний велетень	2.3
12.		Антарія	2.4
13.		Гіпаніс	2.5
14.		Чемпіон України	2.6
15.		Атлант	2.7
16.		Сенатор Люкс	2.8

У дослідях 3 та 4 варіантів – 28, ділянок – 84. Повторність триразова. Площа облікової ділянки – 15,5 м²,

Дослід 4. Вплив норми висіву на зимостійкість та продуктивність сортів озимого ріпаку

Сорт	Норма висіву, млн.. шт.	№ варіанту
Анна	0,75	1.1
	1,00	1.2
	1,25	1.3
Атлант	0,75	2.1
	1,00	2.2
	1,25	2.3
Чорний велетень	0,75	3.1
	1,00	3.2
	1,25	3.3
Сенатор Люкс	0,75	4.1
	1,00	4.2
	1,25	4.3

Методика обліків і спостережень (дослиди 3 і 4)

Дослідження проводили шляхом закладання польових дослідів у польовій сівозміні лабораторії кормовиробництва та інтегрованого захисту рослин Кіровоградської ДСГДС ІСГСЗ НААН. У дослідях 3 та 4 варіантів – 28, ділянок – 84. Повторність триразова. Площа облікової ділянки – 15,5 м².

В дослідях проводили наступні обліки і спостереження:

Фенологічні спостереження: Відмічали початок (10 % рослин) і повне (більше 75 % рослин) настання фаз розвитку.

Облік густоти стояння рослин. Проводили на фіксованих майданчиках в фазу повних сходів, перед і після припинення вегетації, при відновлені вегетації.

Для цього у варіантах дослідів в двох несуміжних повтореннях виділяли по три майданчики загальною площею 1 м^2 . При ширині міжрядь 15 см довжина майданчика з двома рядками рівняється 111 см.

За результатами фактичної густоти стояння рослин на 10^й день після сходів визначали польову схожість насіння шляхом ділення схожих рослин на 1 м^2 на число висіяних насінин.

Визначення зимостійкості проводили весною через два тижні після відновлення вегетації. Для цього у варіантах в двох несуміжних повтореннях на фіксованих майданчиках площею 1 м^2 викопували всі рослини і підраховують число живих і загиблих рослин.

Фітопатологічні обліки проводили за фазами розвитку рослин. Восени обліки підгризаючих совок – ґрунтовими розкопками, чисельність прихованохоботників – за допомогою жовтих чашок, облік хвороб – візуальним обстеженням рослин. Весною обліки імаго прихованохоботників та видів блішок – за допомогою жовтих чашок, інших шкідників та хвороб – візуальним обстеженням рослин, а за необхідності – розтином рослин.

2 МОНІТОРИНГ ПРОДУКТИВНОСТІ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ПРИ ЇХ ЗРОСТАННІ В СТРУКТУРІ ПОСІВНИХ ПЛОЩ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

В Україні сільське господарство традиційно відіграє важливу роль в економіці, а в агропромисловому комплексі країни задіяно 90-95 % сільськогосподарських угідь, 50 % водних і 30 % трудових ресурсів. Але, незважаючи на те, що на території України знаходиться четверта частина світових запасів чорноземів і природні умови є сприятливими для аграрного виробництва, показники розвитку її сільського господарства гірші, ніж в інших країнах, середня урожайність зернових і технічних культур нижча порівняно з розвинутими країнами.

Серед технічних культур провідне місце в агропромисловому виробництві України займає соняшник – основна олійна культура. Насіння його районуваних сортів і гібридів містить 50-52 % олії. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га в середньому по Україні). На соняшникову олію припадає 98 % загального виробництва олії в Україні.

Батьківщиною соняшнику є західна частина Північної Америки. В культурі його почали вирощувати у XVIII ст., що набагато пізніше у порівнянні з багатьма іншими олійними культурами. Чорноземні регіони виявилися сприятливими для вирощування соняшнику й забезпечили активне розповсюдження на цих територіях. Так, в 1883 році у Російській імперії, до складу якої входила й Україна, соняшнику вирощувалося вже 150 тис. га. В 2010 р. під посівами соняшнику в Україні було зайнято близько 4,5 млн. га, що становить 14,6 % ріллі. Найбільші площі вирощування соняшнику знаходяться в Росії – 5,8 млн. га (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Посівні площі соняшнику в світі та Україні, млн. га

Країни	1990 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.
Світ	16,9	23,1	23,7	21,9	23,9	22,3	24,0
Україна	1,6	3,7	3,9	3,4	4,1	4,1	4,5
Росія	2,0	5,4	5,9	5,0	6,0	5,6	5,8
США	0,7	1,1	0,7	0,8	1,0	0,8	0,8
Аргентина	2,6	2,2	2,4	2,6	2,2	1,4	2,0
Франція	1,1	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7	0,7

Швидкі темпи росту споживання та потреби в рослинних жирах призвели до того, що протягом 90-х років минулого століття та першого десятиліття нового тисячоліття в аграрному секторі України відбувся різкий перерозподіл посівних площ на користь групи олійних культур, де головну роль відіграє соняшник – одна з найбільш прибуткових та високоліквідних культур. Так, до 1990 року посівні площі соняшнику становили близько 1,6 млн. га, а останніми роками значно збільшились і сягнули 4,1-4,5 млн. га.

Активний розвиток олійно-жирової промисловості вимагає відповідного рівня забезпеченості олійною сировиною. При цьому лідерами виробництва та

основними виробниками насіння соняшнику є Росія, Україна, країни ЄС-27 та Аргентина, де він використовується для виготовлення харчової олії та маргарину, також користуються суттєвим попитом у тваринництві соняшникова макуха та шрот, які багаті на білок й інтенсивно використовуються на кормові цілі.

Зростання площ посіву під соняшником та стабільна, при цьому, урожайність забезпечила Україні високі валові збори. Серед світових виробників Україна посідає провідне місце за валовим збором насіння цієї культури. Упродовж останніх трьох років у країні виробляється 6,36-6,77 млн. т насіння. Зростання світового попиту на олії постійно нарощує і стимулює виробництво олійних культур, зокрема соняшнику. Так, в Україні за період 2005-2010 рр. виробництво соняшнику зросло на 42,5 %. За питомою вагою виробництва соняшнику у світі Україна поступається лише Росії та ЄС-27. Значно зросли й переробні потужності олійних культур у нашій країні, за даними “Укроліяпром”, потужності переробки соняшнику підвищилися до 10 млн. т, при цьому близько 65 % загального виробництва олії припадає на 10 олійно-жирових комбінатів. За даними “Укроліяпром”, в Україні в 2010 році вироблено більше 2,6 млн. т соняшникової олії – що у 6 разів більше за потребу країни. Тому, на сьогодні Україна є найбільшим експортером соняшникової олії у світі.

Соняшник, як високоенергетична продовольча культура відіграє провідну роль у виробництві продуктів харчування та кормів. Проте, як відомо, для прибуткового ведення господарювання необхідна стабільна та обґрунтована цінова політика на продукцію сільськогосподарського виробництва. Інтенсивне виробництво насіння соняшнику дає змогу Україні виступати повноправним гравцем на ринку цієї продукції у світі, оскільки за останні десятиріччя частка виробництва соняшнику в Україні відносно до світового зростала від 11,3 % (1990 рік) до 22,2 % (2010 р.).



Рис. 1. Валове виробництво соняшнику (млн. т) та питома частка виробництва України у світі, %

Україна є не лише одним із лідерів виробництва товарного насіння соняшнику, а й займає провідне місце серед експортерів олії цієї культури. За останні маркетингові роки сільськогосподарськими підприємствами України вирощувалося від 6,3 до 6,7 млн. т товарного насіння, що становило 21,0-22,2 % від світового валового виробництва. Близький за кількістю до українського валовий збір насіння отримували агровиробники Росії та країн ЄС-27, дещо більше інші разом взяті країни. Проте олії найбільше виробляла саме Україна, тобто її олійно-екстракційні комбінати – 21,9-23,5 % світового виробництва.

Серед значних гравців на ринку соняшникової олії найбільшими імпортерами є країни ЄС-27, а країн, що використовують імпорт насіння ще й Туреччина. Найбільшим експортером соняшникового насіння у 2008 році була Україна, проте розвиток потужностей з переробки насіння забезпечив зменшення вивозу сировини з 0,767 млн. т (2008 р.) до 0,400 млн. т (2010 р.), а найбільшими експортерами насіння стали країни ЄС-27. Зростання потужностей переробки насіння соняшнику в Україні забезпечили лідерство з експорту олії саме нашій державі, відсоток участі якої в світовому ринку соняшникової олії у 2008 році становив 45,9 %, а у 2009-2010 рр. підвищився до –56,9-57,7 % (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Світове виробництво й експорт насіння та олії соняшнику за останні маркетингові роки та місце України в цьому процесі

Країни	Товарне насіння, млн. т*			Олія, млн. т*		
	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2008/2009	2009/2010	2010/2011
Виробництво						
Світ	33,274	30,453	30,652	11,986	11,626	11,327
Україна	7,000	6,350	6,750	2,632	2,545	2,667
Аргентина	2,440	2,300	2,800	1,345	1,115	1,118
Росія	7,350	6,425	5,500	2,565	2,505	2,082
Туреччина	0,830	0,800	0,875	0,515	0,626	0,596
ЄС-27	7,130	6,940	6,950	2,460	2,591	2,536
Інші	8,524	7,638	7,777	2,469	2,244	2,266
% України в Світі	21,0	20,9	22,0	22,0	21,9	23,5
Експорт						
Світ	2,142	1,565	1,527	4,568	4,651	4,331
Україна	0,767	0,354	0,400	2,098	2,645	2,500
Аргентина	0,074	0,067	0,050	0,850	0,690	0,975
Росія	0,160	0,020	0,010	0,802	0,504	0,170
Туреччина	0,013	0,020	0,010	0,131	0,068	0,060
ЄС-27	0,449	0,543	0,450	0,120	0,150	0,130
Інші	0,679	0,561	0,607	0,567	0,594	0,519
% України в Світі	35,8	22,6	26,2	45,9	56,9	57,7

* за даними Foreign Agricultural Service/USDA/Office of Global Analysis станом на 1.03.2011 р.

Соняшникову олію широко використовують як продукт харчування в натуральному вигляді. Харчова цінність її зумовлена високим вмістом поліненасиченої жирної лінолевої кислоти (55-60 %), яка має значну біологічну

активність і прискорює метаболізування ефірів холестерину в організмі, що позитивно впливає на стан здоров'я. До складу соняшnikової олії входять і такі дуже цінні для організму людини компоненти, як фосфатиди, стеарини, вітаміни (А, D, Е, К). Соняшникову олію використовують в кулінарії, хлібопеченні, для виготовлення різних кондитерських виробів і консервів. Вона є основним компонентом при виробництві маргарину. Соняшникову олію використовують також при виготовленні лаків, фарб, стеарину, лінолеуму, електроарматури, клейонки, водонепроникних тканин тощо.

Побічні продукти переробки насіння соняшника – макуха при пресуванні і шрот при екстрагуванні (близько 35 % від маси насіння) є цінним концентрованим кормом для худоби. Стандартна макуха містить 38-42 % перетравного протеїну, 20-22 % безазотистих екстрактивних речовин, 6-7 % жиру, 14 % клітковини, 6,8 % золи, багато мінеральних солей. За поживністю 100 кг макухи відповідають 109 корм. од. Шрот містить близько 33-34 % перетравного протеїну, 3 % жиру, 100 кг його відповідають 102 корм. од.

Без шроту і макухи майже неможливо збалансувати корм для тваринництва і птахівництва, вони є важливим компонентом при виробництві різних комбікормів. За своєю народногосподарською цінністю та значенням соняшник не поступається таким широко розповсюдженим культурам як пшениця, кукурудза, соя, рис.

Як вказують Л.І. Подобед, Ю.М. Вовкотруб, В.В. Боровик, Ю.Н. Батюжевський, Т.Є. Клименко, Н.І. Братишко, на необхідність забезпечити власне вітчизняне виробництво шротів білково-олійних культур, що містять 44-48 % протеїну, які мають надзвичайно велике значення для балансування раціонів тварин і птиці за протеїном. Використання їх сприяє зменшенню витрат кормів на одиницю тваринницької продукції, зниженню її собівартості, зростанню конкурентоспроможності в умовах ринкової системи господарювання. Для забезпечення тваринницької галузі шротом достатньо виробити соняшнику 3,4 млн. т, сої – 1,74 млн. т, ріпаку – 1,25 млн. т. Ці обсяги виробництва білково-олійних культур дадуть можливість при переробці одержати 3,35 млн. т шротів, у тому числі соняшnikового – 1,36 млн. т, соєвого – 1,3 млн. т, ріпакового – 690 тис. т. Якщо вся ця кількість насіння білково-олійних культур буде перероблена, а шроти залишені в країні для потреб власного тваринництва, тоді потреба власного тваринництва у шротах, як високобілковому інгредієнті для балансування раціонів тварин і птиці, буде задоволена.

Враховуючи те, що виробництво соняшника не завжди супроводжується інтенсифікацією, а в основному ведеться шляхом екстенсивних технологій необхідно впроваджувати інновації, які забезпечать підвищення урожайності цієї культури та валові збори, що більш повно задовольнить потребу переробних підприємств.

Завдяки виведенню високопродуктивних гібридів в останні роки вдалося досягти зростання врожайності та вмісту олії, відповідно і збільшення частки цієї олійної культури у загальносвітовому виробництві. За середніми показниками в Україні протягом 2008-2010 років урожайність соняшника становила 1,50-1,53 т/га.

