

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва
Спеціальність 201 – «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри ботаніки,
генетики та захисту рослин

_____ Н.В. Пінчук
_____ 2020 р.

Протокол № _____ від _____

***Вплив технологічних прийомів вирощування на
насіннєву продуктивність соняшнику в умовах
дослідного поля ВНАУ***

01.01. – ВР 55 м 28 04 20 034

Студент-випускник

Ю.А. Карповець

Керівник дипломної роботи

О.М. Колісник

Рецензент

Вінниця 2020

ЗМІСТ

Анотація.....	4
Вступ.....	5
РОЗДІЛ 1 АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	7
1.1 Стан та перспективи вирощування соняшнику в світі та Україні.....	7
1.2 Сорт як основний засіб виробництва в рослинництві.....	21
1.3 Вплив строків сівби на продуктивність соняшнику.....	25
1.4. Вплив ширини міжряддя на формування продуктивності соняшнику.....	29
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов зони дослідження.....	34
2.2. Оцінка гідротермічних умов в роки проведення досліджень.....	37
2.3. Методика проведення досліджень.....	40
2.4 Агротехніка в досліді.....	43
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ СТЕПУ ЗА ВПЛИВУ СТРОКІВ СІВБИ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ.....	43
3.1. Вплив погодних чинників на ріст та розвиток гібридів соняшнику....	43
3.2. Морфологічні ознаки гібридів соняшнику за різних строків сівби та ширини міжряддя.....	48
3.3. Урожайність гібридів соняшнику за впливу досліджуваних факторів.....	54
3.4. Якість насіння соняшнику, залежно від ширини міжряддя та строків сівби.....	58
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ.....	63
ВИСНОВКИ.....	67
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	69
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	70
ДОДАТКИ.....	79

АНОТАЦІЯ

Соняшник - цінна олійна культура, що має великий попит на внутрішньому і світовому ринках. Тому в Україні ставиться завдання посівні площі під цією культурою розширити, а валовий збір збільшити. Але врожайність соняшнику в Україні не висока і значно коливається за роками у середньому від 1,6 до 2,3 т/га.

Відсутня стала наукова думка стосовно оптимальних строків сівби соняшнику. Це пов'язано з тим, що різні сорти та гібриди неоднаково реагують на оптимальні строки сівби. Разом з тим, з появою у виробництві великої кількості нових гібридів соняшнику, які відрізняються від вирощуваних раніше є актуальним і важливим для науки та виробництва залишається питання оптимальних строків сівби цієї культури в умовах зони дослідження.

Аналіз результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів показує, що гібриди соняшнику по-різному реагують на зменшення ширини міжряддя і для повної реалізації їх генетичного потенціалу потребують індивідуального їх вивчення в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Вивчення вказаних питань забезпечить можливість оптимізувати параметри основних елементів технології вирощування досліджуваних гібридів, а за рахунок цього підвищити рівень врожаю соняшнику в умовах зони дослідження, що має велике наукове і практичне значення.

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

Завдяки роботам вітчизняних та зарубіжних вчених М. М. Гаврилюка, М. І. Федорчука, А. В. Мельника, І. В. Чехова, О. А. Єременко та багатьох інших, досягнуті значні успіхи у вирішенні низки технологічних проблем, які забезпечують реалізацію біологічного потенціалу соняшнику.

Ключові слова: гібриди, строки посіву, ширина міжрядь, врожайність.

ВСТУП

Вже багато років беззмінно однією із основних олійних культур на полях України є та залишається соняшник. Останнім часом його посівна площа значно збільшилась. Найбільші посівні площі соняшника традиційно зосереджені в центральних та південних областях нашої країни.

Популярність соняшнику полягає в стратегічній та значній економічній ефективності його вирощування. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник здатен забезпечити найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га в середньому по Україні). Частка соняшnikової олії сягає 90 % загального виробництва олії в Україні. Олія з насіння соняшника характеризується високою харчовою цінністю. Вона поступається в цьому лише оливковій олії. Соняшниковій олії притаманний вміст поліненасиченої жирної ліноленової кислоти, фосфатів, стеаринів, вітамінів.

Поряд зі збільшенням площ посівів культури спостерігається зниження її урожайності. Причинами зниження врожайності виступають різноманітні фактори, найголовніші з них – порушення сівозміни та технологій вирощування культури. Разом з цим відмічено надмірне використання іноземних гібридів, що характеризуються низькою адаптивністю до умов України [1].

В Україні серед олійних культур соняшник займає провідне місце, чому сприяє його висока адаптація до ґрунтово-кліматичних умов. При цьому значення культури продовжує зростати в зв'язку з розширенням попиту в країні і за її межами на насіння соняшнику. Нарощування об'ємів його виробництва можливе в першу чергу шляхом впровадження сучасних технологій вирощування і нових гібридів інтенсивного типу, що сприятиме підвищенню його урожайності [2-9].

Генетичний потенціал продуктивності нових гібридів соняшнику може бути повністю реалізований при всебічному вивченні їх морфобіологічних особливостей, а також розроблення оптимальних параметрів основних агротехнічних заходів вирощування, які забезпечать найкращі умови для

росту, розвитку і формування продуктивності рослин [10-13].

Вагоме місце серед чинників, що забезпечують високий урожай соняшника займають умови живлення рослин впродовж всього вегетаційного періоду та технологічні заходи, спрямовані на реалізацію генетичного потенціалу соняшника в окремих регіонах України. Необхідним є сьогодні глибоке вивчення потенційних можливостей вітчизняних гібридів за різних умов вирощування з метою виявлення їх конкурентоздатності та популяризації, що дозволить підвищити показники якості та врожайності культури в цілому [14-19].

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

Магістерська робота викладена на 80 сторінках. Робота складається з анотацій, вступу, чотирьох розділів, які містять 10 таблиці, 8 рисунки, висновків та пропозицій виробництву, список використаних джерел, який містить 83 найменувань, додатки 1.

РОЗДІЛ 1

АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.3 Стан та перспективи вирощування соняшнику в світі та Україні

Для агропромислового комплексу України соняшник є головною олійною культурою. Йому приділять велику увагу у зв'язку із зростаючим попитом на соняшникову олію, яка використовується в харчовій і технічній промисловості, а відходи переробки – для годівлі сільськогосподарських тварин [20-23].

У реєстрі сортів України станом на 2018 рік було внесено понад 808 гібридів та сортів соняшнику [24].

В Україні понад 90 % рослинних жирів виробляють з насіння соняшнику. Ця культура є привабливою для агровиробників зони Степу Лісостепу внаслідок низьких виробничих витрат на вирощування, стабільності попиту на насіння та його високою вартістю на ринку. Порівняння глобальних економічних показників світового сільського господарства свідчить про те, що головною олійною культурою в переважній більшості країн світу є соя. Проте в Україні з історичної точки зору та внаслідок специфічних регіональних особливостей, зокрема, сприятливістю ґрунтово–кліматичних саме для вирощування соняшнику, основною олійною культурою був і є соняшник [25-29].

Значення цієї культури в продовольчому забезпеченні держави, як і важливого експортного компонента, важко переоцінити. Вирощування соняшнику дозволяє отримати два найважливіших продукти, які мають виняткову значимість для розвитку продовольчої бази України - це, по-перше, цінна рослинна олія, яка за своєю поживністю не поступається тваринним жирам, та, по-друге, макуха (шрот) - найцінніший компонент для

збалансування кормів за протеїном і амінокислотами, який масштабно використовується в тваринництві, птахівництві, рибництві тощо [30, 31, 32].

За господарським значенням, соняшник не поступається таким найважливішим та розповсюдженим культурам, як пшениця, кукурудза, соя тощо й є однією з найпопулярніших олійних культур України та інших країн [33, 49].

Спрощена технологія вирощування та високий рівень прибутковості та рентабельності, зростання попиту на насіння та соняшникову олію на внутрішньому та світових ринках викликає необхідність зростання посівних площ та підвищення врожайності культури. Проте згідно наукових досліджень та досвіду виробників на виробничому рівні генетичний потенціал соняшнику реалізується лише на 30-50 % [34-37].

Батьківщиною соняшнику вважають південно-західну частину Північної Америки. Вирощувати його з метою використання на продовольчі потреби почали північноамериканські індіанці близько 3000 року до н.е. У багатьох індіанських культурах соняшник був символом божества Сонця. Варто зазначити, що до Європи культуру завезли іспанці у 1510 році, назвавши його перуанською хризантемою. Соняшник вперше висіяли в Мадридському ботанічному саду, як декоративну культуру й почали називати «квіткою, яка повертає за Сонцем». Назви соняшнику пов'язані з Сонцем і в давні часи, й у теперішній час, закріпилися практично в усіх європейських мовах [38].

Після інтродукції до Європи соняшник вирощували як декоративну і городню культуру. В Україну його завезено у XVIII столітті, причому як олійну культуру соняшник вперше почали вирощувати саме в Україні та Росії, а в подальшому цей досвід був поширений в інші країни і континенти. Перший завод з виробництва олії побудований у середині XIX століття.

На початку XX століття науковцями були створені сорти з вмістом олії 28-30 %, які мали дуже високу лузжистість на рівні 43-44 %. Такі показники якості були недостатніми, і тому в колишньому СРСР в різних науково-

дослідних установах були започатковані селекційні роботи зі створення високопродуктивних сортів і гібридів з підвищеним вмістом олії. Так під керівництвом відомого радянського вченого - академіка В.С. Пустовойта були створені сорти, які містили вже 47-53 % олії, а лужистість їх не перевищувала 22-25 % [39].

Соняшник належить до відносно молодих сільськогосподарських культур. Зокрема у промислових масштабах, як олійну культуру його вирощують близько 150 років. З другою половиною ХХ століття посівні площі соняшнику в світі швидко зростали. Так за період з 1979-1981 рр. по 1998 р. вони збільшились з 12,4 до 21,2 млн га або на 71% [40,41].

За господарським значенням соняшник не поступається пшениці, кукурудзі, сої тощо й є однією з найпопулярніших олійних культур України та інших країн. Спрощена технологія вирощування та високий рівень прибутковості та рентабельності, зростання попиту на насіння та соняшникову олію на внутрішньому та світових ринках викликає необхідність зростання посівних площ та підвищення врожайності культури. Проте згідно наукових досліджень та досвіду виробників на виробничому рівні генетичний потенціал соняшнику не реалізується на 50-70 % [42-47].

Побічні продукти переробки насіння соняшнику - 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. Лузга (вихід 16-22 % від маси насіння) є сировиною для виробництва гексозного й пентозного цукру. Із гексозного цукру виробляють етиловий спирт і кормові дріжджі, із пентозного – фурфурол, який використовують при виготовленні пластмас, штучного волокна та іншої продукції [48].

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 метаболізм ефірів холестерину в організмі, що позитивно впливає на стан здоров'я. До складу соняшnikової олії входять цінні для організму людини компоненти, як фосфатиди, стеарини, вітаміни (А, D, Е, К). Її використовують в кулінарії, хлібопеченні, для виготовлення різних кондитерських виробів і консервів. Вона є основним компонентом при виробництві маргарину. Соняшникову олію використовують також за виготовлення лаків, фарб, стеарину, лінолеуму, електроарматури, клейонки, водонепроникних тканин тощо [51].

Соняшnikова олія внаслідок наявності найцінніших компонентів, які входять в її склад, широко використовується для харчування людини. На сьогоднішній день біохімічний склад соняшnikової олії достатньо вивчений. Доведено, що вона містить такі поліненасичені жирні кислоти як омега–6 та омега–9. Ці компоненти мають потужну оздоровчу дію, захищають організм людини від атеросклерозу, покращує діяльність багатьох життєво важливих органів – печінки, нирок, жовчного міхура тощо. Вхідження в склад соняшnikової олії вітаміну F характеризується антихолестериновим ефектом, сприяє розчиненню атеросклеротичних бляшок, покращує обмін речовин та прискорює метаболічні процеси [52].

За поживністю й ступенем засвоюваності соняшnikова олія дещо поступається вершковому маслу, проте суттєво перевершує інші рослинні жири та характеризується високою калорійністю. В 100 г соняшnikової олії міститься 3870 кДж (929,1 ккал), а у вершковому маслі – 3153 кДж (780,2 ккал). В деяких країнах споживання рослинної олії зростає, а вершкового масла навпаки, помітно знижується, що пояснюється відчутними перевагами рослинних жирів для здоров'я людини порівно з тваринними жирами.

Крім того, за розрахунками фахівців США, для виробництва 1 т рослинної олії необхідно лише 1 га посівної площі. Для отримання 1 т

вершкового масла треба використати 3,5 га площі сільськогосподарських угідь з утриманням 5,2 корови, з надоем молока 5200 літрів, жирністю 3,7 %. Виробничі витрати при цьому становитимуть близько 23 тис. доларів США та понад 300 люд.-год.

Аналіз статистичних даних засвідчить, що урожай олійних в Україні у 2017 році у порівнянні з 2016 роком скоротився майже на 3 %. Разом з тим, скорочення валового збору насіння соняшнику передбачається в межах 8-12%. Даний факт можна пояснити, головним чином, складними погодними умовами сезону, а саме: значна посуха у період дозрівання та, як наслідок, скорочення урожайності культури на 10 %.

У теперішній час і на перспективу важливою науковою проблемою є підвищення продуктивності рослин, якості насіння, економічної та енергетичної ефективності технологій вирощування соняшнику за рахунок підбору гібридного складу, оптимізації густоти стояння рослин та застосування науково обґрунтованої системи удобрення, в тому числі шляхом застосування для позакореневого підживлення комплексних добрив з мікроелементами.

Зростання попиту на жири рослинного походження протягом 90-х років минулого століття призвело до зміни у розподілі посівних площ аграрного сектора України. Значну частку в структурі посівних площ зайняли олійні культури, найпопулярнішою серед яких став соняшник. За останні 20 років площі під соняшником зросли з 1,6 млн га до 4,1-4,5 млн га. Розширюються посівні площі й інших олійних культур – таких як ріпак та соя. Так за аналогічний період посівні площі ріпаку збільшилися у 12 разів, а валовий збір - у 14,4 разу; сої - у 7 та 11 разів відповідно. Загалом, вітчизняна галузь виробництва олійних культур протягом 20 років демонструє зростання та розширення. Свідченням цього є збільшення посівних площ і валових зборів основних олійних культур України. Проте зростання це відбувалося екстенсивним шляхом, а рівень урожайності майже не змінився з 1990 року. Аграрний сектор економіки України потребує підвищення ефективності

виробництва олійних культур, що можливо за умови удосконалення технологій, підвищення рівня матеріально-технічної бази, чіткого дотримання агротехнічних вимог. Це стосується і галузі виробництва олійних культур [53-55].

Питанням, які пов'язані з виробництвом олійних культур, приділяється значна увага у працях науковців. Так О.С.Сало відмічає важливість моніторингу регіональних ринків олійних культур, під впливом яких формується вітчизняна олійна галузь. Автор загострює увагу на необхідності покращення технологічного забезпечення галузі (засоби захисту рослин, добрива, елітне насіння). Зменшення витрат на технологічне забезпечення, на його думку, призводить до зниження урожайності.

Питаннями виробництва основних олійних культур займаються також Н. В. Потриваєва, І. В. Чехова, І. О. Кислицька, Т. З. Таранюк, які в основу своїх досліджень покладають проблеми підвищення економічної ефективності виробництва основних олійних культур та визначення факторів розвитку олієжирового комплексу в цілому [56].

Значна кількість наукових праць присвячена особливостям виробництва окремих олійних культур. Так питаннями економічної ефективності виробництва й реалізації соняшнику займаються В.П. Федоряка, Т. І. Олійник, О. Маслак та інші [57-65].

Олієжирова промисловість – складна галузь харчової промисловості, що складається з взаємопов'язаних процесів переробки насіння олійних культур та виробництв олії, жирів, макухи і шротів, маргарину, майонезної продукції тощо. В якості вихідної сировини промисловість використовує насіння олійних культур: соняшнику, льону, бавовнику, сої, гірчиці, арахісу, рапсу, коноплі та ін. В насінні цих культур міститься у середньому 35 – 40, в найкращих сортах – понад 50 % олії. Макуха і шрот більшості з них мають 30 – 35 % сирого протеїну і до 10 % жирів, що робить їх цінною кормовою сировиною для виробництва комбікормів. Економічну ефективність виробництва олійного насіння у світі сьогодні визначає натурна маса, яка у

культур сильно відрізняється. Соняшник –найлегша «легка» культура. Насіння ріпаку важче майже на 80 % , а соєві боби на 114 %. З економічної точки зору сільгоспвиробникам вигідніше вирощувати сою, ніж соняшник, оскільки її врожайність вдвічі вище. Тому економічний п'єдестал розподілений таким чином: 1 місце – соєві боби, 2 місце – ріпак, 3 місце – соняшник [66].

Світове виробництво основних видів олійної сировини: сої, соняшнику, бавовнику, льону, копри, плодів олійної пальми, рицини, ріпаку, кунжуту, оливи складає близько 140 млн. т на рік.

Ключовими виробниками олійних культур у 2012 р. були країни ЄС, на частку яких припадала половина обсягів валових зборів у світі (30 % насіння ріпаку та 20 % насіння соняшника). Також істотні обсяги виробництва ріпаку припадають на Канаду і Китай – 23 % і 21 % відповідно. Практично увесь обсяг соєвих бобів виробляє три країни: США (33 %), Бразилія (30 %) і Аргентина (19 %). Лідерами у виробництві соняшнику є Україна (25 %), Росія (22 %) і країни ЄС (20 %). Ключовими виробниками плодів і насіння олійної пальми є Індонезія і Малайзія – 53 % і 31 % від світових обсягів [67-71].

Продукція олійних культур для сільськогосподарських підприємств є одним з основних джерел формування доходності, що дозволяє забезпечити їх ефективну діяльність. Виробництво олійних культур відіграє важливу роль у забезпеченні населення цінними продуктами харчування, галузі тваринництва – поживним кормом, переробної промисловості – сировиною. В умовах ринкової економіки для суб'єктів господарювання олійні культури виступають надійним джерелом грошових надходжень, їх насіння і продукти переробки конкурентоспроможні і користуються попитом на внутрішньому і світовому ринках. Україна – світовий лідер з переробки соняшнику і виробництва олії, а вітчизняна олійно-жирова галузь демонструє позитивну динаміку виробництва і розвитку навіть в кризовий період. Важливим резервом підвищення продуктивності аграрного виробництва є науково

обґрунтована структура посівів та використання раціональних сівозмін, в яких реалізується оптимальне співвідношення вирощуваних культур. Застосування сівозмін не вимагає додаткових витрат коштів, але дає можливість підвищити урожайність та рентабельність вирощування сільськогосподарських культур, сприяє збереженню та розширеному відтворенню родючості ґрунтів, допомагає регулювати водний та поживний режими ґрунту, забезпечує покращення фітосанітарного стану посівів.

Соняшник є високорентабельною культурою. В останні роки поширилася хибна практика у намаганні підвищити ефективність аграрного комплексу шляхом простого арифметичного збільшення кількості посівів прибуткових культур. Прикладом цього є розширення площі посівів соняшнику в Україні: у 1945 р. їх було 0,92 млн га, у 1960 р. – 1,51 млн га, у 1970-90 рр. відбулась стабілізація на рівні 1,64-1,71 млн га. А з розвитком економічної кризи в умовах зміни суспільної формації відбулось різке збільшення площі посівів до 2,94-4,74 млн га впродовж 2000-2016 рр.

Проте між збільшенням питомої ваги соняшнику у структурі посівів та його врожайністю спостерігається зворотно пропорційна залежність, що доведено польовими експериментами і статистикою виробничих результатів. Олійні є найбільш рентабельними культурами в рослинництві. В середньому прибутковість за цими культурами становить 50 %. За підсумками 2016/17 рок, прибутковість вирощування соняшнику склала 60 %, сої – понад 50 % і ріпаку – 45 %.