Проте, на практиці у розвинених господарствах, за дотримання основних технологічних та агротехнічних норм, врожайність може досягати 2,5-3,5 т/га, як це було у 2009 році. За такого рівня урожайності Україна могла б обійти США та Аргентину й наблизитися до рівня країн ЄС-27, який становив 1,78-1,90 т/га. Серед Європейських держав однією з провідних країни за технологією вирощування соняшнику є Франція. У цій країні є розвинена селекція соняшнику, сприятливі кліматичні умови та високий рівень агротехніки, що й забезпечує належну урожайність цієї культури (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Врожайність соняшнику у різних країнах Світу (т/га)

Країни	1990 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.
Світ	1,34	1,30	1,26	1,24	1,41	1,37	1,32
Україна	1,66	1,28	1,36	1,24	1,53	1,52	1,50
Росія	1,23	1,19	1,14	1,23	1,23	1,15	0,95
США	1,38	1,73	1,36	1,60	1,60	1,74	1,64
Аргентина	1,45	1,73	1,46	1,47	1,35	1,55	1,70
Франція	2,12	2,35	2,16	2,62	2,51	2,52	2,39

Отже, основним етапом у вирощуванні соняшнику має бути правильне визначення гібриду, що найкраще відповідає наявним погодно-кліматичним, агротехнічним умовам та технічному забезпеченню конкретного господарства. До державного реєстру сортів рослин України занесено більше 270 сортів та гібридів, які різняться за своїми морфо-біологічними особливостями.

В.П. Петренкова вказує, що значної шкоди сучасним сортам і гібридам соняшнику завдають факультативні паразити некротрофного типу живлення – збудники білої та сірої гнилей, фомопсису. Проте, селекціонерами створені стійкі до основних хвороб гібриди, а найбільш стійкими визначені Дарій, Псьол, Еней, Ант, Ясон. Використання у виробництві стійких до збудників хвороб сортів і гібридів соняшнику, на думку Лісового М.П., Кириченка В.В., Петренкової В.П., сприяє стабілізації фітосанітарного стану, зменшує пестицидне навантаження на довкілля, також забезпечує одержання якісної сировини для олійно-переробної галузі АПВ, і продукції для споживання населенням України.

У 2009 році найбільш адаптованими до зони ризикованого землеробства виявилися гібриди Богун та Ясон – 3,45-3,49 т/га, дещо нижчий урожай насіння був у гібридів Запорізький 28, Запорізький 32, Рябота, Дарій, Зорепад, Квін, Ковчег, Боєць – 3,07-3,28 т/га. В умовах 2010 року серед гібридів соняшнику різних селекційно-генетичних центрів вітчизняної та зарубіжної селекції більш продуктивними виявилися гібриди Ант, Боєць, Ясон, Гектор, Кадет, Донбас, Старобельський, МАС 92В – 2,68-2,83 т/га, дещо нижчу урожайність насіння, а саме на рівні 2,49-2,63 т/га, формували гібриди Сірена, Айдар, Степок, Трубіж, Рюрик, Раут, Квін, Максимус, Зорепад та Дарій.

Посушливі умови завжди були проблемою для ефективного землеробства України, більша частина території якої належить до зони нестійкого та недостатнього зволоження. У середньому в Україні кількість

бездошових періодів може сягати 50-90 днів. У більшості випадків вони супроводжуються підвищеною температурою повітря, що приводить до атмосферної та ґрунтової посухи.

Отже, при розміщенні посівів сільськогосподарських культур слід враховувати їх біологічні особливості. Для нормального росту і розвитку соняшник потребує відповідного температурного режиму і вологозабезпеченості. Температурні умови в зоні Лісостепу і Степу України є сприятливими для вирощування соняшнику, дещо ризикованими в цьому відношенні є північні лісостепові райони. Несприятливою для вирощування соняшнику є зона Полісся (табл. 2.4). Соняшник, завдяки підвищеній стійкості до ґрунтової і повітряної посухи, вважається посухостійкою культурою. В цьому відношенні зони Лісостепу і Степу України відповідають біологічним потребам соняшнику. Виключенням є посушливі райони південного Степу України, які вважаються менш задовільними для вирощування цієї культури, а урожайність взагалі знаходиться на межі збитковості.

Таблиця 2.4 – Дія кліматичної умов регіонів на середню урожайність соняшнику, т/га

Рейтингове місце за урожайністю	Область	Роки					Середнє за 2006-2010 рр.
		2006	2007	2008	2009	2010	
	Україна	1,36	1,22	1,52	1,52	1,50	1,42
1	Полтавська	1,57	2,04	2,16	2,23	1,97	1,99
2	Черкаська	1,58	1,71	1,93	2,28	2,08	1,92
3	Київська	1,39	1,50	1,81	2,09	1,83	1,72
4	Вінницька	1,52	1,41	1,83	2,09	1,68	1,71
5	Харківська	1,40	1,77	1,79	1,80	1,62	1,68
6	Кіровоградська	1,45	1,34	1,55	1,76	1,71	1,56
7	Сумська	1,03	1,68	1,77	1,61	1,51	1,52
8	Чернігівська	1,14	1,50	1,72	1,58	1,57	1,50
9	Дніпропетровська	1,51	1,29	1,57	1,53	1,53	1,49
10	Рівненська	2,07	0,84	1,80	1,55	1,13	1,48
11	Донецька	1,47	1,24	1,69	1,56	1,30	1,45
12	Тернопільська	1,00	1,55	1,56	1,87	1,23	1,44
13	Житомирська	0,78	1,52	1,33	1,58	1,54	1,35
14	Івано-Франківська	0,97	1,17	1,40	1,74	1,39	1,33
15	Хмельницька	0,84	1,23	1,43	1,59	1,53	1,32
16	Чернівецька	1,00	1,26	1,56	1,47	1,31	1,32
17	Запорізька	1,38	0,96	1,39	1,38	1,33	1,29
18	Луганська	1,31	1,40	1,38	1,19	1,05	1,27
19	Миколаївська	1,27	0,95	1,23	1,38	1,48	1,26
20	Волинська	1,00	2,37	0,83	0,92	1,04	1,23
21	Закарпатська	1,21	1,27	1,21	1,24	1,11	1,21
22	Одеська	1,26	0,67	1,35	1,05	1,44	1,15
23	Львівська	1,41	-	0,34	1,05	1,68	1,12
24	АР Крим	0,97	0,68	0,91	0,86	1,37	0,96
25	Херсонська	1,00	0,56	1,11	0,82	1,23	0,94

Але, саме в таких регіонах концентруються значні площі вирощування соняшнику. У південних областях завдяки соняшнику, який забезпечував в останні

роки у цьому регіоні найбільшу рентабельність, та озимим зерновим культурам утримувалося прибуткове ведення господарювання. Площі стрімко збільшувалися, і це нестримне розширення призвело до знищення агрономічно-обґрунтованої структури посівних площ. Північніші області, спостерігаючи за господарниками з півдня та отримуючи стабільні врожаї насіння соняшнику, який приносив їм суттєві прибутки, почали розширювати площі в цих не типових регіонах, і соняшник (південну культуру) стали культивувати на крайній півночі України – в Чернігівській області (у 2010 році – 39,0 тис./га), Київській області (у 2010 році – 66,2 тис./га), де до речі за даними Держкомстату урожайність цієї культури становить 1,57 т/га та 1,83 т/га, що вище, ніж у лідерів його виробництва.

Як вже відмічалось, за останні роки посівна площа під соняшником в Україні значно збільшилася. Соняшник швидко розповсюджується в північні та західні регіони України, де раніше його вирощування стримувалося кліматичними умовами, відсутністю скоростиглих та ранньостиглих гібридів, проявом хвороб. Значно зросли площі вирощування соняшнику в Київській, Сумській, Вінницькій, Черкаській та на півночі Полтавської і Харківської областей (табл. 2.5). Перехід до вирощування соняшнику в північні зони, як свідчить статистика за 2006-2010 роки, підвищує середню врожайність. Але це неможливо без використання нових стійких або толерантних до шкочинних організмів гібридів.

Таблиця 2.5 – Зібрана площа соняшнику в розрізі по областях, тис. га

Рейтингове місце за площею	Область	Роки					Середнє за 2006-2010
		2006	2007	2008	2009	2010	
	Україна	3911,7	3411,4	4277,9	4193	4525,6	4063,9
1	Запорізька	579,7	536,1	594,4	555,9	571,2	567,5
2	Дніпропетровська	504,4	478,8	540,7	541,4	559,4	524,9
3	Харківська	269,9	276,1	326,6	344,1	434,6	330,3
4	Донецька	376,4	397,4	443,1	434,9	429,3	416,2
5	Кіровоградська	349,7	296,4	409	408,5	417,4	376,2
6	Миколаївська	392,9	274,7	420,2	401,1	396,6	377,1
7	Луганська	287,4	286,6	333,5	351,4	362,7	324,3
8	Херсонська	351,8	259,9	327,3	290,5	294,1	304,7
9	Полтавська	185,6	169,8	212,1	217,1	236,7	204,3
10	Одеська	292	168,3	232,6	220,6	227,4	228,2
11	Вінницька	74,4	70,6	118,7	106,9	163,3	106,8
12	Черкаська	107,7	88,5	123,1	134,5	145,2	119,8
13	Сумська	33,1	32,5	63,1	60,4	85,5	54,9
14	Київська	33,5	26,9	44,6	44,6	66,2	43,2
15	Чернігівська	11,8	8,4	21,4	24,0	39,0	20,9
16	Хмельницька	5,1	5,1	14,1	15,2	27,6	13,4
17	АР Крим	37,9	24,5	31,6	21,2	26,4	28,3
18	Житомирська	3,6	2,0	5,0	6,6	17,5	6,9
19	Тернопільська	4,4	1,9	6,9	5,2	10,8	5,8
20	Чернівецька	7,2	4,2	5,6	4,5	6,1	5,5
21	Івано-Франківська	0,2	0,3	0,7	1,2	3,6	1,2
22	Рівненська	0,3	0,3	1,5	1,1	2,7	1,2
23	Закарпатська	2	1,9	1,5	1,8	2,0	1,8
24	Волинська	0,1	0,2	0,5	0,3	0,2	0,3
25	Львівська	0,6	0	0,1	0	0,1	0,2

З одного боку, це на краще: соняшник розповсюджується в ті зони, де його не було, а тому там немає таких хвороб, як біла та сіра гнилі, фомопсис. Не має там також і вовчка. З іншого боку – виробництво соняшнику в північних районах призведе до появи цих хвороб. А щоб запобігти цьому, потрібно використовувати стійкі та високотолерантні гібриди, сівозміну, сучасні засоби захисту рослин та агротехнічні засоби боротьби з поширенням шкочинних організмів.

При значному розширенні посівних площ соняшнику як в Світі, так і в Україні, що пов'язано з високим попитом на насіння цієї культури і високим рівнем рентабельності, постало питання регулювання його посівних площ. Отже, при змушеному зменшенні частки посівних площ соняшнику, як цього вимагає Постанова Кабміну №164 від 11 лютого 2010 р., отримання незмінного валового збору, який має задовольнити потреби олійних підприємств у сировині, можливе лише за умови підвищення врожайності. Як вказують Кириченко В.В., Коломацька В.П., Макляк К.М., Сивенко В.І., нині рівень використання біологічного потенціалу соняшнику є найменшим серед олійних культур і навіть не досягає 50 %. Головними причинами цього є недотримання основних вимог сівозміни і технології вирощування культури, а також слабка увага щодо підбору гібриду і якості насінневого матеріалу. Запровадження нових гібридів з високим адаптивним потенціалом, використання високоякісного насіння і застосування сучасних технологій вирощування має забезпечити високий рівень ефективності виробництва за рахунок значного підвищення врожайності при оптимальному рівні посівних площ.

Перехід соняшнику з традиційних зон вирощування в північні взагалі надасть можливість поліпшити умови для рослинництва в степовій зоні, де вони значно погіршилися внаслідок широкого розповсюдження шкідливих організмів. У багатьох господарствах цієї зони порушені традиційні сівозміни. Соняшник вирощують на одному полі після соняшника через 3-4 роки, що взагалі не припустимо. Це призводить до глибокого висушування ґрунтів, зниження родючості, розповсюдження таких хвороб, як біла та сіра гнилі, несправжня борошниста роса, фомопсис. Тому, потрібно скорочувати площі під соняшником на Півдні, до рівня за якого продуктивність за роками де буде знижуватися та підвищити урожайність сівозмін. Ті регіони, де соняшник повертається через 4-6 років, як показують результати аналізу, не втрачають урожайності. Наприклад: у Кіровоградській області збільшення площі соняшнику за останні роки до 24,5 % у структурі посівних площ не призвело до зниження урожайності, яка за роками навіть зросла з 1,34 до 1,71 т/га, аналогічна тенденція спостерігається й у Миколаївській – 24 % за урожайності 9,5-14,8 т/га, Харківській – близько 20 % соняшнику, Полтавській – 14,0 %, Одеській – 11,5 % та Черкаській – 11,5 %. Стабільний урожай соняшнику за роками – 1,53-1,57 т/га (2008-2010 рр.) спостерігався й у Дніпропетровській області не зважаючи на 27 % цієї культури у структурі посівних площ. Проте у Запорізькій, Донецькій та Луганській областях при 28-30 % соняшнику в структурі посівних площ за останні 3 роки відбулося зниження його урожайності.

На можливість повернення соняшнику на попереднє місце через 4-6 років без значного зниження урожайності вказують й М. Гаврилюк та В. Кононюк. На їх

думку, це можливо за умови використання сучасних, більш стійких до А-В рас вовчка та хвороб гібридів соняшнику, застосування інтенсивних технологій його вирощування, своєчасному захисті від хвороб, шкідників та бур'янів.

Отже, основними чинниками недобору урожаю соняшнику у цих регіонах є порушення основних вимог сівозміни і технології вирощування культури, а також недостатня увага щодо підбору гібриду і якості насінневого матеріалу. Впровадження нових гібридів з високим адаптивним потенціалом, використання високоякісного насіння і застосування сучасних технологій вирощування має забезпечити високий рівень ефективності виробництва за рахунок значного підвищення врожайності при оптимальному рівні посівних площ.