Ринок олійних культур знаходиться під впливом великих перехідних залишків і високого врожаю в Аргентині, Бразилії та США. «За останні 2 місяці ринок моторошно «просів» за рахунок росту врожаю в Аргентині, валовий збір якого склав не 54 млн т, а 56 млн т. Через пару тижнів стало відомо, що урожай в Бразилії – 111 млн т. За прогнозами, американські аграрії збільшать посівні площі під соняшником на 7 %, тобто приблизно до 90 тис. акрів.

Український внутрішній ринок олійних переживає не найлегші часи. Населення знижує споживання рослинного масла, падає споживання побічних продуктів (шротів і макух) за рахунок зниження поголів'я великої рогатої худоби. Відповідно виникає дисбаланс цін на продукти переробки.

При цьому сьогодні ринок продавця, аграрія, саме він диктує внутрішні ціни, зокрема на соняшник, оскільки переробні підприємства неповністю завантажують свої потужності – їх потенціал вище, ніж пропозиція насіння всередині країни, – підкреслила В. Шаймухаметова.

Переробні потужності по соняшнику в Україні оцінюються на рівні 18,5 млн т. Переробники конкурують за сировину. Навіть попри те, що переробка насіння соняшнику в нашій країні дедалі зростає (в 2017-му році темпи росту склали 17 %), запаси насіння все одно залишаються на високому рівні. Станом на початок березня 2017-го, в Україні було зосереджено 5,4 млн т соняшнику, що на 46 % більше, ніж в аналогічний період минулого року.

Росту запасів сприяв рекордний урожай соняшнику в минулому році, завдяки збільшенню посівних площ під соняшник на 17 % в минулому сезоні і сприятливим погодним умовам із достатнім рівнем зволоження ґрунту під час посіву олійної культури.

У новому сезоні аналітики очікують зниження посівних площ до рівня позаминулого сезону. Прогнозована врожайність соняшнику також буде нижчою – близько 11 млн т. У поточному сезоні було зібрано 14,5 млн т соняшнику, за деякими оцінками, навіть до 15 млн т. 99 % сировини переробляється всередині країни і лише незначна частина відвантажується вигляді насіння (близько 100 тис. т).

Україна продовжує нарощувати посівні площі під соняшником. Якщо ще кілька років тому площі під культурою в 5 млн га вважалися максимально можливими, то вже сьогодні показник в 7 млн га і вище - цілком реальна перспектива на найближчі роки.

Соняшник належить до трійки найбільш вирощуваних у світі олійних культур та має значний вплив на загальний олійний баланс. Обсяги виробництва його поступають соєвим бобам та ріпаку. Загалом очікується, що світове виробництво олійного насіння у досягне 577 млн т. При цьому частка соєвих бобів становитиме 60 %, ріпаку - 12 %, тоді як соняшнику - лише 8 %.

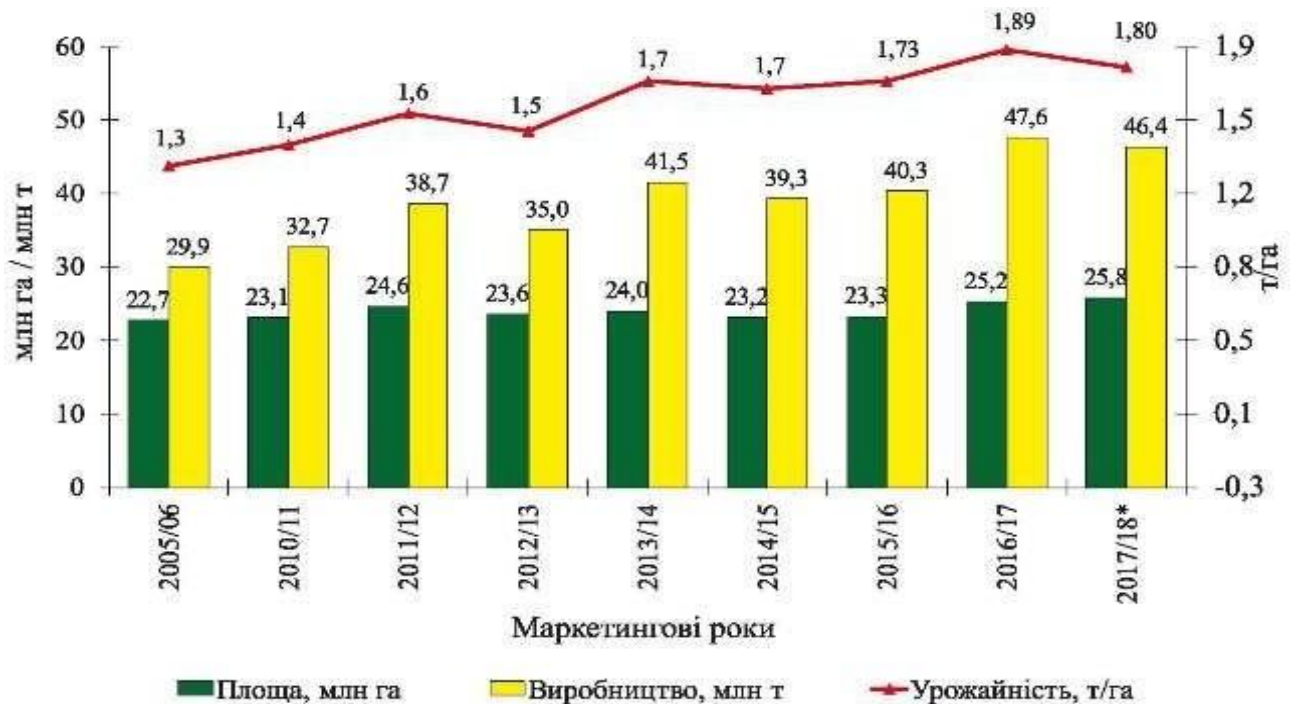


Рис. 1.1 Динаміка світового виробництва соняшнику

Зменшення виробництва відбудеться під впливом зниження урожайності попри розширення посівних площ. Так, урожайність очікується близько 1,8 т/га, що на 4,7 % нижче попереднього сезону. Посівна площа під культурою становитиме 25,8 млн га, що на 2,1 % перевищить минулорічний показник.

Більше за попередній сезон на 17,6 % зберуть урожай соняшнику в Аргентині. Своєю чергою, Росія наростить виробництво цього олійного насіння на 1,3 % до 11 млн т, Туреччина - на 21 %, до 1,6 млн т, Китай - майже на 2 %, до 2,9 млн т [72].

Разом з тим, у країнах ЄС-27 очікується виробництво соняшнику на рівні 8,5 млн т, що на 1 % менше минулого сезону. Попри зростання

виробництва соняшнику в основних країнах–виробниках Україна нинішнього сезону залишиться найбільшим світовим виробником цього олійного насіння. Світове споживання соняшнику зменшиться (рис. 1.2). Поточного сезону попит на цю олійну культуру оцінюється в обсязі 46,6 млн т, що менше порівняно з минулорічним показником майже на 1 %. При цьому, на відміну від попереднього сезону, обсяги споживання перевищать його виробництво. Це вплине на суттєве зменшення світових кінцевих запасів. На завершення нинішнього сезону вони очікуються в обсязі майже 2,2 млн т, що на 14,9 % менше попереднього рівня.

Обсяги світової торгівлі соняшником знизяться. На зовнішніх ринках очікується реалізувати близько 1,99 млн т. Світовими лідерами з експорту насіння стануть країни ЄС-27, які, за прогнозами, експортують близько 17,6%, Аргентина - 13,5 % та Україна - 7,5 % загального обсягу зовнішніх продажів. Основними імпортерами соняшнику залишаться Туреччина та країни ЄС-27, які мають наміри придбати понад половину світового експортного фонду.

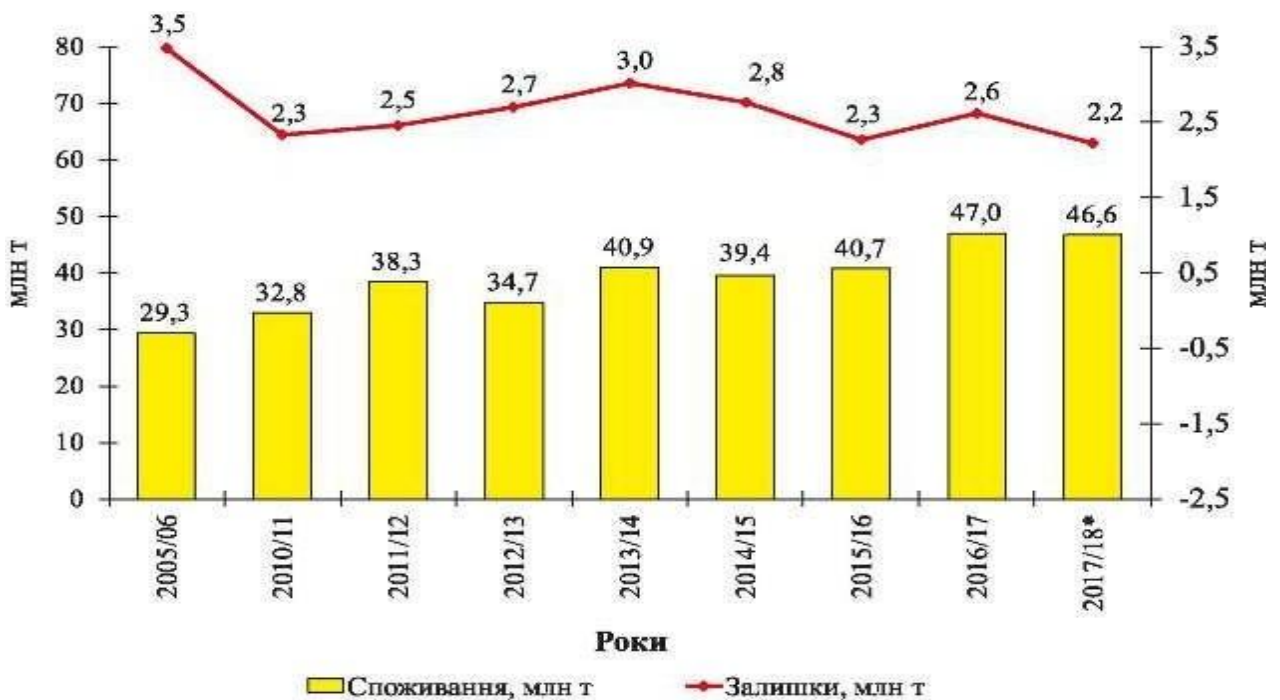


Рис. 1.2 Динаміка світового споживання соняшнику

Щодо виробництва та експорту олії соняшникової, то Україна і в 2017 маркетинговому році також залишиться світовим лідером, незважаючи на

скорочення у межах 10 %, у порівнянні з минулим маркетинговим роком. При цьому передбачається максимальна переробка соняшнику на вітчизняних потужностях, чому сприяє дія вивізного експортного мита на нього. Україна очолює десятку топ-виробників соняшнику.

У сезоні-2017/18 в Україні спостерігалось зниження виробництва соняшникової олії. Однак українські виробники продовжують активно збувати олію, постійно розширюючи географію (рис.1.3).

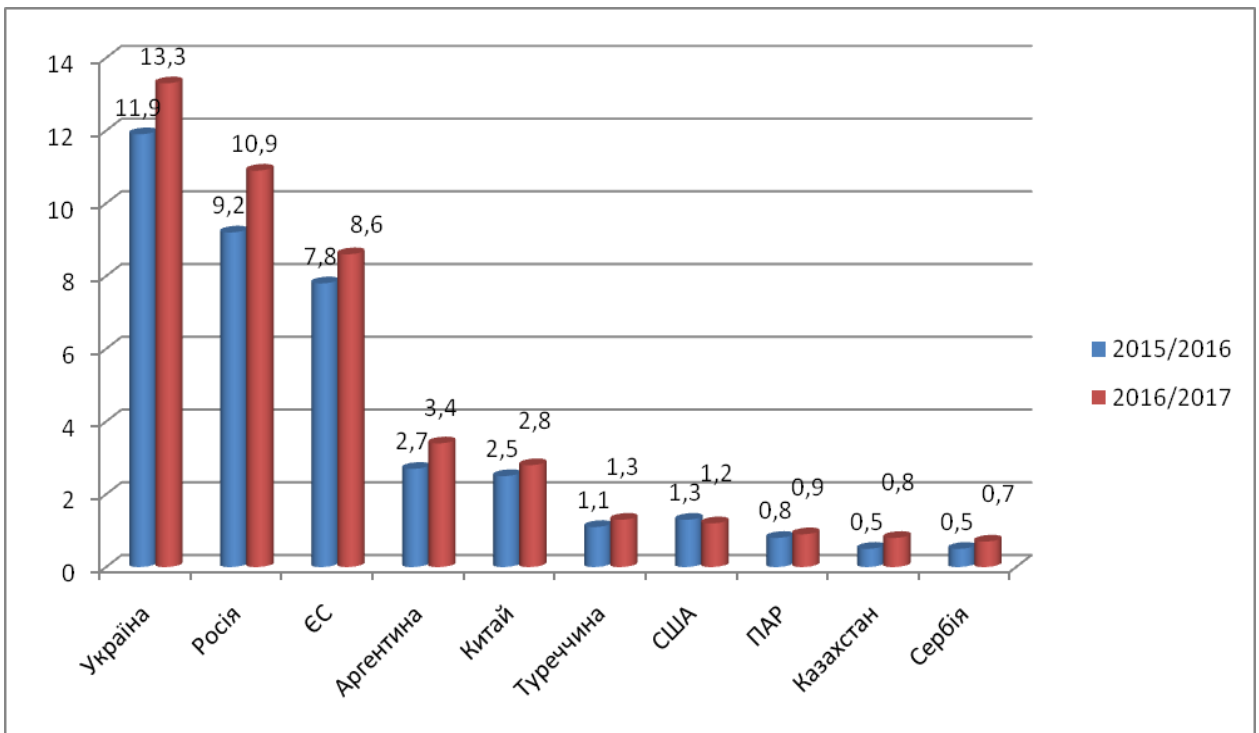


Рис. 1.3 Основні країни–виробники соняшнику, млн. т

Українська олія їде в Індію, Іран, Китай і країни ЄС (Нідерланди, Італія, Іспанія) (рис.1.4).

За підсумками 10-місяців 2017 року, зростання експорту олії соняшникової проти відповідного періоду 2016 року склало 140 %. За підсумками вересня-жовтня 2017/18, МР зростання експорту олії соняшникової проти відповідного періоду 2016/17 МР склало 114,2 %.

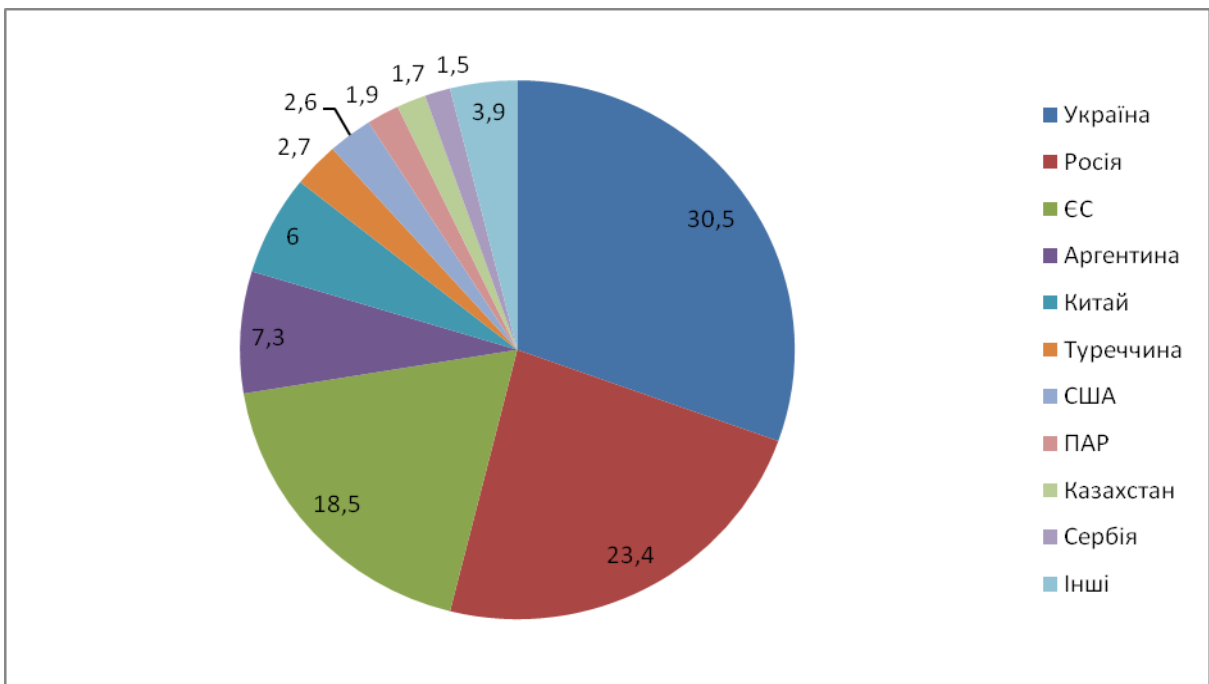


Рис. 1.4 Найбільші виробники та імпортери соняшнику

Негативний вплив на ситуацію на олійному ринку мають намагання сільгосптоваровиробників реалізовувати насіння соняшнику за готівку. Це призводить до тінізації даного сегменту ринку. Разом з тим суттєво ускладнює роботу олійнодобувних підприємств України. Крім того, як і в попередні роки, спостерігається продовження стримування продаж соняшнику.

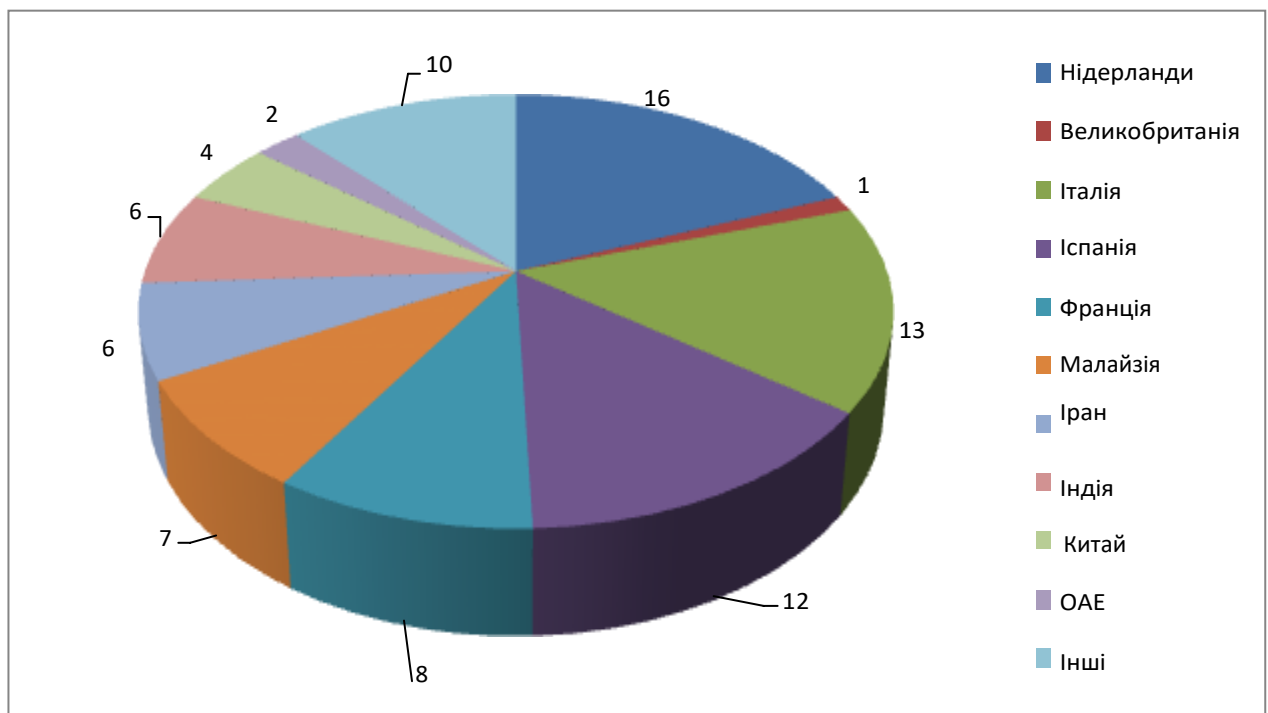


Рис. 1.5 Експортери високоолеїнового соняшника до країн світу в 2016/2017 рр., %

Цікаво, що в цьому році спостерігається зниження експорту соняшникової олії в Китай. Україні потрібно буде відновлювати цей ринок, можливо, в майбутньому сезоні виробникам це вдасться (рис.1.6).