Без застосування сучасних технологій вирощування та переробки соняшнику, наукового обґрунтування напрямів підвищення ефективності його виробництва, механізму регулювання взаємовідносин в регіональному підкомплексі, не можна розраховувати на одержання високих врожаїв, бо природна родючість ґрунтів, яка з року в рік вичерпується, не забезпечить приріст валових зборів цієї культури. Тому, необхідно визначити найбільш сприятливі зони вирощування соняшнику в Україні.

Таблиця 2.6 – Середньозважене рейтингове місце регіонів за основними показниками статистичного аналізу

Область	Середнє за 2006-2010 рр.		За 2010 рік	
	Сума балів	Рейтингове місце	Сума балів	Рейтингове місце
Дніпропетровська	12	1	13	2
Кіровоградська	15	2	12	1
Харківська	16	3	14	3
Донецька	17	4	28	8
Полтавська	18	5	18	4
Запорізька	20	6	20	5
Черкаська	24	7	24	6
Вінницька	28	8	28	9
Миколаївська	29	9	25	7
Київська	31	10	31	10
Луганська	33	11	39	15
Сумська	33	12	38	12
Чернігівська	39	13	38	13
Одеська	41	14	34	11
Херсонська	42	15	38	14
Житомирська	49	16	45	17
Хмельницька	49	17	43	16
Тернопільська	50	18	58	21
АР Крим	55	19	50	18
Рівненська	56	20	66	23
Чернівецька	56	21	58	22
Івано-Франківська	58	22	57	20
Закарпатська	63	23	69	24
Волинська	68	24	73	25
Львівська	73	25	56	19

Якщо взяти до уваги урожайність соняшнику, його збиральну площу та валові збори насіння цієї культури та розмістити регіони за рейтинговими місцями, а потім додати їх усі то ми можемо отримати середньозважене рейтингове місце кожної області за основними показниками. Такий багатofакторний аналіз показав, що найбільш зваженими для вирощування соняшнику в Україні є Дніпропетровська, Кіровоградська та Харківська області. Також високий рейтинг за співвідношенням основних показників мають Донецька, Полтавська, Запорізька, Черкаська, Вінницька, Миколаївська та Київська області. Отже, проведений аналіз підтвердив доцільність розповсюдження соняшнику в північних регіонах.

Переробники, як і товаровиробники, вже давно зрозуміли, що попит на соняшник та його олію стрімко зростає, а ціна на сировину у 2010 р. досягла найбільшої відмітки за останні десять років. Така сама тенденція щодо попиту, очевидно, збережеться й 2011 р.

У сучасних умовах, поряд з агротехнічними факторами, не менш важливе значення набуває економічна ефективність технологій. За даними модельних досліджень, економічна ефективність вирощування соняшнику нових вітчизняних гібридів знаходиться майже на тому ж рівні що і закордонних. Так, при вирощуванні соняшнику за ресурсозберігаючої технології відзначається економія витрат на рівні 1030 грн/га (табл. 2.7). У той же час отримуємо набагато менше прибутку при використанні ресурсозберігаючої технології, а саме на 1220 грн/га додаткового доходу, при вирощуванні як вітчизняних, так і зарубіжних гібридів.

Таблиця 2.7 – Розрахунок порогів прибутковості виробництва насіння соняшнику для гібридів вітчизняної та зарубіжної селекції залежно від технології вирощування

Показники	Вітчизняні гібриди		Зарубіжні гібриди	
	ресурсо-зберігаюча	інтенсивна	ресурсо-зберігаюча	інтенсивна
Виробничі витрати на 1 га, всього грн	3700	4731	4138	5168
в т. ч. вартість насіння	192	192	500	500
ПММ	539	543	541	545
Добрива	440	1188	440	1188
затрати на оплату праці	332	392	365	425
захист рослин	208	208	208	208
орендна плата	370	370	370	370
інші витрати	1618	1837	1713	1932
Економія витрат, (+/-) грн/га	-1031		-1030	
Урожайність, т/га	2,1	2,6	2,4	2,9
Реалізаційна ціна 1 т, грн	4500	4500	4500	4500
Умовно-чистий дохід з 1 га, грн	5750	6969	6662	7882
Додатковий дохід при ресурсоощадливій технології порівняно із інтенсивною, (+/-) грн/га	-1219		-1220	
Рівень рентабельності, %	155,4	147,3	161,0	152,5
Поріг прибутковості				
при рівні рентабельності 0 %	0,82	1,05	0,92	1,15
при рівні рентабельності 15 %	0,95	1,21	1,06	1,32
при рівні рентабельності 30 %	1,07	1,37	1,20	1,49

Рівень рентабельності при вирощуванні за ресурсозберігаючої та інтенсивної технології, як вітчизняних, так і зарубіжних гібридів досить високий і становить 147,3-161,0%. У таких умовах чистий дохід при вирощуванні вітчизняних гібридів за ресурсозберігаючі технології становить 5750 грн/га, а зарубіжних – 6662 грн/га. При обробітку соняшнику за інтенсивною технологією чистий дохід зростає до 6969 і 7882 грн/га.

Таким чином, соняшник є однією з самих високоліквідних культур, яка забезпечує стабільність розвитку господарств лісостепової і степової зон України. Граючи значну роль у світовому виробництві насіння соняшнику Україна має значні потужності з переробки насіння як вирощених в нашій країні, так і за її межами, оскільки український товаровиробник ще не може задовольнити на 100% потреби оліє-екстракційних комбінатів. Серед держав-експортерів соняшnikової олії Україна займає провідне місце, задовольняючи на 57,7% потреби світового ринку.

Стабільна врожайність у північно-західних регіонах і поява нових високопродуктивних гібридів, які в цих областях забезпечують високі валові збори, дали поштовх до збільшення площ вирощування соняшнику. Перехід до вирощування соняшнику в північні зони, як свідчить статистика за 2006-2010 рр., підвищує середню врожайність і валове виробництво насіння. Але це неможливо без впровадження нових стійких чи толерантних до шкідливих організмів гібридів.

Найбільш сприятливими для вирощування соняшнику в Україну є Дніпропетровська, Кіровоградська та Харківська області. Також високий рейтинг мають Донецька, Полтавська, Запорізька, Черкаська, Вінницька, Миколаївська та Київська області.

3 КОМПЛЕКСНИЙ ВПЛИВ СПОСОБІВ ЗБИРАННЯ ПОПЕРЕДНИКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЕНСАТОРНОЇ ДОЗИ АЗОТУ ПРИ РІЗНИХ СИСТЕМАХ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ

Результати наших досліджень з вивчення впливу основного обробітку ґрунту за різного способу збирання попередника показали, що в 2011 р. рослини соняшнику за нульового обробітку ґрунту відставали в розвитку від інших варіантів на 3-4 доби, як за сівби їх після озимої пшениці, так і після кукурудзи на зерно. Набухання, інтенсивність проростання насіння та повнота сходів соняшнику обумовлюється гідротермічним режимом ґрунту, що в посушливих умовах Степу має особливе значення, адже від дотримання заданої густоти стояння рослин залежить потенційна продуктивність посіву, крім того, значну роль відіграє дружність та однорідність появи сходів в процесі догляду за посівами.

Спостереження за появою сходів в динаміці показали, що найвища дружність проростання насіння соняшнику була при глибокому основному обробітку, коли створювався найбільш оптимальний температурний режим ґрунту (табл. 3.1). Дещо гіршими показниками відзначались посіви, які проводилися у варіантах із застосуванням мінімізації основного обробітку ґрунту як після попередника озима пшениця, так і після попередника кукурудза на зерно.

Таблиця 3.1 – Польова схожість насіння залежно від способу збирання попередника та основного обробітку ґрунту, %, 2010-2012 рр.

Попередник	Спосіб збирання	Обробіток ґрунту	Не протруєне насіння	Протруєне насіння
Озима пшениця	з вивозом побічної продукції	оранка (25-27 см)	84,8	91,3
		дискування (8-10 см)	82,5	89,2
		без обробітку	74,7	84,0
	без вивозу побічної продукції	оранка (25-27 см)	83,7	89,2
		дискування (8-10 см)	82,3	87,8
		без обробітку	72,5	80,8
	без вивозу побічної продукції з внесенням компенсаторної дози азоту	оранка (25-27 см)	84,3	89,5
		дискування (8-10 см)	82,2	87,8
		без обробітку	73,3	80,8
Кукурудза на зерно	з вивозом побічної продукції	оранка (25-27 см)	85,5	90,5
		дискування (8-10 см)	84,5	90,5
		без обробітку	78,2	84,0
	без вивозу побічної продукції	оранка (25-27 см)	84,2	89,2
		дискування (8-10 см)	83,2	88,8
		без обробітку	76,2	83,8
	без вивозу побічної продукції з внесенням компенсаторної дози азоту	оранка (25-27 см)	84,2	89,5
		дискування (8-10 см)	83,7	88,5
		без обробітку	76,7	83,5

Відзначено також певну затримку появи сходів в зв'язку з мульчуванням поверхні ґрунту соломною озимої пшениці та кукурудзи на зерно, що очевидно пов'язано з впливом продуктів розпаду органічної речовини і накопиченням в ґрунті метаболітів, які негативно позначаються на процесах набухання і проростання насіння соняшнику.

Аналіз результатів польової схожості насіння показав, що застосування в технологічному процесі вирощування соняшнику рослинних решток як озимої пшениці, так і кукурудзи призводить до незначного зниження цього показника, а застосування компенсаторної дози азоту компенсує ці втрати.

Польова схожість насіння соняшника суттєво залежала від способу основного обробітку ґрунту та протруєння насіння препаратом Максим XL. Як правило, вона була найнижчою при нульовому обробітку ґрунту і збільшувалася до оранки. Відмічена знижена життєздатність насіння і ростків соняшнику на фоні з покриттям ґрунту рослинними рештками.

Результати численних експериментів, а також виробничий досвід свідчать, що мінімізація обробітку ґрунту часто супроводжується збільшенням забур'яненості посівів. Нами також встановлено, що при мінімальному та нульовому обробітках суттєво зростала забур'яненість площ, які готувалися під сівбу соняшнику. Проте, застосування гербіциду Раундап на фоні з дискуванням та при нульовому обробітку дозволило знищити всю наявну небажану рослинність, а застосування перед сівбою гербіциду Харнес дало можливість у всіх варіантах дослідів у різній мірі контролювати забур'яненість посівів.

Так, якщо при вирощуванні соняшнику після кукурудзи на зерно незалежно від того вивозили побічну продукцію чи розсівали по поверхні ґрунту, забур'яненість на 40 день після сівби становила від 0,0 шт./м² до 1,8 шт./м² бур'янів, а у варіантах no-till 3,3-4,2 шт./м² то після озимої пшениці кількість бур'янів на оранці становила 3,7-5,2 шт./м², на фоні дискування – 9,0-11,7 шт./м², а на нульовому обробітку – 23,3-33,0 шт./м², що значно перевищує показники після кукурудзи на зерно (табл. 3.2).

Подібна тенденція збереглася й до моменту збирання рослин соняшнику, проте у роки досліджень посушливі умови липня та серпня заважали проростанню нових та розвитку існуючих бур'янів. Найбільш забур'янені виявилися ділянки після попередника озима пшениця, де не проводили обробітків ґрунту на фоні з вивозом побічної продукції. Кількість бур'янів у цьому варіанті становила 38,3 шт./м², а їх маса 411,0 г/м², на фоні з розсіюванням по поверхні ґрунту побічної продукції їх кількість була 24,4 шт./м², маса – 346,2 г/м², за умови застосування окрім рослинних решток ще й компенсаторної дози азоту кількість та маса бур'янів зменшувалася до 18,4 шт./м² та 285,3 г/м² відповідно. Слід відмітити, що при вирощуванні соняшнику після озимої пшениці кількість бур'янів зменшувалася до 7,9-10,2 шт./м² за мілкового обробітку ґрунту та до 4,8-7,2 шт./м² за оранки.

При вирощуванні соняшнику після кукурудзи на зерно у фазу збирання наявність небажаної рослинності на полі спостерігалась лише у варіантах з по-

till технологією. Кількість бур'янів у цих варіантах була нижча, ніж при вирощуванні соняшнику після озимої пшениці, а вага рудеральної рослинності – близькою за значенням.

Таблиця 3.2 – Забур'яненість посівів соняшнику залежно від способу збирання попередника та основного обробітку ґрунту, шт./ м², 2010-2012 рр.

Попередник	Спосіб збирання	Обробіток ґрунту	До сівби	На 40 день після сівби	У фазу збирання	
					шт./м ²	г/м ²
Озима пшениця	з вивозом побічної продукції	оранка (25-27 см)	4,2	5,2	7,2	70,7
		дискування (8-10 см)	6,8	11,7	10,2	151,7
		без обробітку	20,0	33,0	38,3	411,0
	без вивозу побічної продукції	оранка (25-27 см)	4,2	3,9	4,8	43,2
		дискування (8-10 см)	8,3	11,0	8,1	128,8
		без обробітку	19,0	25,0	24,4	346,2
	без вивозу ПП з внесенням компенсаторної дози азоту	оранка (25-27 см)	3,7	3,7	5,9	25,9
		дискування (8-10 см)	7,7	9,0	7,9	109,2
		без обробітку	15,0	23,3	18,4	285,3
Кукурудза на зерно	з вивозом побічної продукції	оранка (25-27 см)	1,8	0,0	0,0	0,0
		дискування (8-10 см)	2,3	1,0	0,3	0,3
		без обробітку	5,8	4,2	2,6	24,9
	без вивозу побічної продукції	оранка (25-27 см)	1,4	0,1	0,3	0,4
		дискування (8-10 см)	2,8	1,8	0,8	4,2
		без обробітку	4,5	3,8	3,5	21,7
	без вивозу ПП з внесенням компенсаторної дози азоту	оранка (25-27 см)	1,4	0,0	1,2	1,0
		дискування (8-10 см)	2,6	0,7	1,8	4,0
		без обробітку	4,1	3,3	4,2	18,3

Важливим морфо-біологічним показником, який характеризує реакцію рослин на зміни умов вирощування, є висота рослин. Відмічено позитивний вплив компенсаторної дози азоту на ростові процеси рослин соняшнику на фоні з розсіюванням по поверхні ґрунту побічної продукції по попереднику кукурудза на зерно.