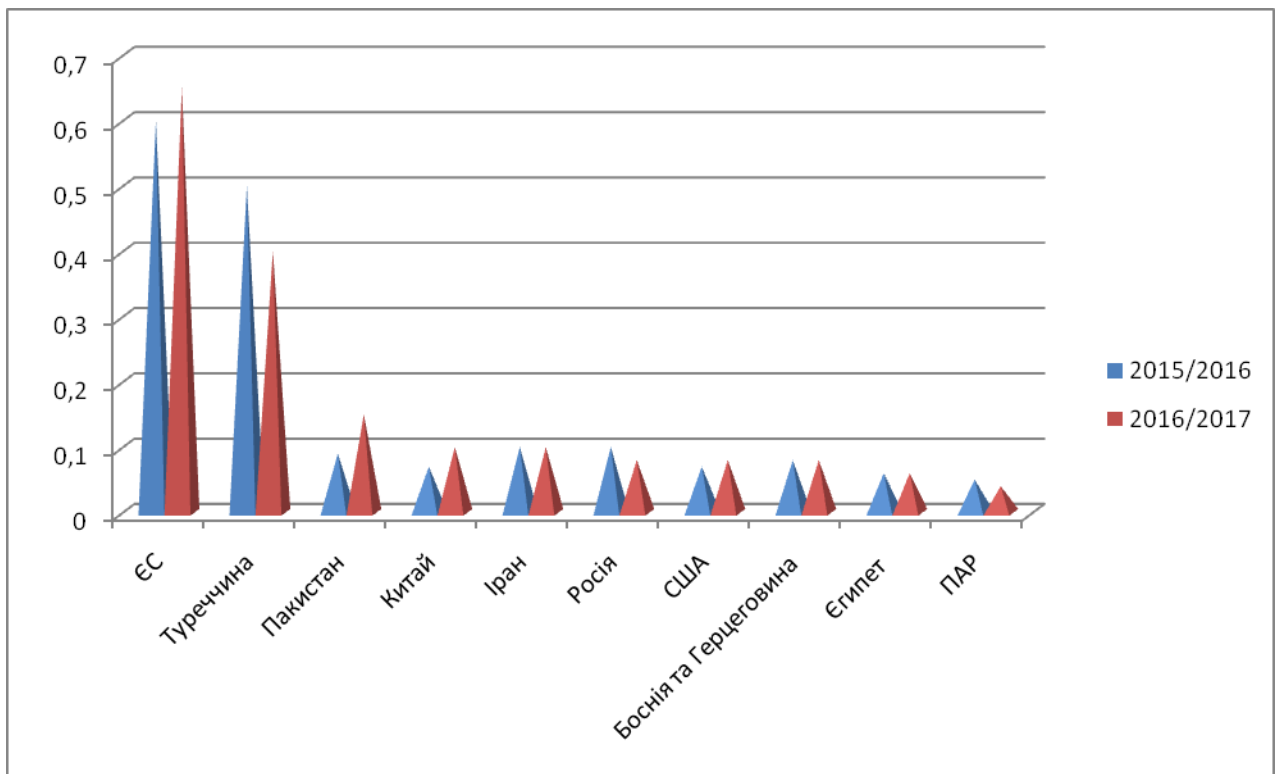


Рис. 1.6 Динаміка показників експорту соняшникової олії

У теперішній час і на перспективу важливою науковою проблемою є підвищення продуктивності рослин, якості насіння, економічної та енергетичної ефективності технологій вирощування соняшнику за рахунок підбору гібридного складу, оптимізації густоти стояння рослин та застосування науково–обґрунтованої системи удобрення, в тому числі шляхом застосування для позакореневого підживлення комплексних добрив з мікроелементами.

Тенденція падіння світових цін на олійні культури та саму олію спостерігається і в 2017 маркетинговому році. В Україні знову створюється унікальна ситуація, коли за падіння експортних цін на олію соняшкову продовжує необґрунтовано зростати внутрішня ціна на насіння соняшнику (до 12 тис. грн. за тонну). Це призводить, в свою чергу, до критично низької маржинальності переробки. За підсумками березня 2017 року, експорт олії

соняшникової з України досяг найвищої за всі роки позначки у 683,47 тис.тонн на суму 514,8 млн. дол. США [73].

1.4 Сорт як основний засіб виробництва в рослинництві

Соняшник є універсальною рослиною. Він широко використовується в харчовій промисловості і фармацевтиці, є кормом для тварин, екологічним паливом та сировиною для технічних потреб. Насіння соняшнику багате на вітаміни, поліненасичені кислоти, макро і мікроелементи. Проте вирощують соняшник заради соняшникової олії.

Насіння соняшнику можна розділити на два основних види:

- соняшник для олійного виробництва;
- соняшник для кондитерської промисловості.

Основним напрямком збільшення виробництва насіння соняшника є впровадження у виробництво нових високоврожайних гібридів та інтенсивних технологій їх вирощування [74].

За врожайністю насіння гібриди соняшника на 20-30 %, а по олійності – на 15-20 % переважають кращі районовані сорти [76, 77].

Збільшити об'єм виробництва товарного насіння олійного соняшнику в Україні без розширення посівних площ можливо за створення більш продуктивніших гібридів з певними господарсько-цінними ознаками. Недостатньо вивченою нині залишається комплексна оцінка успадкування, мінливості та значимості основних ознак в процесі створення міжлінійних простих і трилінійних гібридів соняшнику. Це обумовлює проведення селекційних досліджень, вивчення реакції гібридів на загущення посівів та створення високопродуктивних гібридів, адаптованих до умов Степу України [78, 79, 80].

Останніми роками Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, поповнився понад 200 вітчизняними та іноземними гібридами, що забезпечує вирощування соняшнику в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Частку скоростиглих гібридів у Реєстрі доведено до 22 %. Кожний третій гібрид репрезентує ранньостиглу групу. За вегетаційним періодом 16 % гібридів віднесено до середньоранніх, у групі середньостиглих гібридів – 14 %. Зазначене стабілізує рівень урожайності та зводить до мінімуму ризику, пов'язані з вирощуванням цієї культури [80].

Вітчизняні гібриди соняшнику селекції Інституту рослинництва вирізняються скоростиглістю, високою врожайністю і вмістом жиру не нижче 49-53 %, стійкістю проти основних хвороб.

Періодом повної вегетації культури вважається часовий відрізок від моменту сходів до господарської стиглості рослин. За тривалістю строку дозрівання виділяють такі види соняшнику:

- Ранньостиглі. Повний період вегетації варіює від 70 до 90 днів. Олійність ранньостиглих сортів і гібридів соняшнику відповідає 48 - 52 %.
- Середньоранні. Повний період вегетації становить 108-112 днів. Ранні гібриди соняшнику характеризуються підвищеною олійністю (до 55 %) і врожайністю до 3 т/га.
- Середньостиглі. Повний період вегетації триває від 110 до 116 днів. Олійність середньостиглих гібридів коливається від 49 до 54 %, а врожайність – близько 4 т/га.
- Середньопізні. Повний вегетаційний період становить 116–120 днів.
- Продуктивність певного сорту соняшнику пов'язана з тривалістю його вегетаційного періоду: за короткого терміну дозрівання врожайність сорту буде меншою. Показники олійності у пізніх сортів соняшнику зазвичай бувають вище, ніж у їхніх ранніх колег.

Погодні умови також мають вплив на строки дозрівання соняшнику. Однак різниця в строках дозрівання між сортами, що вирощуються в одній кліматичній зоні, буде однаковою незалежно від погодних умов.

Залежно від кількості олеїнової, лінолевої та насичених жирних кислот можна виділити три типи олії різної якості:

1. Поліненасичена характерна для звичайного соняшнику. Містить

близько 25–30 % олеїнової кислоти, 60–65 % лінолевої і 10–11 % насичених жирних кислот. Рекомендується для дієтичного харчування.

2. Мононенасичена характерна для високоолеїнового соняшнику. Цей тип олії багатий олеїнової кислотою – її там до 82 %. При цьому лінолевої кислоти і насичених жирних кислотразом всього 10%. Така олія швидко засвоюється, не порушуючи рівень «хорошого» холестерину в крові.

3. Середньоолеїнова. У цьому типі олії міститься 60-65 % олеїнової кислоти, 25-30 % –лінолевої і 8-10 % насичених жирних кислот. Даний сорт знаходиться в стадії розробки та зареєстрований поки тільки в США.

Для отримання нових гібридів культури в якості батьківських форм доцільно використовувати самозапилени лінії, прості міжлінійні гібриди та сорти. Залежно від вихідного матеріалу та способу отримання нових гібридів, розрізняють наступні типи гібридів соняшника виробничого спрямування [62].

Міжлінійні, які включають: а) прості, отримані від схрещування двох самозапилених ліній; б) трьохлінійні, отримані від запилення простого міжлінійного гібриду пилом самозапиленої лінії; в) подвійні, отримані – від схрещування двох простих міжлінійних гібридів; г) складні міжлінійні гібриди, отримані за участі понад чотирьох самозапилених ліній.