Аналіз результатів досліджень показав, що при вирощуванні соняшнику після озимої пшениці на фоні з розсіюванням побічної продукції спостерігалось незначне збільшення висоти рослин на всіх варіантах обробітків ґрунту порівняно до фону з вивозом листостеблової маси. Застосування ж компенсаторної дози азоту не забезпечувало інтенсивності росту рослин. За мілкої обробітку ґрунту висота рослин була меншою порівняно до оранки, також нижчими були рослини на фоні з вивозом побічної продукції та без вивозу соломи на 1,7 та 2,6 % відповідно. У варіанті без обробітку ґрунту висота рослин була на 9,3, 9,2 та 3,5 % менше відносно інших варіантів за способами збирання (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Біометричні показники рослин соняшнику залежно від способу збирання попередника та основного обробітку ґрунту, 2010-2012 рр.

Попередник	Спосіб збирання	Обробіток ґрунту	Висота рослин, см	Маса рослини, кг	Площа листової поверхні однієї рослини, дм ²
Озима пшениця	з вивозом побічної продукції	оранка (25-27 см)	175,4	1,08	70,8
		дискування (8-10 см)	172,4	0,97	62,6
		без обробітку	159,0	0,63	45,7
	без вивозу побічної продукції	оранка (25-27 см)	177,7	1,06	71,4
		дискування (8-10 см)	173,1	0,97	64,6
		без обробітку	161,2	0,71	48,4
	без вивозу ПП з внесенням компенсаторної дози азоту	оранка (25-27 см)	176,3	1,10	73,0
		дискування (8-10 см)	176,9	1,03	69,4
		без обробітку	170,1	0,83	56,4
Кукурудза на зерно	з вивозом побічної продукції	оранка (25-27 см)	183,5	1,11	74,6
		дискування (8-10 см)	176,0	1,05	68,5
		без обробітку	174,1	0,90	62,0
	без вивозу побічної продукції	оранка (25-27 см)	180,8	1,11	74,1
		дискування (8-10 см)	177,5	1,00	67,7
		без обробітку	174,8	0,88	60,3
	без вивозу ПП з внесенням компенсаторної дози азоту	оранка (25-27 см)	186,3	1,15	77,3
		дискування (8-10 см)	179,8	1,05	71,1
		без обробітку	177,2	0,91	64,6

При вирощуванні соняшнику після кукурудзи на зерно зменшення глибини обробітку ґрунту за різних способів збирання призводило до формування рослин з меншою висотою на 4,1, 1,8 та 3,5 %, а його відсутність на 5,1, 3,3 та 4,9 % відповідно. У варіантах з розсіюванням побічної продукції порівняно до варіантів з вивозом листостеблової маси не спостерігалось зниження висоти рослин на всіх фонах обробітків ґрунту.

Маса рослин та площа листової поверхні рослин соняшнику у фазу цвітіння в основному залежала від обробітку ґрунту та в меншій мірі – від покриття ґрунту побічною продукцією попередника. Маса рослин та площа асиміляційної поверхні суттєво змінювалася залежно від попередника (озима пшениця чи кукурудза на зерно) та були більшими при вирощуванні соняшнику після кукурудзи на зерно. Значне зниження маси рослин соняшнику при вирощуванні його по попереднику озима пшениця спостерігалось вже при застосуванні мінімального обробітку ґрунту та на фоні з вивозом соломи – 10,2 %, у варіантах з розсіюванням побічної продукції попередника – 8,5 %, а при

розсіюванні рослинних решток і застосуванні компенсаторної дози азоту – 6,4 % порівняно до варіантів з оранкою. Зменшення маси рослин після стерньового попередника спостерігалось у варіантах нульового обробітку ґрунту, яке на фоні без вивозу побічної продукції становило 41,7 %, на фоні з розсіюванням побічної продукції – 33,0 %, а якщо застосовували додатково азотні добрива – 24,5 %.

Після попередника кукурудза на зерно застосування мінімізації основного обробітку ґрунту призводило до зменшення маси рослин на 5,4, 9,9 та 8,7% залежно від способів збирання. Використання системи no-till призводило до зниження маси рослин у варіантах з відчуженням листостеблової маси з поля та її розсіюванням як без внесенням компенсаторної дози азоту, так і з нею і становило – 18,9, 20,7 та 20,9 % відповідно.

Асиміляційна площа рослин сояшнику при застосуванні мілкого обробітку ґрунту незалежно від способів збирання після озимої пшениці зменшувалась на 3,6-8,2 дм², що становило 4,9-11,6 %, тобто у варіантах з вивозом рослинної маси з поля при мінімізації обробітку ґрунту площа листової поверхні зменшувалась на 8,2 дм² (11,6%), на ділянках з розсіюванням соломи по поверхні ґрунту цей показник зменшувався на 6,8 дм² (9,5 %), а на фоні рослинних решток та застосуванні компенсаторної дози – 3,6 дм² (4,9 %). При вирощуванні сояшнику після кукурудзи на зерно й застосуванні мілкого основного обробітку ґрунту площа листової поверхні зменшувалась на – 6,1, 6,4 та 6,2 дм², що становило 8,2, 8,6 та 8,0 % відповідно.

За умови відсутності обробітків ґрунту, зменшення площі листової поверхні становила за стерньового попередника на фоні з вивозом побічної продукції 25,1 дм² або (35,5 %), а при її розсіюванні – 23,0 та 16,6 дм² (32,0 % та 22,7 %). При вирощуванні сояшника після кукурудзи за нульового обробітку відмічали зниження показника площі листків на 12,6-13,8 дм², або 16,4-18,6 %.

В середньому за роки досліджень вищий урожай отримали на фоні полицевої оранки з розсіюванням по поверхні ґрунту побічної продукції попередника з використанням компенсаторної дози азоту, який після озимої пшениці становив 2,71 т/га, а після кукурудзи на зерно 2,99 т/га, що перевищувало збір продукції з варіантів інших способів збирання (табл. 3.4).

Застосування мінімального обробітку ґрунту замість оранки після стерньового попередника призводило до суттєвого зниження урожайності. Вирощування сояшнику за мінімізованого обробітку ґрунту приводило до зниження продуктивності на фоні з вивезенням соломи на 0,22 т/га, у варіантах з розсіюванням побічної продукції попередника на 0,14 т/га, а на фоні з мульчуванням ґрунту та внесенням компенсаторної дози азоту – 0,19 т/га. Вирощування сояшнику за прямої сівби приводило до отримання меншої урожайності на фоні з відчуженням біомаси на 1,28 т/га, у варіантах з розсіюванням побічної продукції попередника на 1,01 т/га, а на фоні з мульчуванням ґрунту та внесенням компенсаторної дози азоту – 1,05 т/га.

Розсіювання по поверхні ґрунту соломи озимої пшениці й вирощування на цьому фоні сояшнику знижувало вихід продукції з одиниці площі відносно

варіантів, де вивозили з поля побічну продукцію на 0,06 т/га, за виключенням ділянок, де обробіток не проводили. У варіантах з вивозом листостеблової маси за технології no-till урожайність була найменшою і становила 1,33 т/га. Мульчування поверхні ґрунту забезпечувало зростання врожаю на 0,21 т/га, а коли разом з мульчуванням застосували ще й азотні добрива, то це забезпечило зростання продуктивності на 0,33 т/га.

Таблиця 3.4 – Урожайність насіння соняшнику залежно від способу збирання попередника та основного обробітку ґрунту, т/га

Попередник	Спосіб збирання	Обробіток ґрунту	Роки			Середнє
			2010	2011	2012	
Озима пшениця	з вивозом побічної продукції	оранка (25-27 см)	2,53	2,83	2,48	2,61
		дискування (10-12 см)	2,49	2,26	2,42	2,39
		без обробітку	1,73	0,99	1,28	1,33
	без вивозу побічної продукції	оранка (25-27 см)	2,50	2,56	2,59	2,55
		дискування (10-12 см)	2,50	2,21	2,53	2,41
		без обробітку	2,15	1,12	1,33	1,54
	без вивозу ПП з внесенням компенсаторної дози азоту	оранка (25-27 см)	2,65	2,83	2,67	2,71
		дискування (10-12 см)	2,64	2,38	2,54	2,52
		без обробітку	2,31	1,47	1,20	1,66
Кукурудза на зерно	з вивозом побічної продукції	оранка (25-27 см)	2,58	2,91	3,05	2,85
		дискування (10-12 см)	2,51	2,94	2,88	2,78
		без обробітку	2,50	2,72	2,72	2,65
	без вивозу побічної продукції	оранка (25-27 см)	2,50	2,84	3,01	2,78
		дискування (10-12 см)	2,52	2,83	2,61	2,65
		без обробітку	2,41	2,67	2,43	2,50
	без вивозу ПП з внесенням компенсаторної дози азоту	оранка (25-27 см)	2,69	3,00	3,21	2,99
		дискування (10-12 см)	2,62	2,91	2,69	2,74
		без обробітку	2,60	2,66	2,58	2,62
НІР ₀₅		фактора А	0,07	0,10	0,10	
		фактора В	0,08	0,12	0,11	
		фактора С	0,08	0,12	0,10	
		фактора АВ	0,12	0,17	0,17	
		фактора АС	0,12	0,17	0,17	
		фактора ВС	0,14	0,21	0,20	
		фактора АВС	0,20	0,30	0,30	

Вирощування соняшнику після кукурудзи на зерно за глибокої оранки забезпечувало урожайність на фоні з вивозом побічної продукції на рівні 2,85 т/га, а при розсіюванні її по поверхні ґрунту та внесенні азотних добрив – 2,99 т/га. Зменшення глибини основного обробітку ґрунту на цих фонах до 8-10 см не призводило до суттєвого зменшення продуктивності, а відсутність

обробітку – до суттєвого зниження врожаю, де рівень урожайності становив 2,65, 2,50 та 2,62 т/га відповідно, що на 0,20, 0,28 та 0,35 т/га менше відносно варіантів з оранкою. Розсіювання по поверхні ґрунту соломи призводило до недобору продукції з одиниці площі відносно варіантів з вивозом побічної продукції на 0,07-0,15 т/га при всіх досліджуваних способах обробітку. Внесення компенсаторної дози азоту на фоні застосування побічної продукції забезпечувало підвищення урожайності лише на фоні глибокого основного обробітку ґрунту відносно інших варіантів збирання попередника.

Олійність насіння соняшнику є одним з найважливіших показників його продуктивності. Результати наших досліджень показали тенденцію до зниження цього показника при застосуванні прямої сівби після озимої пшениці на фонах, де побічну продукцію попередника розсівали по поверхні ґрунту. Більш значні коливання показника, олійність насіння, від застосування мінімізації обробітку ґрунту відмітили при вирощуванні соняшнику після попередника кукурудза на зерно, а за прямої сівби він зменшувався до 47,1-48,3 % (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Вологість, олійність та маса 1000 насіння соняшнику залежно від способу збирання попередника та основного обробітку ґрунту, 2010-2012 рр.

Попередник	Спосіб збирання	Обробіток ґрунту	Вологість, %	Олійність, %	Маса 1000 насінин, г
Озима пшениця	з вивозом побічної продукції	оранка (25-27 см)	6,09	50,3	49,8
		дискування (10-12 см)	6,06	50,4	45,0
		без обробітку	6,40	50,2	38,3
	без вивозу побічної продукції	оранка (25-27 см)	6,47	50,6	48,3
		дискування (10-12 см)	6,14	50,3	46,2
		без обробітку	6,22	49,6	38,8
	без вивозу ПП з внесенням компенсаторної дози азоту	оранка (25-27 см)	6,26	50,1	48,4
		дискування (10-12 см)	6,61	50,5	46,0
		без обробітку	6,35	49,0	43,6
Кукурудза на зерно	з вивозом побічної продукції	оранка (25-27 см)	6,97	49,7	49,8
		дискування (10-12 см)	7,02	49,2	45,1
		без обробітку	7,28	47,9	43,0
	без вивозу побічної продукції	оранка (25-27 см)	7,16	50,2	49,9
		дискування (10-12 см)	7,41	48,3	45,7
		без обробітку	7,20	47,1	44,0
	без вивозу ПП з внесенням компенсаторної дози азоту	оранка (25-27 см)	6,89	49,5	51,6
		дискування (10-12 см)	6,98	49,7	45,7
		без обробітку	7,53	48,3	44,2

Застосування мінімального обробітку ґрунту замість оранки після озимої пшениці призводило до формування нижчої маси 1000 насінин на фоні з вивезенням соломи на 9,6 %, у варіантах з розсіюванням побічної продукції попередника на 4,3 %, а на фоні з мульчуванням ґрунту та внесенням компенсаторної дози азоту – 5,0 %. Вирощування соняшнику за технологією no-till після стерньового попередника приводило зменшення маси 1000 насінин на фоні з відчуженням біомаси на 23,1 %, у варіантах з розсіюванням побічної продукції попередника на 19,7 т/га, а на фоні з мульчуванням ґрунту та внесенням компенсаторної дози азоту лише на 9,9 %.

Вирощування соняшнику після кукурудзи на зерно за глибокої оранки забезпечувало масу 1000 насінин на рівні 49,8-51,6 г, що близьке за рівнем до варіантів з попередником озима пшениця. Зменшення глибини основного обробітку ґрунту на цих фонах до 8-10 см призводило до зменшення цього показника на 4,2-5,9 %, а за прямої сівби маса 1000 насінин була меншою на 6,8-7,4 %.

Встановлення оптимального способу збирання попередників та основного обробітку ґрунту не тільки створює сприятливі умови для росту, розвитку та формування продуктивності, а й забезпечує кращі економічні показники діяльності підприємств. Розрахунки показали, що поряд зі змінами урожайності насіння соняшнику відбувалися і коливання вартісних показників. Відмічено, що загальні витрати у зв'язку зі способом збирання змінювалися залежно від попередника й у варіантах з розсіюванням побічної продукції по поверхні ґрунту були на 74-138 грн/га після озимої пшениці та на 138-156 грн/га після кукурудзи на зерно меншими залежно від застосованого обробітку ґрунту. Така тенденція простежувалась у всіх досліджуваних варіантах систем обробітків.

Найменшого рівня собівартості продукції досягали у варіантах обох способів збирання за всіх систем обробітку ґрунту по попереднику кукурудза на зерно, який становив 1812-1894 грн/т. Застосування компенсаторної дози азоту призводило до зростання собівартості продукції. Збільшення собівартості до рівня 1933-2088 грн/т спостерігалось при застосуванні в якості попередника озимої пшениці й глибокого обробітку ґрунту, а за прямої сівби цей показник зростав до рівня 2899-3398 грн/т (табл. 3.6).

У зв'язку з різним рівнем урожайності насіння залежно від способу збирання попередника та глибини обробітку ґрунту, а також мінливістю виробничих витрат зазнавала змін прибутковість та рентабельність технологічного процесу вирощування соняшнику. Кращих значень умовно-чистого доходу досягали за обох способів збирання попередника кукурудза на зерно за глибокого та обробітку ґрунту, які становили 6090-6202 грн/га. Застосування в технологічному процесі прямої сівби призводило до зниження цього показника до рівня 5342-5760 грн/га, а на фоні застосування компенсаторної дози азоту умовно-чистий дохід становив 5074 грн/га.

При вирощуванні соняшнику після попередника озима пшениця більший умовно-чистий дохід був на фоні з вивозом побічної продукції попередника та глибокому обробітку ґрунту, який становив 5380 грн/га, при розсіюванні соломи по поверхні ґрунту цей показник знижувався до рівня 5274 грн/га, а при

додатковому внесенні азотних добрив він становив 5190 грн/га. Застосування мінімальної системи обробітку ґрунту при вирощуванні соняшнику після стерньового попередника за всіх способів збирання призводило до зниження умовно-чистого доходу до рівня 5041-5154 грн/га, а у варіантах відсутності обробітку спостерігалось суттєве зниження цього показника.

Таблиця 3.6 – Економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від способу збирання попередника та основного обробітку ґрунту, 2010-2012 рр.

Попередник	Спосіб збирання	Обробіток ґрунту	Витрати, грн/га	Умовно-чистий дохід, грн/га	Повна собівартість, грн/т	Рівень рентабельності, %
Озима пшениця	з вивозом побічної продукції	оранка (25-27 см)	5072	5380	1941	106
		дискування (8-10 см)	5031	4540	2102	90
		без обробітку	4525	802	3398	18
	без вивозу побічної продукції	оранка (25-27 см)	4934	5274	1933	107
		дискування (8-10 см)	4911	4741	2035	97
		без обробітку	4451	1690	2899	38
	без вивозу ПП з внесенням компенсаторної дози азоту	оранка (25-27 см)	5668	5190	2088	92
		дискування (8-10 см)	5632	4435	2238	79
		без обробітку	5176	1466	3117	28
Кукурудза на зерно	з вивозом побічної продукції	оранка (25-27 см)	5182	6202	1821	120
		дискування (8-10 см)	5174	5926	1864	115
		без обробітку	4820	5760	1822	120
	без вивозу побічної продукції	оранка (25-27 см)	5044	6090	1812	121
		дискування (8-10 см)	5022	5584	1894	111
		без обробітку	4664	5342	1865	115
	без вивозу ПП з внесенням компенсаторної дози азоту	оранка (25-27 см)	5790	6188	1934	107
		дискування (8-10 см)	5740	5214	2096	91
		без обробітку	5387	5074	2060	94

*за ринковими цінами станом на жовтень 2012 р.

Рівень рентабельності вирощування соняшнику був найбільшим по попереднику кукурудза на зерно і становив 111-120 %, незалежно від способу збирання та обробітку ґрунту. Внесення компенсаторної дози азоту призводило до зниження цього показника до 91-107 % залежно від системи обробітку ґрунту. Вирощування соняшнику після стерньового попередника забезпечувало рентабельність виробництва на рівні з 106-107% лише при оранці на фоні з вивезенням та розсіюванні побічної продукції попередника,

проте на цих фонах збирання але за прямої сівби рентабельність становила 18 та 38 %.

Отже, використання мінімізації обробітку ґрунту в технології вирощування соняшнику після кукурудзи на зерно не призводить до суттєвих втрат продуктивності. Розсіювання побічної продукції по поверхні ґрунту й вирощування на цьому фоні соняшнику забезпечувало стабільно високий урожай. За умов використання компенсаторної дози азоту після озимої пшениці урожайність була на рівні 2,71 т/га, а після кукурудзи на зерно – зростала до 2,99 т/га.

Вирощування соняшнику за мінімізованого обробітку ґрунту приводило до недобору урожайності на фоні з вивезенням соломи на 0,22 т/га, у варіантах з розсіюванням побічної продукції попередника на 0,14 т/га, а на фоні з мульчуванням ґрунту та внесенням компенсаторної дози азоту – 0,19 т/га. Вирощування соняшнику за прямої сівби приводило до зменшення урожайності на фоні з відчуженням біомаси на 1,28 т/га, у варіантах з розсіюванням побічної продукції попередника на 1,01 т/га, а на фоні з мульчуванням ґрунту та внесенням компенсаторної дози азоту – 1,05 т/га. Мульчування поверхні ґрунту забезпечувало зростання врожаю на 0,21 т/га, а коли разом з мульчуванням застосували ще й азотні добрива, то це забезпечило зростання продуктивності на 0,33 т/га.

Зменшення глибини основного обробітку ґрунту на цих фонах до 8-10 см не призводило до суттєвого зменшення продуктивності, а відсутність обробітку – до істотного недобору врожаю, де рівень урожайності становив 2,65, 2,50 та 2,62 т/га відповідно, що на 0,20, 0,28 та 0,35 т/га менше відносно варіантів з оранкою.

4. ОПТИМІЗАЦІЯ СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКУ

Як свідчать результати досліджень за роки досліджень строки настання фаз розвитку рослин не залежали від попередника, а змінювалися від способу основного обробітку ґрунту. Так, рослини соняшнику, які росли за використання системи no-till на початкових етапах мали відставання на 3 доби від варіантів традиційної та мінімальної систем обробітку ґрунту.

Аналізуючи отримані дані польової схожості насіння соняшнику за різних попередників та систем обробітку ґрунту слід відмітити, що кращим цей показник виявився за попередника соя і традиційній системі обробітку за умови протруєння насіння препаратом Максим XL. Обробка насіння протруйником забезпечувала по попереднику соя зростання польової схожості на 3,5-4,6 %, кукурудза та озима пшениця – на 5,0-8,3 %, а соняшник – на 4,9-6,8 % (табл. 4.1). Відмічено тенденцію більшого зростання польової схожості насіння від застосування протруйника при сівбі соняшнику після озимої пшениці, сої та кукурудзи на зерно за нульового обробітку, а після соняшнику за мінімального та нульового обробітків.

За визначенням вітчизняних учених чорноземи характеризуються добрим фізичним станом, який дозволяє широко впроваджувати мінімальний обробіток ґрунту. Науковою підставою щодо вибору глибини обробітку є різниця між фактичними й оптимальними параметрами щільності посівного і під посівного шарів ґрунту. Якщо ці показники збігаються або є близькими, то є підстава для зменшення глибини основного обробітку ґрунту.

Таблиця 4.1 – Польова схожість насіння залежно від попередників та основного обробітку ґрунту, %, 2010-2012

Попередник	Обробіток ґрунту	Не протруєне насіння	Протруєне насіння
Озима пшениця	оранка (25-27 см)	83,7	89,2
	дискування (8-10 см)	82,3	87,8
	без обробітку	72,5	80,8
Соя	оранка (25-27 см)	87,2	91,8
	дискування (8-10 см)	87,3	90,8
	без обробітку	84,2	88,3
Кукурудза	оранка (25-27 см)	84,2	89,2
	дискування (8-10 см)	83,2	88,8
	без обробітку	76,2	83,8
Соняшник	оранка (25-27 см)	84,8	89,7
	дискування (8-10 см)	83,7	89,8
	без обробітку	77,2	84,0

Мінімальний обробіток є перспективним і відносно просто запроваджується на структурних добре дренованих ґрунтах, якими є чорноземи. За посушливих умов вони мають більші переваги, а мульчування поверхні ґрунту післязбиральними рештками забезпечує збереження 25-50 мм вологи. Проте широке його застосування можливе лише при високій культурі землеробства.

Актуальні ж технології прямої сівби, що є складовою частиною та напрямом мінімізації, несуть у собі ряд позитивних і негативних наслідків. Досягнення ж зарубіжної науки і практики, включаючи технології мінімального обробітку та no-till системи, у науковій літературі, а тим більше в рекламних виданнях далеко не завжди отримують усебічну й об'єктивну оцінку.

Для визначення оптимальних умов розвитку рослин та їх кореневої системи нами проведені спостереження твердості ґрунту перед сівбою та у фазі повних сходів рослин. Результати показали тенденцію до зростання твердості ґрунту зі зменшенням глибини рихлення верхнього шару ґрунту. Більшою твердістю відзначалися варіанти з попередниками кукурудза на зерно та соняшник.

Наші дослідження показали, що кількість бур'янів у посівах соняшнику суттєво змінювалася залежно від попередників та обробітків ґрунту (табл. 4.2). Так, в обидва строки спостережень найбільш засміченою площею виявилися варіанти з сівбою після озимої пшениці, а найменше бур'янів спостерігалось після сої. Серед систем обробітку ґрунту найбільш забур'яненіми виявилися варіанти з системою no-till на всіх досліджуваних попередниках.

Таблиця 4.2 – Забур'яненість посівів соняшнику залежно від попередника та способу основного обробітку ґрунту, шт./ м², 2010-2012 рр.

Попередник	Обробіток ґрунту	До сівби	На 40 день після сівби	У фазу збирання	
				шт./м ²	г/м ²
Озима пшениця	оранка (25-27 см)	4,2	3,9	4,8	43,2
	дискування (8-10 см)	8,3	11,0	8,1	128,8
	без обробітку	19,0	25,0	24,4	346,2
Соя	оранка (25-27 см)	0,8	1,1	0,3	1,9
	дискування (8-10 см)	2,0	2,3	0,8	2,9
	без обробітку	3,9	4,5	4,3	45,6
Кукурудза на зерно	оранка (25-27 см)	1,4	0,1	0,3	0,4
	дискування (8-10 см)	2,8	1,8	0,8	4,2
	без обробітку	4,5	3,8	3,5	21,7
Соняшник	оранка (25-27 см)	2,1	2,3	2,3	6,8
	дискування (8-10 см)	3,6	4,0	2,5	15,8
	без обробітку	4,8	8,3	5,6	115,8

Подібна тенденція збереглася й до моменту збирання рослин соняшнику, проте, посушливі умови липня та серпня заважали проростанню нових та розвитку існуючих бур'янів. Найбільш забур'яненіми виявилися ділянки після

попередника озима пшениця, де не проводили обробітків ґрунту. Кількість бур'янів у цьому варіанті становила 24,4 шт./м², а маса – 346,2 г/м². Слід відмітити, що при вирощуванні соняшнику після озимої пшениці за мілкого обробітку ґрунту кількість бур'янів зменшувалася до 8,1 шт./м² та 4,8 шт./м² за оранки, а їх маса становила 128,8 та 43,2 г/м² відповідно.

При вирощуванні соняшнику після сої та кукурудзи на зерно кількість бур'янів у варіантах з мілким обробітком ґрунту була нижча, ніж при вирощуванні соняшнику після озимої пшениці й становила 0,8 шт./м², а вага рудеральної рослинності 2,9 та 4,2 г/м² відповідно, за прямої сівби кількісний склад бур'янів після цих попередників зростав до 4,3 та 3,5 шт./м², а їх маса становила 45,6 та 21,7 г/м². При вирощуванні соняшнику у повторних посівах кількість бур'янів за no-till технологією становила 5,6 шт./м², а їх маса 115,8 г/м².

Спостереження за зміною біометричних показників рослин соняшнику показали, що вплив обробітку ґрунту на ростові процеси був практично однаковим на всіх попередниках (табл. 4.3). У фазу цвітіння кошиків висота рослин найвищою була у варіантах оранки після попередників соя – 181,6 см, кукурудза на зерно та озима пшениця – 180,8 та 177,7 см відповідно, ще нижчими були рослини за традиційного обробітку при вирощуванні соняшнику після соняшнику – 173,5 см.

Таблиця 4.3 – Біометричні показники рослин соняшнику залежно від попередника та основного обробітку ґрунту, 2010-2012 рр.