Сортолінійні: а) прості, отримані від запилення сорту пилом лінії; б) складні, отримані від запилення сорту пилом простого міжлінійного гібриду.

Лінійно сортові – від запилення простого гібриду пилом сорту.

Міжсортіві, отримані від схрещування двох сортів.

Потенціал основної вітчизняної олійної культури – соняшника, а сьогодні не використаний в повній мірі. Тому зусилля вчених спрямовані на вдосконалення технології вирощування цієї культури, селекцію високопродуктивних сортів та гібридів, стійких до хвороб та кліматичних особливостей різних регіонів країни [83, 84].

Сорт – це група культурних рослин з певним набором характеристик, що відрізняють цю групу від інших рослин того ж виду.

Він може бути представлений однією або кількома рослинами, частиною або кількома частинами рослини. За умови, що така частина може бути використана для відтворення цілих рослин сорту. Можливість відтворення – це ключова характеристика сорту, що відрізняє його від гібрида.

Гібрид є результатом контрольованого схрещування між обраними батьками–сортами. Основна мета гібриду є отримання певних характеристик: швидке досягання, підвищена врожайність, стійкість до несприятливих умов, хвороб, шкідників, самозапилення, стійкість до полягання. Отримана від батьків життєва сила (гетерозис) з найбільшим ефектом проявляється в першому поколінні гібрида, яке отримало позначку F1. " Першому поколінню гібридів характерна підвищена життєздатність, потужність розвитку та урожайність. Проте проявитися ці особливості можуть лише за високого рівня агротехніки та наявності відповідного агрофону. Велике значення має стан ґрунту, рівень мінерального живлення, підживлення, вологість повітря та ґрунту, захищеність ґрунту.

Гетерозис проявляється лише в одному поколінні. Потомству гібрида якості, характерні батькам, не передаються. Гібрид – це сорт, виведений в одному – єдиному поколінні. Використовувати насіння гібридів можна лише раз, для наступної сівби слід проводити повторне схрещування.

Рослини гібридів проходять усі фази свого розвитку одночасно. Тому отриманий урожай буде рівномірним. Якщо гібриду притаманна стійкість до будь–якого захворювання чи шкідника, то ця стійкість розповсюджується однаковою мірою на всі без виключення рослини гібрида [55, 66].

Іноді з гібридної популяції відбирають не одну, а кілька морфологічно однорідних, але біологічно різних гібридних ліній. За об'єднання потомства таких ліній виходить гібридний багатолінійний сорт. Він відрізняється екологічною пластичністю та стійкістю до стресових кліматичних умов.

На сьогоднішній день до Державного реєстру сортів України внесено понад 800 сортів та гібридів. Вони мають різні морфобіологічні особливості.

За типами гібриди можна поділити на:

- класичні гібриди, стійкі до вовчка рас А-Е;
- гібриди, стійкі до нових рас вовчка;
- Clearfield®-гібриди - стійкі до гербіциду Євро-Лайтинг®;
- високоолеїнові гібриди.

За ступенем інтенсивності гібриди класифікуються на:

- інтенсивні, що здатні реалізувати свій потенціал повністю за дотримання всіх технологічних вимог;
- екстенсивні, що не вимагають певних ресурсомістких операцій - (оранка, внесення добрив, та ін.), проте, при цьому спостерігається зниження урожайності та рентабельності.

Обираючи високоурожайний гібрид варто бути готовим задовольняти всі його високі вимоги.

1.5 Вплив строків сівби на продуктивність соняшнику

Посушливі умови завжди були проблемою для ефективного землеробства України, більша частина території якої належить до зони нестійкого та недостатнього зволоження. У середньому в Україні тривалість бездощового періоду досягає 50-90 днів. У більшості випадків це супроводжується підвищеною температурою повітря, що призводить до атмосферної та ґрунтової посухи [17].

Отриманню стабільної урожайності соняшнику заважає тривала літня посуха, яка протягом останніх років створює екстремальні погодні умови для с/г культур. Головна особливість таких років в тому, що тривалість весни, тобто сприятливого періоду для сівби та початкового росту всіх с.-г. культур не перевищує одного місяця. Вже в кінці квітня, а на півдні в середині, добові температури повітря переходять позначку +15 °С. Починається метеорологічне літо. Причому літо жарке, на середину липня середня температура повітря перевищує норму на 3-4 °С (захід) та 5-6 °С (решта території). Гірша ситуація, ще й на фоні відсутності опадів, спостерігається у серпні [18].

Важливим періодом у формуванні генеративних органів соняшнику є початок формування суцвіття (багатоквітковий кошик). Цей період, за даними більшості вчених, у ранніх та середньоранніх гібридів починається, коли рослини утворюють 4-5 пар листків, а у середньопізніх гібридів 7-8 пар листків. Кількість квіток, що закладається в суцвіттях у цей час, варіює у широких межах і в значній мірі залежить від агроекологічних умов вже у перші 2-3 тижні після появи сходів.

Тому дуже важливо зробити чіткий вибір строків сівби для гібридів соняшнику різних груп стиглості, й вибір цей має базуватися на температурі прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння, а не на календарному строкові, оскільки у кожній зоні вирощування ці строки будуть суттєво різнитися.

Варіювання урожайності соняшнику значно залежить від років досліджень, гібридів різних груп стиглості та, як показує аналіз росту і розвитку рослин, від умов проходження критичних періодів за різних строків сівби.

На сьогодні одним із основних заходів підвищення врожайності соняшнику є впровадження у виробництво нових високопродуктивних гібридів. Проте реалізація їх потенціалу потребує створення умови, які б відповідали біологічним особливостям даних гібридів. В умовах виробництва максимальний потенціал продуктивності рослин соняшнику може проявитися лише за дотримання усіх агротехнічних прийомів, які створюють оптимальні умови для їх росту і розвитку [29-31].

Аналіз літературних джерел свідчить, що сівба соняшнику в оптимальні строки сприяє отриманню своєчасних дружніх сходів, що визначає рівень врожайності в цілому. Оптимальний строк сівби високоолійних гібридів і сортів настає в той час, коли середньодобова стійка температура ґрунту на глибині 10 см досягає + 10-12 °С. Такий строк сівби дозволяє знищити передпосівною культивацією основну масу сходів ранніх однорічних бур'янів, заробити насіння соняшника в добре прогрітий, чистий ґрунт і одержати дружні сильні сходи на 9-12-й день після сівби [9, 14, 23, 35, 50].

Однак, виходячи з конкретних ґрунтово–кліматичних умов, строки сівби можна диференціювати. Результати досліджень різних науково–дослідних установ дозволяють допускати відстрочку сівби соняшника на 10–15 днів, у порівнянні з оптимальними строками. За результатами досліджень [5, 16, 67], відстрочка з сівбою до першої декади травня дозволила одержати максимальну врожайність насіння. Проте в роки із швидким настанням тепла навесні ранні строки сівби забезпечували не менший врожай, ніж середні. Сівба в пізні строки (за винятком окремих років) призводила до зниження врожайності.

Окремі науковці вважають, що соняшник є культурою раннього строку сівби в зв'язку з його біологічними особливостями, з одного боку, і надзвичайною чутливістю, навіть до незначних осінніх приморозків в період дозрівання, з другого [9, 39].

Автори стверджують, що насіння соняшнику може проростати при температурі 4-5 °С, а сходи витримувати короточасні весняні приморозки – до мінус 4-6 °С. Проте, за твердженнями Д. С. Васильєва, Е. М. Долгової, В. П. Петренкової, в разі ранніх строків сівби, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння не перевищує 6-8 °С, сходи з'являються з запізненням. Вони часто пошкоджуються шкідниками та хворобами, розвиваються слабо, при цьому існує небезпека щодо зрідження посівів.

В той же час Г. К. Фурсова на підставі виявленої тісної зворотної залежності між масою сухої речовини ядра, олійністю та температурою в період сівба – сходи рекомендує в умовах Лісостепу сіяти соняшник в оптимально ранні строки при середньодобовій температурі повітря 7-9 °С. Деякі вчені [12, 13] пропонують висівати насіння соняшнику при прогріванні ґрунту до 8-10 °С, інші [15] - вказують, що сіяти його доцільно за температури ґрунту 8-10 °С - врожайність підвищується на 0,22-0,46 т/га, а збір олії - на 188-271 кг/га, одержана продукція при цьому не містить залишків пестицидів та інших шкідливих речовин.

З позиції інших дослідників [16, 17], Науковцями було виявлено негативні наслідки сівби в пізні строки, коли температура ґрунту перевищує 16 °С. Вони вказують, що посівний шар висушується і насіння соняшнику тривалий час не проростає. Крім того, внаслідок зміщення періоду вегетації дозрівання врожаю припадає на прохолодний період. В зв'язку з цим подовжується вегетація рослин, знижується урожайність насіння, вміст олії та протеїну [38, 39].

Вибір оптимального строку сівби та густоти стояння рослин є передумовою ефективного використання ресурсів середовища для формування високого врожаю посівами [11].

Проходження соняшником вегетації в оптимальні строки сприяє кращому використанню осінньо-зимово-ранньовесняних запасів ґрунтової вологи, знижує вірогідність попадання фаз розвитку та дозрівання в несприятливі умови [11].

Окремі автори вважають, що соняшник є культурою раннього строку сівби (температура ґрунту 4-6 °С) через його біологічні особливості з одного боку і надзвичайну чутливість, навіть до незначних осінніх приморозків в період дозрівання, з другого [12,13].

Інші пропонують проводити сівбу за прогрівання ґрунту до 8-10 °С. Це забезпечує підвищення врожайності на 0,2–0,5 т/га [14, 15].

З позиції інших дослідників, оптимальний строк сівби настає за температури ґрунту 10-12 °С [16, 17, 18].

Варто врахувати, що зміна строків сівби зумовлює різні умови росту і розвитку як культури, так і бур'янів. Отже, потребує різного підходу до догляду за посівами [19, 33].

Отже, нині відсутня стала наукова думка стосовно оптимальних строків сівби соняшнику. Це пов'язано з тим, що різні сорти та гібриди неоднаково реагують на оптимальні терміни сівби. Разом з тим, з у виробництві великої кількості нових гібридів соняшнику, які відрізняються від вирощуваних раніше (скоростиглістю, морфобіологічними ознаками, підвищеною стійкістю проти затінення, хвороб, вилягання, вищою врожайністю та якістю

продукції) актуальним і важливим для науки та виробництва залишається питання оптимальних строків сівби цієї культури в умовах Лісостепу з метою поліпшення умов росту та розвитку рослин соняшнику та підвищення його продуктивності.

1.4. Вплив ширини міжряддя на формування продуктивності соняшнику

Формування агрофітоценозу сільськогосподарської культури, включаючи соняшник, визначається впливом способів розміщення рослин на площі та густотою їх стояння [12, 21]. У зв'язку з цим, оптимізація розміщення рослин, як і загушення посівів, є надзвичайно актуальним питанням. Великої уваги потребують на сьогодні дослідження, спрямовані на вивчення особливостей розвитку та росту рослин нових гібридів соняшнику, поглинання ними ФАР, водоспоживання, формування продуктивності. З метою отримання високих врожаїв соняшнику слід створити певну морфологічну структуру агрофітоценозу, здатну найбільш ефективно використовувати фактори навколишнього середовища за рахунок оптимальної кількості рослин на одиниці площі для забезпечення максимального використання культурою сонячної радіації та родючості ґрунту з метою одержання господарсько-цінної продукції [20, 21, 22].

Одержання високої врожайності з одиниці площі для сільськогосподарського виробника має більше значення, ніж реалізація потенційної врожайності кожної рослини [23-28].

Надмірне загушення посівів призводить до зменшення врожайності соняшника у зв'язку із посиленням конкуренції між рослинами. За збільшення густоти рослин більша частина запасів вологи витрачається до настання в них генеративного періоду [29-32].

Як стверджують літературні джерела, рівномірне розміщення рослин на площі забезпечує настання їх взаємного пригнічення набагато пізніше. Варто зазначити, що за загушення посівів взаємне пригнічення

рослин негативно впливає на формування вегетативної маси агроценозу починаючи з фази бутонізації [33, 34, 72].

Конкуренція та недорозвинення частини елементів структури урожаю має місце також у високопродуктивних посівах соняшника [35-38.].

Основним способом сівби соняшнику до сьогодні є пунктирний з шириною міжряддя 70 см. В 60-ті роки ХХ ст. таку ширину міжряддя встановили з метою проведення міжрядних обробітків для знищення бур'янів. Так, як навіть за застосування гербіцидів, міжрядні обробітки є необхідним заходом за вирощування соняшнику [39, 60].

Завдяки впровадженню у виробництво гібридів нового морфологічного типу та застосування міжряддя з шириною 45 см, оптимізуючи форму площі живлення, наближаючи її до квадрата, вдалося забезпечити підвищення врожайності. За густоти рослин 35-75 тис. на га і ширині міжряддя 70 см площа живлення має вигляд прямокутника. За збільшення густоти стояння відстань між рослинами в рядку зменшується. За таких умов розміщення на кожному погонному метрі рядка розміщується від 2,4 до 5,2 рослини. Проте, варто врахувати, що за підвищення густоти рослин спостерігається посилення конкуренції між ними. А це призводить до зниження врожайності насіння.

Разом з тим, за звуження міжряддя до 35 см кількість рослин на 1 погонному метрі рядка зменшується в два рази. За таких умов рівномірність розміщення рослин на площі значно покращується в порівнянні з посівами з міжряддями 70 см. Варто зазначити, що за густоти 75 тис. рослин/га площа живлення наближається до квадрата (35 x 38 см). Збільшенні густоти посіву з 35 до 75 тис. рослин/га призводить до рівномірного розміщення соняшнику на площі. Така закономірність прослідковується в тому числі й в посівах з шириною міжряддя 70 см.

За сівби соняшнику з густотою 35 тис. рослин/га та шириною міжряддя 35 і 70 см відношення середньої відстані між рослинами в рядку до ширини міжряддя відповідає 2,34 та 1,17. Поряд з цим, за густоти 52 тис.

рослин/га ці показники складають 1,6 та 0,5, тоді як за густоти 70 тис. рослин/га – 0,6 та 0,3. Варто зазначити, що відповідні показники 1,17; 0,5; 0,3 вказують на значне відхилення форми площі живлення від квадрата, що є наслідком підвищення конкуренції між рослинами за елементи живлення, світло та вологу.

З метою зменшення випаровування води використовують раціональну схему сівби культур. Замість традиційної широкорядної (з міжряддям 70 см) сівби соняшника сівбу проводять з вузькими (15-45 см) міжряддям – так звану «суцільну сівбу» [40].

Сівба низькорослих гібридів соняшнику в степовій зоні з міжряддями 30-45 см з підвищенням на 15-20 % посівної норми підвищує врожайність. Дане явище забезпечується за рахунок рівномірного розміщення рослин на площі й скорочення втрат вологи. За широкорядного способу сівби середня площа живлення однієї рослини відповідає 28×70 см, то за вузькорядного – вона нагадує ромб зі сторонами 25-40 см. У вузькорядних посівах рослини замикають рядки на 10-10 днів раніше, ніж у звичайних з міжряддями 70 см, що забезпечує зменшення перегріву ґрунту та суттєво знижує непродуктивне випаровування вологи [14, 71].

В умовах Степу соняшник можна вирощувати з міжряддями 70 і 35 см. Аналіз літературних джерел засвідчує, що найвищу врожайність (3,55 т/га) було одержано в посівах з міжряддями 35 см за густоти рослин 75 тис. на га. Варто зазначити, що в посушливих умовах 2012 року при загущенні посіву від 52 до 75 тис. рослин/га і звуженні міжряддя врожайність не підвищувалася у зв'язку з недостатньою кількістю вологи. За ширини міжряддя 70 см оптимальна густота має відповідати 52 тис. рослин/га. За умови її збільшення чи зменшення врожайність культури має знижуватися [1, 42, 79].

Результати досліджень Семихненко П. Г. засвідчують, що оптимальною площею живлення соняшника в умовах достатньо зволоження є $1800-2000 \text{ см}^2$ (55-50 тис. шт./га), у напівпосушливих умовах - 2400-

2800 см² (41-36 тис. шт./га) і в посушливих - 3200-4000 см² (32-25 тис. шт./га). За інтенсивного росту рослин основні запаси ґрунтової вологи витрачаються у першій половині вегетації, а в період формування й наливу насіння рослини часто страждають від нестачі вологи.

Соняшник формує однаковий урожай за різної ширини міжряддя: за умов недостатнього зволоження - 45-90 см, за достатнього - 45-70 см. Більше значення відіграє величина площі живлення, а не її форма. Це можна пояснити пластичністю культури, обумовленою потужною кореневою системою, здатною за різного розташування рослин рівномірно використовувати поживні речовини й вологу [44].

Збільшенням кількості рослин на площі (від 35 до 75 тис. рослин/га) незалежно від ширини міжряддя призводить до зменшення площі живлення від 2870 до 1330 см². Літературні джерела засвідчують, що оптимальна площа живлення 1 рослини відповідає 1680-2000 см². Тоді, як за недостатньої кількості вологи цей показник варіював від 2000 до 2520 см². Можна зробити висновок, що рівномірний розподіл рослин на посівній площі був за густоти 50-60 та 40-50 тис. рослин/га [1, 45].

Аналіз продуктивності соняшнику при різних схемах посіву показав, що незалежно від густоти стояння рослин найвищий врожай забезпечив варіант з параметрами міжряддя 45 см - 21,4 ц/га. Суцільно-рядковий посів з шириною міжряддя 15 см за рівнем врожайності практично не відрізнявся від контрольного варіанту з шириною міжряддя 70 см (19,3-19,6 ц/га). Доведено, що в умовах чорноземів південних степової зони України при вирощуванні сорту соняшнику Прометей доцільно застосовувати широкорядну пунктирну сівбу з міжряддями 45 см, і формувати передзбиральну густоту стояння рослин на рівні 50-55 тис/га [11, 46].

Варто зазначити, що одним із чинників, що визначають формування продуктивності посівів є бур'яни. Попередні дослідження вказують на те, що за вирощування соняшнику без гербіцидів його посіви з міжряддями 35 см сформували вищу врожайність, ніж при 70 см, на 0,16-0,3 т/га, але вона була меншою на 0,73-0,81 т/га за проведення на широкорядному посіві двох

міжрядних обробітків з обгортанням, при яких знищувалися і присипалися бур'яни. Рівномірне розміщення рослин на площі за сівби з міжряддями 35 см забезпечувало краще затінення ґрунту. У фазу цвітіння освітленість у посіві падала до 8-10 %, особливо в посівах з вищою густотою, і ріст бур'янів гальмувався сильніше, ніж у широкорядних посівах.

Результати дослідів вказують на важливу роль ширини міжряддя в біологічній можливості соняшника пригнічувати розвиток бур'янів, що здатні суттєво знижувати врожайність насіння. Слід зазначити, що перехід на звужені міжряддя 15-35 см виключає міжрядні обробітки, за допомогою яких можна за необхідності суттєво знизити забур'яненість широкорядних посівів (45-70 см). Відсутність страхових гербіцидів на забур'янених, особливо багаторічними бур'янами, полях соняшник слід сіяти широкорядним способом із подальшим застосуванням міжрядних обробітків для знищення бур'янів. Позитивні результати можна досягти також завдяки допосівній обробці сходів бур'янів гербіцидом суцільної дії раундапом, що зменшить або зовсім виключить необхідність проведення механічних прийомів догляду за соняшником.

За сівби з міжряддями 15 та 35 см важливими і основними прийомами знищення бур'янів, без сумніву, є біологічні можливості культури, з подальшим застосуванням боронувань і гербіцидів.