Попередник	Обробіток ґрунту	Висота рослин, см	Маса рослини, кг	Площа листової поверхні однієї рослини, дм ²
Озима пшениця	оранка (25-27 см)	177,7	1,06	71,4
	дискування (8-10 см)	173,1	0,97	64,6
	без обробітку	161,2	0,71	48,4
Соя	оранка (25-27 см)	181,6	1,22	76,3
	дискування (8-10 см)	179,0	1,13	73,1
	без обробітку	171,7	0,99	66,4
Кукурудза на зерно	оранка (25-27 см)	180,8	1,11	74,1
	дискування (8-10 см)	177,5	1,00	67,7
	без обробітку	174,8	0,88	60,3
Соняшник	оранка (25-27 см)	173,5	1,01	68,4
	дискування (8-10 см)	169,9	0,90	59,4
	без обробітку	168,0	0,78	53,0

Застосування мілкого обробітку ґрунту замість оранки при вирощуванні після озимої пшениці призводило до зниження висоти рослин на 2,6 %, після сої – на 1,4 %, після кукурудзи на зерно – на 1,8 %, а після соняшнику – 2,1 %. У варіантах з системою no-till нижчі рослини відносно ділянок з оранкою після

озимої пшениці були на 9,3 %, після сої – на 5,6 %, після кукурудзи на зерно – на 3,3 %, а після соняшнику – 3,2 %.

Маса та площа листової поверхні рослин соняшнику у фазу цвітіння залежала як від попередника, так і основного обробітку ґрунту. Найбільшою вона була після попередника соя, а найменшою після озимої пшениці. Сира маса рослин соняшнику внаслідок застосування мілкового обробітку зменшувалась при вирощуванні після озимої пшениці на 8,5 %, після сої – на 7,4 %, після кукурудзи на зерно – на 9,9 %, а після соняшнику – 10,9 %. У варіантах з системою no-till маса рослин поступалася традиційному обробіткови після озимої пшениці на 33,0 %, після сої – на 18,9 %, після кукурудзи на зерно – на 20,7 %, а після соняшнику – 22,8 %.

Дослідження показали, що площа листової поверхні рослин змінювалась під впливом попередників та глибини основного обробітку ґрунту. Після всіх попередників більша площа формувалася у варіантах оранки, а найбільшою вона була після сої на насіння, найменша – після попередника озима пшениця. Слід відмітити, що площа асиміляційної поверхні рослин соняшнику у варіантах без обробітку після сої становила 66,4 дм² та була близькою з ділянками, де проводили мінімальний обробіток після озимої пшениці – 64,6 дм² та оранку після кукурудзи на зерно та соняшнику – 67,7 та 68,4 дм² відповідно.

Урожайність соняшнику є результатом взаємодії рослин із факторами зовнішнього середовища, які сильно варіюють залежно від ґрунтово-кліматичних і погодних умов та обумовлюються агротехнічними прийомами вирощування.

Таблиця 4.4 – Урожайність насіння соняшнику залежно від попередників та основного обробітку ґрунту, т/га

Попередник	Обробіток ґрунту	Роки			Середнє
		2010	2011	2012	
Озима пшениця	оранка (25-27 см)	2,50	2,56	2,59	2,55
	дискування (10-12 см)	2,50	2,21	2,53	2,41
	без обробітку	2,15	1,12	1,33	1,54
Соя	оранка (25-27 см)	2,82	2,90	2,93	2,89
	дискування (10-12 см)	2,80	2,91	2,94	2,88
	без обробітку	2,74	2,80	2,58	2,71
Кукурудза на зерно	оранка (25-27 см)	2,50	2,84	3,01	2,78
	дискування (10-12 см)	2,52	2,83	2,61	2,65
	без обробітку	2,41	2,67	2,43	2,50
Соняшник	оранка (25-27 см)	2,07	2,70	2,41	2,40
	дискування (10-12 см)	2,07	2,69	2,30	2,36
	без обробітку	1,99	2,38	1,86	2,08
НІР ₀₅ т/га	фактора А	0,07	0,11	0,12	
	фактора В	0,07	0,09	0,10	
	фактора АВ	0,15	0,21	0,23	

Результати досліджень свідчать, що застосування в якості попередника сої на насіння у технології вирощування соняшнику здійснювало позитивний вплив на формування його урожайності, яка становила 2,89-2,71 т/га, та суттєво перевищувала продуктивність рослин після озимої пшениці та соняшника (див. табл. 4.4). При вирощуванні соняшнику після кукурудзи на зерно рівень урожайності порівняно до попередника соя знижувався, проте несуттєво, за традиційного та мінімального обробітків ґрунту і становив 2,78 та 2,65 т/га. Нижчий, ніж після сої та кукурудзи на зерно, рівень урожайності формувалася після озимої пшениці за традиційного та мінімального обробітку ґрунту і становив 2,56 та 2,41 т/га відповідно. Після попередника соняшник недобір урожайності був суттєвим як відносно сої, так і кукурудзи на зерно, при цьому рівень урожайності становив 2,08-2,40 т/га. Нижчий рівень продуктивності формувалася за умов системи no-till – 1,12 т/га.

Результати наших досліджень показали суттєвий вплив попередників та систем обробітку ґрунту на показники якості. Найбільшою олійністю насіння соняшнику була за глибокого основного обробітку ґрунту і при вирощуванні після озимої пшениці становила 50,5 %, після кукурудзи на зерно – 50,2 %, а сої та соняшнику 49,6 % (табл. 4.5). Застосування мілкового обробітку ґрунту на заміну оранці після озимої пшениці та сої не призводило до зменшення цього показника, а після кукурудзи та соняшника олійність знижувалася на 2,4 та 1,4 %, а за прямої сівби – на 3,6 та 4,1 % відповідно.

Таблиця 4.5 – Вологість, олійність та маса 1000 насіння соняшнику залежно від попередників та основного обробітку ґрунту, 2010-2012 рр.

Попередник	Обробіток ґрунту	Вологість, %	Олійність, %	Маса 1000 насінин, г
Озима пшениця	оранка (25-27 см)	6,47	50,5	48,3
	дискування (10-12 см)	6,14	50,2	46,2
	без обробітку	6,22	49,6	38,8
Соя	оранка (25-27 см)	6,18	49,6	51,3
	дискування (10-12 см)	6,10	49,4	45,3
	без обробітку	6,59	48,1	44,9
Кукурудза на зерно	оранка (25-27 см)	7,18	50,2	49,9
	дискування (10-12 см)	7,41	47,8	45,7
	без обробітку	7,20	46,6	44,0
Соняшник	оранка (25-27 см)	6,18	49,6	43,4
	дискування (10-12 см)	6,30	48,2	42,6
	без обробітку	6,26	45,5	40,3

Як показують результати економічного аналізу, виробничі витрати при вирощуванні соняшнику майже не залежали від попередників та змінювались від 4936 до 5021 грн/га при глибокому обробітку ґрунту, від 4967 до 5079 грн/га при мілкому обробітку та від 4507 до 4765 грн/га при цьому найменші показники завжди були по попереднику озима пшениця, що пов'язано з рівнем продуктивності (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від попередників та основного обробітку ґрунту, 2010-2012 рр.

Попередник	Обробіток ґрунту	Загальні витрати, грн/га	Умовно-чистий дохід, грн/га	Рівень рентабельності, %
Озима пшениця	оранка (25-27 см)	4985	6499	130
	дискування (8-10 см)	4967	5892	119
	без обробітку	4507	2401	53
Соя	оранка (25-27 см)	4944	8044	163
	дискування (8-10 см)	5029	7942	158
	без обробітку	4765	7408	155
Кукурудза на зерно	оранка (25-27 см)	5021	7504	149
	дискування (8-10 см)	5079	6854	135
	без обробітку	4720	6536	138
Соняшник	оранка (25-27 см)	4936	5844	118
	дискування (8-10 см)	5013	5585	111
	без обробітку	4626	4714	102

Умовно-чистий дохід змінювався в основному за рахунок отриманої продуктивності. Так, після попередника соя він був найбільшим і становив за оранки 8044 грн/га, після мілкого обробітку – 7942 грн/га, та прямої сівби – 7408 грн/га з рівнем рентабельності 155-163 % відповідно. Децю поступався за умовно-чистим доходом попередник кукурудза на зерно, після якого це показник становив 7504, 6854 та 6536 грн/га відповідно до обробітків ґрунту, а рівень рентабельності склав 135-149 %. Найменший умовно-чистий дохід від реалізації готової продукції отримали при вирощуванні соняшнику після озимої пшениці за прямої сівби, який становив 2401 грн/га за рентабельності 53 %.

Отже, за роки досліджень не виявлено різниці за продуктивністю соняшнику між варіантами з оранкою та мілким обробітком ґрунту при вирощуванні після сої, кукурудзи на зерно, соняшнику та встановлено суттєве зниження урожайності за використання системи no-till, яке після сої становило 0,18 т/га, після кукурудзи на зерно – 0,28 т/га та після соняшнику – 0,32 т/га. Значне зниження продуктивності за технології no-till встановлено при вирощуванні соняшнику після озимої пшениці, яке становило – 1,01 т/га.

5 ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ НА ЗИМОСТІЙКІСТЬ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ОЗИМОГО РІПАКУ

Погодні умови на початку осені 2010 р. на переважній частині території області були несприятливими для сівби озимих культур в оптимальні агрокліматичні строки та для їх початкового росту та розвитку. Внаслідок довготривалої дії атмосферної та ґрунтової засухи в липні – серпні (період без істотних опадів впродовж 50 днів), на кінець серпня запаси продуктивної вологи орного шару ґрунту, на площах призначених під посів озимих культур, були незадовільні – 2-10 мм, місцями ґрунт був зовсім сухим. Отже, умови для сівби озимих культур повністю залежали від кількості опадів.

Лімітуючим фактором отримання дружних та своєчасних сходів озимого ріпаку є запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту, які повинні становити 20-30 мм. У серпні ж відмічався недобір опадів, а тому ефективного накопичення вологи в ґрунті під посів озимих культур не відбулося. Через сухість та надмірну щільність ґрунту склалися незадовільні умови для обробітку ґрунту під посів озимого ріпаку, що призвело до низької активності сільськогосподарських виробників стосовно темпів сівби озимого ріпаку в умовах 2010 року. Так, станом на 1 вересня (середина оптимальних строків) в господарствах Кіровоградської області під урожай 2011 року було засіяно лише 30,2 тис. га озимого ріпаку, що становило 29,9 % до планових показників у 101,0 тис. га., станом на 10 вересня (кінець оптимальних строків сівби для озимого ріпаку в зоні) – 48,0 тис. га озимого ріпаку, що становило 47 % до плану, і як результат призвело до зменшення посівної площі під культурою до 91,6 тис. га.

Спостерігали явище провокування проростання насіння ріпаку внаслідок випадання незначних дощів в перші дні вересня що призвело до значного зрідження посівів через загибель проростків рослин в сухому ґрунті.

Озимий ріпак в досліді висіяли 1 вересня селекційною сівалкою СН 1,5 С, попередник чорний пар. Підготовку ґрунту та сівбу провели згідно зональних технологічних вимог – під передпосівну культивуацію було внесено 200 кг нітроамофоски, після культивуації провели коткування, сівба, прикочування.

Бездошовий період на всій території області тривав до кінця другої декади вересня. Дощі значно покращили ситуацію із зволоженням ґрунту, створили сприятливі умови для проростання зерна, сходів та початкового росту і розвитку рослин.

Прохолодна погода вересня з браком опадів негативно впливала на ріст та розвиток рослин озимого ріпаку і насамперед на тривалість появи та інтенсивність розвитку сходів. Перші сходи рослин ріпаку, висіяного в оптимальні строки, почали з'являтися лише в кінці другої – на початку третьої декади вересня.

Вегетація озимих культур в жовтні відбувалась переважно за умов достатнього вологозабезпечення та пониженого теплозабезпечення. Переважання прохолодної погоди обумовило уповільнене накопичення тепла, необхідного для нормального росту та розвитку рослин. Сума ефективних

температур повітря вище +5°, яка накопичилась протягом жовтня була у 2-3 рази меншою за середню багаторічну.

Запаси продуктивної вологи орного шару ґрунту під озимими культурами, за рахунок випадіння дощів, впродовж жовтня, знаходилися на рівні достатніх та оптимальних і становили 18-30 мм.

За рахунок недостатньої теплозабезпеченості та тривалого періоду сівби посіви озимого ріпаку були досить неоднорідні за фазовим розвитком та густотою.

На момент припинення вегетації рослини озимого ріпаку оптимальних строків сівби знаходилися в фазі 6-8 листків, за висоти 15-25 см, та діаметром кореневої шийки в межах 0,8-1,1 см, пізньооптимальних та пізніх строків характеризувалися більшою вирівняністю та щільністю стеблостою, але розвиток рослин (фаза 2-4 листків), розмір кореневої шийки (до 0,6 см) та видовження стебла і значний її винос над поверхнею ґрунту призвели до значного випадання рослин в зимовий період (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 – Фенологічні спостереження розвитку та рівень перезимівлі рослин озимого ріпаку залежно від строків сівби, 2010-2011 рр.

№ варіанту	Сорт	Сходи		Припинення вегетації	Фаза розвитку перед виходом в зиму	Густота стояння рослин перед виходом в зиму, шт/м ²	Густота стояння рослин після відновлення вегетації, шт/м ²	% перезимівлі	Густота стояння рослин станом на 20 квітня, шт/м ²
		початок	повні						
Сівба 01.09.2010									
1.1	Світоч	10.09.	15.09.	29.11.	6-8 листків	41	0	0	0
1.2	Анна					56	0	0	0
1.3	Чорний велетень					57	6	10	8
1.4	Антарія					63	9	15	9
1.5	Гіпаніс					51	5	10	7
1.6	Чемпіон України					42	16	38	22
1.7	Атлант					51	18	35	15
1.8	Сенатор Люкс					65	39	60	51
Сівба 17.09.2010									
1.1	Світоч	27.09.	30.09.	29.11.	4-6 листків	94	66	70	3
1.2	Анна					92	0	0	0
1.3	Чорний велетень					114	112	98	18
1.4	Антарія					85	4	5	0
1.5	Гіпаніс					87	23	27	12
1.6	Чемпіон України					66	7	10	4
1.7	Атлант					57	4	7	5
1.8	Сенатор Люкс					97	95	98	73

Таблиця 5.2. – Фенологічні спостереження розвитку та рівень перезимівлі рослин озимого ріпаку залежно від норми висіву, 2010 -2011 рр.

№ варіанту	Сорт	Норма висіву, млн. шт.	Сходи		Припинення вегетації	Фаза розвитку перед виходом в зиму	Густота стояння рослин перед виходом в зиму, шт/м ²	Густота стояння рослин після відновлення вегетації, шт/м ²	% перезимівлі	Густота стояння рослин станом на 20 квітня, шт/м ²
			початок	повні						
1.1	Анна	0,75	10.09.	15.09	29.11	4-5 листків	39	3	6	2
1.2		1,0	10.09.	15.09	29.11	4-5 листків	43	7	15	0
1.3		1,25	10.09.	15.09	29.11	4-5 листків	67	4	5	0
2.1	Атлант	0,75	10.09.	15.09	29.11	4-5 листків	31	7	23	2
2.2		1,0	10.09.	15.09	29.11	6-8 листків	50	5	9	2
2.3		1,25	10.09.	15.09	29.11	6-8 листків	61	12	19	4
3.1	Чорний велетень	0,75	10.09.	15.09	29.11	4-5 листків	37	15	39	6
3.2		1,0	10.09.	15.09	29.11	4-5 листків	56	12	21	6
3.3		1,25	10.09.	15.09	29.11	4-5 листків	62	12	19	3
4.1	Сенатор Люкс	0,75	10.09.	15.09	29.11	4-5 листків	40	17	43	10
4.2		1,0	10.09.	15.09	29.11	6-8 листків	51	37	73	23
4.3		1,25	10.09.	15.09	29.11	6-8 листків	97	70	72	28

Упродовж січня озимі культури знаходилися в стані зимового спокою. Перезимівля зимуючих культур відбувалась при задовільних умовах. В період найбільшого похолодання, на полях зі сніговим покривом висотою 5–16 см, посіви озимих культур були захищені від дії низьких температур.

Несприятливим фактором для перезимівлі ріпаку була лютнева відлига, яка знижувала морозостійкість рослин. Відсутність снігового покриву і різке зниження температурного режиму та інтенсивні морози негативно позначилися на перезимівлі озимого ріпаку, мінімальна температура ґрунту короткочасно знижувалася до мінус 12-13°, що близько до критичних температур вимерзання для озимого ріпаку.

Весною, після відновлення вегетації, на більшості ділянок відмічалось пошкодження рослин озимого ріпаку від комплексу несприятливих агрометеорологічних умов під час перезимівлі. Різкі коливання температурного режиму впродовж березня – першої декади квітня також були згубними для рослин озимого ріпаку на більшості площ, що спричинило пошкодження вегетативної маси (більшість листків почорніли і посохли), та місцями призвело

до розриву кореневої шийки, у якої при підвищенні температур повітря, відмічалось загнивання. На посівах з меншим відсотком зрідженості у рослин, що залишились, відбулося утворення листової розетки.

Погодні умови квітня за температурним режимом були малосприятливими для вегетації. Низькі нічні температури повітря (1-6° морозу) були несприятливими для відростання листової маси і пошкодили молоді листки.

В зв'язку зі значним неоднорідним зрідженням ділянок в дослідках, методичною комісією інституту було прийнято рішення про перекультивуацію даних площ.

На посівах через засушливі явища, місцями відмічалися нерівномірні сходи. На окремих площах спостерігалось пошкодження рослин с/г шкідниками.

В 2011 р. було закладено дослідження за аналогічною схемою, але в зв'язку з несприятливими погодними умовами осіннього періоду сходів рослин озимого ріпаку не було отримано.

ВИСНОВКИ

З метою оптимізації технологічних процесів і стабілізації виробництва продукції рослинництва в північному Степу на основі проведених досліджень виявлені особливості росту та розвитку рослин і формування продуктивності олійних культур під впливом умов середовища, які обумовлюються основними заходами агротехніки та гідротермічним режимом ґрунтово-кліматичної зони:

1. Стабільна врожайність у північно-західних регіонах України і поява нових високопродуктивних гібридів, які в цих областях забезпечують високі валові збори, дали поштовх до збільшення площ вирощування соняшнику. Перехід до вирощування соняшнику в північні зони, як свідчить статистика за 2006-2010 роки, підвищує середню врожайність і валове виробництво насіння. Але це неможливо без впровадження нових стійких чи толерантних до шкідливих організмів гібридів.

2. Найбільш сприятливими для вирощування соняшнику в Україні є Дніпропетровська, Кіровоградська та Харківська області. Також високий рейтинг мають Донецька, Полтавська, Запорізька, Черкаська, Вінницька, Миколаївська та Київська області.

3. При вирощуванні соняшнику після сої, кукурудзи на зерно та у повторних посівах не виявлено зниження продуктивністю від застосування мінімізації основного обробітку ґрунту, але встановлено суттєвий недобір урожайності за використання прямої сівби, який після сої становив 0,18 т/га, після кукурудзи на зерно – 0,28 т/га та після соняшнику – 0,32 т/га, а після озимої пшениці – 1,01 т/га.

4. Більша олійність насіння соняшнику була за глибокого основного обробітку ґрунту після озимої пшениці – 50,5 %, після кукурудзи на зерно – 50,2 %, а після сої та соняшнику – 49,6 %. Застосування мілкового обробітку ґрунту після озимої пшениці та сої не призводило до зменшення цього показника. Після кукурудзи та соняшника олійність знижувалася на 2,4 та 1,4 %, за прямої сівби – на 3,6 та 4,1 % порівняно до варіантів з оранкою.

5. Виробничі витрати при вирощуванні соняшнику майже не залежали від попередників та змінювались від 4936 до 5079 грн./га при застосуванні оранки. Мінімізація обробітку ґрунту не забезпечувала зниження витрат.

Економія матеріально грошових ресурсів відмічалася за прямої сівби і становила 179-478 грн/га. При цьому найменші показники завжди були по попереднику озима пшениця, що пов'язано з рівнем продуктивності.

6. Вищий умовно-чистий дохід при вирощуванні соняшнику був після попередника соя і становив за оранки 8044, мілкового обробітку – 7942 та прямої сівби – 7408 грн/га за рівня рентабельності 155-163 % відповідно. Найменший умовно-чистий дохід від реалізації готової продукції отримали після озимої пшениці за прямої сівби, який становив 2401 грн/га та рентабельності 53 %.

7. Розсіювання побічної продукції попередника при вирощуванні соняшнику забезпечувало високий рівень урожайності, а використання компенсаторної дози азоту після озимої пшениці стабілізувало її на рівні 2,71 т/га, а після кукурудзи на зерно підвищувало продуктивність – до 2,99 т/га.

8. Вирощування соняшнику після озимої пшениці за мінімального обробітку ґрунту приводило до недобору урожайності на фоні з відчуженням побічної

продукції попередника на 0,22 т/га, у варіантах з розсіюванням соломи на 0,14 т/га, а на фоні з мульчуванням ґрунту та внесенням компенсаторної дози азоту – на 0,20 т/га. Вирощування соняшнику за прямої сівби при відчуженні соломи приводило до недобору 1,28 т/га насіння, у варіантах з розсіюванням побічної продукції попередника 1,02 т/га, а на фоні з внесенням компенсаторної дози азоту – 1,05 т/га. Мульчування поверхні ґрунту соломою за прямої сівби забезпечувало зростання врожаю на 0,26 т/га, а з внесенням азотних добрив – на 0,023 т/га.

9. Зменшення глибини основного обробітку ґрунту після попередника кукурудза на зерно до 8-10 см на фоні відчуження побічної продукції попередника не призводило до суттєвого зменшення продуктивності соняшнику – 0,07 т/га, а при розсіюванні листостеблової маси зниження врожаю становило 0,13 та 0,26 т/га. Пряма сівба спричиняла суттєвий недобір врожаю на 0,20-0,38 т/га відносно варіантів з оранкою.

10. Умовно-чистий дохід при вирощуванні соняшнику після кукурудзи на зерно за обох способів збирання попередника за глибокого обробітку ґрунту становив 6090-6202 грн/га. Застосування в технологічному процесі прямої сівби призводило до зниження цього показника до рівня 5342-5760 грн/га, а на фоні компенсаторної дози азоту чистий дохід склав 5074 грн/га.

11. При вирощуванні соняшнику після попередника озима пшениця більший умовно-чистий дохід був на фоні з вивозом соломи за глибокого обробітку ґрунту – 5380 грн/га, при розсіюванні соломи по поверхні ґрунту цей показник знижувався до 5274 грн/га, а при внесенні азотних добрив він становив 5190 грн/га. Мінімізації обробітку ґрунту після стерньового попередника за всіх способів збирання призводила до зниження умовно-чистого доходу до 4435-4741 грн/га, а у варіантах прямої сівби спостерігалися найнижчі показники – 802-1690 грн/га.

12. На момент припинення вегетації рослини озимого ріпаку оптимальних строків сівби знаходилися в фазі 6-8 листків, за висоти 15-25 см, та діаметром кореневої шийки в межах 0,8-1,1 см, пізньооптимальних та пізніх строків характеризувалися більшою вирівняністю та щільністю стеблостою, але розвиток рослин (фаза 2-4 листків), розмір кореневої шийки (до 0,6 см), її значний винос над поверхнею ґрунту призвели до загибелі переважної більшості рослин в зимовий період.

Лютнева відлига негативно вплинула на перезимівлю ріпаку та знизила морозостійкість рослин. Інтенсивні морози, мінімальна температура ґрунту, яка короткочасно знижувалась до мінус 12-13°, що близько до критичних температур для вимерзання, що настали після потепління при відсутності снігового покриву негативно позначились на перезимівлі озимого ріпаку. Різкі коливання температурного режиму впродовж березня – першої декади квітня також вплинули на загибель рослин озимого ріпаку на більшості площ, відбулося пошкодження вегетативної маси, та місцями призвело до розриву кореневої шийки, у якій при підвищенні температур повітря, відмічалось загнивання. Тобто негативні явища зимово-весняного періоду призвели до загибелі рослин ріпаку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство / Жученко А.А. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 431 с.
2. Тооминг Х.Г. Растениеводство по принципу максимальной продуктивности / Х.Г.Тооминг // С.-х. биология. – 1984. – №9. – С. 3-14.
3. Бурлов В. В якому напрямку розвиватиметься селекція соняшнику? / В.Бурлов, Г.Маркова //Пропозиція. – 2006. – №5. – С. 46-47.
4. Никитчин Д.И. Подсолнечник /Никитчин Д.И. – К.: Урожай, 1993 – 192 с.
5. Кириченко В.В. Методологические проблемы адаптивной селекции растений / В.В. Кириченко //Адаптивная селекция растений. Теория и практика. – Харьков, Ин-т растениеводства им. В.Я. Юрьева, 2002. – С.3-5.
6. Бурлов В. Шляхи підвищення виробництва соняшнику в Україні / В.Бурлов, І.Ткаліч //Тезисы первой международной конференции «Масложировая промышленность Украины: перспективы, инвестиции, технологии», К. – 2002. – С. 6-8.
7. Цилюрик О.І. Продуктивність ланок сівозмін при різних системах удобрення в північній підзоні Степу України: Дис. ... с.-г. наук: 06.01.01. – Дніпропетровськ, 2004. – 201с.
8. Чумак В.С., Цилюрик О.І. Продуктивність сівозмін у північному Степу // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. – 2004. – №1. – С.34-38.
9. Юркевич Е.О. Продуктивність олійних культур у сівозмінах з короткою ротацією // Аграрний вісник Причорномор'я: Збірник наукових праць. – Одеса ОДНУ. – 2005. – Вип. 29. – С. 105-108.
10. Бойко П.І., Коваленко Н.П., Опара М.М. Системи землеробства та сівозміни: історія, сучасний стан і перспективи розвитку // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2004. – № 3. – С.21-26.
11. Лебідь Є.М., Бойко П.І., Коваленко Н.П. Основні напрями вдосконалення структури посівних площ і сівозмін Степу України // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. праць. – Одеса, 2005. – Вип. 29. – С. 108-113.
12. Лебедь Є.М., Суворинов А.М., Сокрута И.Ф. и др. Структура посевных площадей и почвенное плодородие в Степи Украины // Земледелие. – 1991. – №7. – С.43-45.
13. Гаврилюк М.М., Кононюк В.А. Стан і перспективи вирощування соняшнику в Україні // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2009. Вип. 5. – С.57-62.
14. Єрмолаєв М.М. Урожайність зернових культур залежно від попередників у лівобережному Лісостепу / М.М. Єрмолаєв, М.П. Товстенко // Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства УААН” (випуск 1). – К.: ЕКМО, 2008. – С 40-43.
15. Літвінов Д.В. Продуктивність короткоротаційних сівозмін на чорноземі Лісостепу // Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства УААН” (випуск 2). – К.: ЕКМО, 2008. – С 26-30.
16. Квасніцька Л.С., Вплив бобових культур на продуктивність п'ятипільних сівозмін // Землеробство. – 2007. – № 79. – С.78-81

17. Камінський В.Ф., Голодна А.В., Шляхтуров Д.С, Інтенсифікація виробництва зернобобових культур в умовах Північного Лісостепу // Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство”. – 2008. – 80. – С. 109-112
18. Соломаха В.А., Малієнко А.М., Мовчан Я.І. та ін. Збереження біорізноманіття у зв'язку з сільськогосподарською діяльністю. – К.: В-во “Центр учбової літератури”. – 2005. – 122 с.
19. Гродзинский А.М., Головки Э.А., Горобец С.А. и др. Экспериментальная алелопатия. – Киев: Наукова думка, 1987. – 226 с.
20. Гродзинский А.М., Головки Э.А., Безмелов А.Я. Взаимодействие летучих выделений в замкнутой экосистеме. – Киев: Наукова думка, 1992. – 125 с.
21. Возняковская О.М. Некоторые аспекты взаимодействия здоровых растений с микроорганизмами // Алелопатия и продуктивность растений. – Киев: Наукова думка, 1990. – 119.
22. Городній М.М., Шикуча М.К., Гудков І.М. та ін. Агроєкологія – К.: Вища школа, 1993. – 414 с.
23. Волкогон В.В. Особливості формування азотфіксуючих асоціацій бактерій з травами та регулювання їх активності : Автореф.дис. ... д-ра с.-г. наук. – К., 1997. –36 с.
24. Гродзинський А. М. Основи хімічної взаємодії рослин. - К.: Наук. думка, 1973. - 205 с.
25. Аксьонов І.В. Біологічна активність ґрунту та його водний режим в залежності від агроприймів вирощування соняшнику / І.В.Аксенов // Наук.-техн. бюл. ІОК УААН, - Запоріжжя, 2002, вип. 7. – С. 115-123.
26. Безуглов В.Г. Минимальная обработка почвы / В.Г. Безуглов - // Земледелие.- 2002.- №4. – С.21-22.
27. Шикуча М.К. Концепція ґрунтозахисного біологічного землеробства в Україні / Шикуча М.К.– К.: НАУ, 2000. – С. 23-50.
28. Нікітчин Д.І. Роль основного обробітку ґрунту у формуванні врожайності соняшником / Д.І.Нікітчин, І.В.Аксенов, О.І.Поляков //Наук.-техн. бюл. ІОК УААН. – Запоріжжя, 1997, вип. 2. – С. 203-206.
29. Пабат І.А. Ґрунтозахисна система землеробства /Пабат І.А. – К.: Урожай, 1992. – 160с.
30. Медведєв В.В. Наукові передумови мінімізації основного обробітку ґрунту і перспективи його впровадження в Україні / В.В.Медведєв, Т.Є.Линдіна // Вісник аграрної науки. – 2001. – №7. – С. 5-8.
31. Сайко В.Ф. Землеробство в сучасних умовах / В.Ф.Сайко // Вісник аграрної науки. – 2002. – №5. – С. 5-10.
32. Шевченко М.С. Бур'яни та гербіциди в сучасному землеробстві степової зони / М.С.Шевченко // Хранение и переработка зерна. – 2005. – №4. – С. 20-23.
33. Шевченко М.С. Агроєкономічна ефективність застосування гербіцидів при вирощуванні соняшника в умовах Степу України / М.С.Шевченко, В.С.Рибка, В.О.Жарій //Хранение и переработка зерна. – 2001. – №7. – С. 23-26.

34. Вплив факторів родючості на продуктивність соняшнику в короткоротаційний сівозміні [Пабат І.А., Горобець А.Г., Горбатенко А.І., Убірія Д.Е.] // Вісник аграрної науки. – 2003. – №7. – С.15-19.
35. Краевский А.Н. Агроэкологические основы выращивания подсолнечника на семеноводческих посевах в восточной Степи Украины: Автореф. дисс. докт. с.-х. наук: 06.01.09 / А.Н.Краевский – Кубанский гос. аграрный ун-т. Краснодар, 2000 – 51 с.
36. Описание систем обработки почвы [С.К.Дикий, Д.К.Сименс, Р.Д. Джаса и др.] // Сб.: Системы и методы рационального землепользования. – Iowa Export Import, 1998. – С.14-17.
37. Шевченко М.С. Якого обробітку потребує чорнозем? / М.С.Шевченко, С.М.Шевченко // Хранение и переработка зерна. – 2005. – №7. – С. 29-32.
38. Шевченко М.С. Агроекономічна ефективність застосування гербіцидів при вирощуванні соняшника в умовах Степу України / М.С.Шевченко, В.С. Рибка, В.О. Жарій //Хранение и переработка зерна. – 2001. – №7. – С. 23-26.
39. Вплив нульового обробітку ґрунту на урожай польових культур в умовах Донбасу [Байдук М.И., Комаренко В.Ю., Пархомюк К.М., Шепина В.П.] // Наук. проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирощування. Тези Всеукраїнської конф. молодих вчених, 2000. – С. 25.
40. Краевский А.Н. Влияние способов, густоты посева и технологий ухода на урожайность подсолнечника / А.Н.Краевский //Наук.– техн. бюл. ІОК УААН – Запоріжжя, 1998, Вип. 3. – С.190-194.
41. Краевский А.Н. Влияние способов обработки почвы и полива на урожай подсолнечника / А.Н.Краевский, Г.Н.Полуектов, Н.Е.Богатырев // Земледелие. – 1993. – №5. – С. 29-30.
42. Ситник В.П. Екологічні аспекти агропромислового комплексу / В.П.Ситник // Вісник аграрної науки. – 2002. – №9. – С. 55-57.
43. Пащенко Ю.М. Теоретичне і практичне обґрунтування концепції ресурсозбереження в технології вирощування кукурудзи в Степу України : [автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук : спец 06.01.09 «Рослинництво»] / Ю.М. Пащенко. – Д., 2008. – 42 с.
44. Шикуча К. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / К.Шикуча // . – Оранта,1998. – С. 19–27.
45. Ресурсосберегающая технология выращивания кукурузы (методические рекомендации) / [Лебедь Е.М., Дзюбецкий Б.В., Пащенко Ю.М. и др.]. – Днепропетровск : Ин-т зерн. хоз-ва УААН, 2002. – 20 с.
46. Энергозбережні і ресурсощадні технології вирощування кукурудзи / [Лебідь Є.М., Дзюбецький Б.В., Пащенко Ю.М. та ін.]. – Дніпропетровськ: Інститут зернового господарства УААН, 2006. – 32 с.
47. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена / Валентин Сергеевич Циков. – Днепропетровск : Изд-во Зоря, 2003. – 296 с.
48. Шувар І. А. Сівозміни сучасного землеробства // Сільський господар. –1996. – №2-6. – С. 6-7.

49. Танчик С.П., В'ялий С.О. Вплив забур'яненості на ріст і розвиток кукурудзи // Зб. наук. пр. – Науковий вісник НАУ. – К., 1999. – №13. – С.132-135.
50. Чумак В. С., Одайская С. Г., Белявский Ю. В. Влияние предшественников и удобрений на поврежденность растений кукурузы // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – 1998. – №6-7. – с. 85-87.
51. V. Chaplot, A. Saleh, D.V. Jaynes, J. Arnold Predicting water, sediment and NO₃-N loads under scenarios of land-use and management practices in a flat watershed // Water, Air, & Soil Pollution. – 2004. Jg. 154. – №1-4. P. 271–293.
52. Сайко В.Ф. Наукові основи раціонального використання земель, виведених з інтенсивного обробітку // Матеріали Міжнародної конференції «Наукові основи раціонального використання земель, виведених з обробітку». – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – С. 3-7.
53. Сайко В.Ф. Проблеми раціонального використання земельного фонду України // Землеробство. – 1996. – Вип. 71. – С. 3-11.
54. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства / За ред. Академіка УААН О.Г. Тараріко, чл.-кор. УААН М.Г. Лобаса. – К., 1998. – 158 с.
55. Писаренко П.В., Калініченко А.В., Горб О.О. Формування екологічно збалансованих агроєкосистем шляхом усунення негативних явищ у сучасному розвитку ґрунтових процесів // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2006. – № 1. – С. 11-14
56. Концепція сталого розвитку агроєкосистем в Україні на період до 2025 року / Критерії та індикатори сталого розвитку лісової галузі України. Методичні рекомендації з питань ведення та управління лісовим господарством / За ред. акад. УААН О.І. Фурдичка. – К.: Нора-прінт, 2003. – 138 с.
57. Корсун С.Г. Екологічні передумови раціонального використання сільськогосподарських земель України // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. – К., 2001. – Вип. 3. – С. 40-42.
58. Оценка экологической устойчивости почв и агроландшафтов / Тарарико А.Г., Белолипский В.А., Греков В.А. и др. // Агроэколог. журн.. – 2003. – №2. – С. 2-8.
59. Реформування сільського господарства в Україні: широке поле / За ред. Шт. фон Крамона-Таубадея, Л. Штрібе. – К.: Фенікс, 1999. – 191 с.
60. Трегобчук В. Концептуальні основи сталого та екологічнобезпечного розвитку національного АПК // Проблеми сталого розвитку України. – К.: БМТ, 2001. – С. 179-197.
61. Шалигіна І.В. Екологізація як фактор сталого розвитку АПК // Агроінком. – 1999. – №8-9. – С. 55-56.
62. Sanford J.O., Williams W.P., Brink G.E., Hairston J.E. Response of irrigated, pest-resistant, doublecrop corn to nitrogen / пер. А. Мицкевич // Mississippi State, Miss. – 1986. – 4 с.
63. Agricultural ecosystems: unifying concepts / edited by Richard Lowrance, Benjamin R. Stinner and Garfield J. House. – New York: A WileyInterscience Publication, 1987. – 224 с.

64. Сайко В.Ф. Наслідки земельної реформи й упередження помилок у землекористуванні України при її проведенні після зняття мораторію на купівлю-продаж землі // Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН" – К.: ВД "ЕКМО", 2007. – Спецвипуск. – С. 3-9.
65. Снитюк О.І. Оптимізація структури посівних площ і матеріальних витрат на виробництво продукції рослинництва // Економіка АПК. – 2003. – №7. – С. 44-50.
66. Тараріко О.Г. Теоретичні і практичні основи сталого розвитку агроекологічних систем // Вісн. аграрної науки. – 1997. – №9. – С. 10-15.
67. Охорона ґрунтів: Навч. посібн. / За ред. М. Шикула, О.Ф. Ігнатенко, Л.Р. Петренко та ін. – К.: Знання, 2004. – 378 с.
68. Рекомендації по підвищенню родючості ґрунтів, раціональному використанню добрив та одержанню екологічно чистого урожаю / За ред. С.Л. Москаленко, С.Ф. Швидь, В.М. Дяченко та ін. – Полтава, 2004. – С. 23.
69. Котоврасов И.П., Крыкунов В.Г. Земледелие с основами почвоведения и мелиорации. – К.: Выща школа, 1988. – 257 с.
70. Гренов В.О., Дзюба О.Г., Дацько Л.В. та ін. Шляхи оптимізації використання земель в Україні після зняття мораторію на їхню купівлю-продаж. – Зб.наук. праць ін-ту землеробства. – К.: ЕКМО, 2007. – Спецвипуск. – С. 18-27.
71. Медведев В.В., Лактионова Т.Н. Концепции и критерии кризисного мониторинга почв // Вісник аграрної науки. – 2000. – №1. – С. 14-18.
72. Медведев В.В., Лісовий М.В. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства. – Харків: Штрих, 2001. – 208 с.
73. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
74. Методические указания Института зернового хозяйства.- Днепропетровск, 1995. – 22 с.
75. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; За ред. В. О. Єщенка. – К.: Дія – 2005. – 288 с.
76. Кириченко В. В., Петренкова В. П., Кривошеєва О. В., Рябчун В. К., Маркова Т. Ю. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику (*Helianthus L.*). – Харків, ІР ім. Юр'єва УААН, 2007. – 78 с.
75. Аксёнов И.В. Агробиологические особенности развития растений подсолнечника // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. – Запоріжжя, 1999. – Вип. 4. – С. 91-98.
76. Івакін О.В. Застосування систем основного обробітку ґрунту з гербіцидами в ланці сівозміни східного Лісостепу // Вісник ХНАУ. – 2009. – № 1. – С. 180-183.
77. Дудник А.В. Комплексний вплив обробітку ґрунту, удобрення та біостимуляторів росту на формування врожайності соняшнику в південному Степу України // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2002. – Вип. 6. – С. 131-138.
78. Шевченко М.В., Клочко М.К., Казаков В.О. Агрохімічні аспекти мінімізації обробітку ґрунту на чорноземах // Вісник ХНАУ. – 2008. – №4. – С. 72-74.

79. Цюк О.А. Продуктивність ріллі зерно-просапної сівозміни Лісостепу під впливом екологізації землеробства // Вісник ХНАУ. – 2008. – №4. – С. 75-78.
80. Тонха О.Л., Мельник Т.М. Агроекологічні особливості застосування ресурсоощадних технологій вирощування культур в умовах північного Степу України // Вісник ХНАУ. – 2008. – №2. – С. 188-192.
81. Андрюхов В.Г. Интенсивная технология засушливой Степи // Технические культуры. – 1989. – №4. – С. 8.
82. Белевцев Д.Н., Горбаченко В.Д., Тимошенко Н.Я. и др. Сроки сева и глубина заделки семян // Технические культуры. – 1990. – №6. – С. 6-8.
83. Борисоник З.Б., Ткалич И.Д., Науменко А.И. Подсолнечник. – К.: Урожай, 1985. – 160 с.
84. Борисоник З.Б., Ткалич И.Д., Науменко А.И. Технология возделывания подсолнечника. – К.: Урожай, 1991. – 210 с.
85. Васильев Д.С. Подсолнечник. – М.: Агропромиздат, 1990. – 174 с.
86. Жданов Л.А., Барцинский Р.М., Лященко И.Ф. Биология подсолнечника. – Ростов-на-Дону: Ростовское областное книжное издательство, 1962. – С. 12-13.
87. Будьонний Ю.В., Шевченко М.В. Грунтозахисна ресурсозберігаюча система основного обробітку ґрунту під культурами в польових сівозмінах для умов лівобережного Лісостепу України // Вісник Львів.ДАУ. Агрономія . – Л., 2004. – № 8. – С. 67-72.