Проведені дослідження свідчать, що соняшник доцільно вирощувати не тільки з міжряддями 70 см, але й зі звуженими до 35 і навіть 15 см. У цьому випадку густоту стояння рослин порівняно з широкорядним способом сівби слід підвищувати до 80-90 тис./га, а догляд за посівами має включати боронування до і після сходів або використання гербіцидів [13, 47]. Результати досліджень 2005-2006 рр., проведені в умовах Миколаївської області засвідчують, що найвища урожайність соняшнику була за площі живлення 70 x 50 см та густоті 28,6 тис.рослин на га і варіювала від 16,1 до 17,7 ц/га. Як збільшення, так і зменшення площі живлення призводить до зниження врожайності. Варто зазначити, що вміст олії в насінні за даних умов не залежав від площі живлення і змінювався межах від 49,3 до 50,4 % [18].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов зони дослідження

Територія України має істотні регіональні відмінності в природних і економічних умовах, складі й характері використання сільськогосподарських угідь та ґрунтового покриву [17].

В Україні виділено такі природно-сільськогосподарські зони: Полісся, Лісостеп, Степ. Зона Лісостепу простягається від Львова на заході - до Харкова на сході, що складає 1500 км. Загальна площа земель зони становить 1205 тис. км, або 34 % території країни.

Залежно від особливостей рельєфу, зона Лісостепу поділяється на три природні сільськогосподарські провінції: Лісостепову Західну, Лісостепову Правобережну та Лісостепову Лівобережну, які за складом ґрунтів, кліматичними умовами та іншими особливостями підзони мають певні відмінності [18].

Клімат Лісостепу помірно континентальний. Із заходу на схід січніві температури змінюються від -5 до -8 °С, липневі – від +18 до +22 °С. Температура повітря +30 °С і вище, яка може завдавати шкоди сільськогосподарським культурам, простежується періодами в основному, в липні – серпні. Протягом року переважно у січні – лютому середня тривалість періоду з мінімальною температурою -20 °С і нижче становить 5-9 днів.

Теплий період у Лісостепу триває 230-275 днів, вегетаційний період більшості сільськогосподарських культур - 190-210 днів, період активної вегетації - 150-180 днів. У зоні Лісостепу сума активних температур становить 2600-2800 °С.

За рік випадає 450-750 мм опадів, з яких 65-75 % припадає на літній період [19]. У зоні Лісостепу часто трапляються посушливі періоди [20].

За рельєфом територія Лісостепу є підвищеною рівниною з добре розвиненим водно-ерозійним рельєфом. Ґрунти цієї зони характеризуються високою природною родючістю. Ґрунтовий покрив Лісостепу представлений

чорноземами типовими, опідзоленими, вилугуваними і реградованими, що займають 35 % загальної площі і становлять 54,6 % її орних земель; світло-сірими, сірими, темно-сірими лісовими ґрунтами: 18 % площі і 12,4 % орних земель [21].

Дослідження проводились в умовах Вінницької області розміщеної в центральному підрайоні Північної провінції Лісостепу правобережного.

Геоструктурному плані основна частина території області припадає на південно-західну окраїну Українського кристалічного масиву, південно-західна окраїна розташована на Волино-Подільській плиті. Подільське плато займає більшу частину області.

Клімат області - помірно-континентальний. При середньорічній температурі близько 7°C середня температура зимових місяців становить - 6,7 °C. Абсолютний мінімум становить -34 °C. Загальна кількість опадів за рік коливається в межах 581-634 мм. Із цієї суми близько 70 % опадів припадає на теплий період року і 30 % — на холодний. Гідротермічний коефіцієнт перевищує одиницю і дорівнює 1,7-1,8, розподіл опадів протягом року носить нерівномірний характер (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Кліматичні показники зони Вінницької області

№ п/п	Кліматичні показники	Центральна зона
1.	Довжина безморозного періоду, днів	141–147
2.	Довжина вегетаційного періоду, днів	199–205
3.	Сума опадів за рік, мм	581–634
4.	Сума опадів за період вегетації, мм	369–425
5.	Середньорічна температура повітря, °C	6,7–7,0
6.	Абсолютний мінімум температури повітря, °C	-34
7.	Абсолютний максимум температури повітря, °C	+38
8.	Сума активних температур (більше 5 °C)	1949–2059
9.	Сума ефективних температур (більше 10 °C)	2671–2780
10.	Дата осінніх заморозків	6.10–7.10
11.	Дата останніх весняних заморозків	23.04–25.04
12.	Довжина періоду із сніговим покривом, днів	87–90
13.	Середня максимальна глибина снігового покриву, см	14–15
14.	Середня глибина промерзання ґрунту, см	56
15.	Переважаючий напрямок вітру	Північно-західний

Земельний фонд області складає 2649,2 тис.га. Майже 3/4 частини території зайнято сільськогосподарськими землями, з них сільськогосподарських угідь – 76,2 %, ріллі – 65,3 %, багаторічних насаджень – 1,9 %, сіножатей і пасовищ – 9 %.

Найбільш поширеними ґрунтами в області є опідзолені ґрунти (приблизно 1318,6 тис. га), з яких 351,2 тис. га чорноземи опідзолені. Орні землі становлять 82 %. Середній вміст гумусу в ясно-сірих та сірих опідзолених ґрунтах – 1,85 %, темно-сірих опідзолених – 2,77 % і чорноземах опідзолених – 3,39 %. Чорноземи типові займають площу приблизно 494 тис. га, з яких 91 % розорані. Середній вміст гумусу - 4,01 %. 36,3 тис. га припадає на інші типи чорноземних ґрунтів. На площі 14,8 тис. га поширені дерново-слабопідзолисті ґрунти, середній вміст гумусу яких становить 0,90 %. Решта типів ґрунтів поширені переважно на незначних площах і становлять 115,3 тис. га [23].

Ґрунти області мають в основному слабокислу, близьку до нейтральної та нейтральну реакцію ґрунтового розчину (1165,8 тис. га – 92,2 % від обстеженої площі), межах кожного типу ґрунтів здатність поповнювати запаси обмінного калію в міру його засвоєння культурами різна. 879,5 тис. га, або 69,6 % ґрунтів області характеризуються підвищеним, високим і навіть дуже високим вмістом обмінного калію, 380,4 тис. га (22,5 %) – середнім і 3,7 тис. га (0,3 %) – низьким [24].

Регіон спеціалізується на виробництві сільськогосподарської продукції та її промисловій переробці. Площа сільськогосподарських угідь складає понад 1,6 млн. га. Родючість ґрунтів по області сягає 56-58 одиниць (за 100-бальною шкалою). За розмірами сільськогосподарських угідь область займає серед України 9 місце [25].

Отже, слід відмітити, що ґрунтово-кліматичні умови регіону є досить сприятливими для ведення сільськогосподарського виробництва і отримання високих і стабільних урожаїв зернових бобових технічних культур, в тому числі і соняшнику.

2.2. Оцінка гідротермічних умов в роки проведення досліджень

Формування врожаю соняшнику відзначається високою, диференційованою дією численних взаємопов'язаних і взаємообумовлених факторів, рівнем реакції на умови середовища [21].

Кожна складова цілісного комплексу погодних умов відображається на показниках росту й розвитку рослин протягом відповідного проміжку часу і, кінцевому підсумку, визначає рівень урожайності культури.

Метеорологічні умови як важливий фактор інтенсифікації технології вирощування соняшнику та ресурс реалізації її продуктивного потенціалу має значні відмінності не лише в окремих природно-кліматичних зонах, але й у межах останніх [13].

Соняшник сформулював в умовах теплого мусонного клімату. Температура для нього є основним кліматичним фактором. Для більшості сортів за вегетаційний період необхідна сума активних температур повітря понад 10°C від $1651\text{-}2011^{\circ}\text{C}$ до 3200°C [31, 33].

Висока вибагливість до тепла спостерігається впродовж всього періоду вегетації, особливо під час цвітіння і наливання зерна. Сприятливою середньодобовою температурою для росту і розвитку сої протягом вегетації є $18\text{-}22^{\circ}\text{C}$. Сходи витримують короткочасне зниження температури до $-10\text{-}15^{\circ}\text{C}$, але при цьому ріст дещо затримується [15].

При проростанні насіння поглинає $140\text{-}165\%$ води від власної маси. Для цього при сівбі потрібний запас доступної вологи в ґрунті близько 30 мм шарі $0\text{-}20\text{ см}$. Критичний період у рослин по відношенню до вологи настає під час цвітіння та утворення бобів. Сприятливі умови для росту і розвитку рослин складаються при ГТК від $1,0$ до $1,7$ [18].

За даними Вінницького обласного центру гідрометеорології, територія дослідного поля знаходиться в зоні нестійкого зволоження і характеризується теплим, помірно вологим кліматом, але в окремі роки бувають посухи, рідше суховії. Літо тепле, помірно-вологе, зима м'яка, хмарна з частими відлигами і лише в окремі роки з сильними морозами. Річна сума опадів в середньому

складає 633 мм, а іноді коливається за роками від 310 до 760 мм.

Умови вегетаційного періоду 2019 року виявилися вкрай несприятливими як за режимом зволоження, так і температурними характеристиками. Відмічено, що період квітень – вересень, протягом якого вирощували сою був теплішим порівняно з середньобогаторічними даними. Протягом цього періоду середньодобова температура повітря складала 17,4 °С, що вище на 2,2 °С порівняно з середньобогаторічними показниками (14,8 °С). Кількість опадів за цей період становила 160,7 мм (63,2 %), що менше на 254,3 мм від середньобогаторічної норми.

Температурний та водний режим квітня місяця був на рівні середньобогаторічних показників. Середньодобова температура повітря становила 8,5 °С, що вище на 0,5 °С від середньобогаторічних даних. Максимальна температура квітня окремими днями досягала 23,0 °С, проте зустрічалось й похолодання до 2,1 °С. У продовж квітня випало – 37,1 мм, що на 11,9 мм менше, ніж багаторічні показники. Ці умови були сприятливими для проведення сівби сої у третій декаді квітня місяця (рис. 2.1).

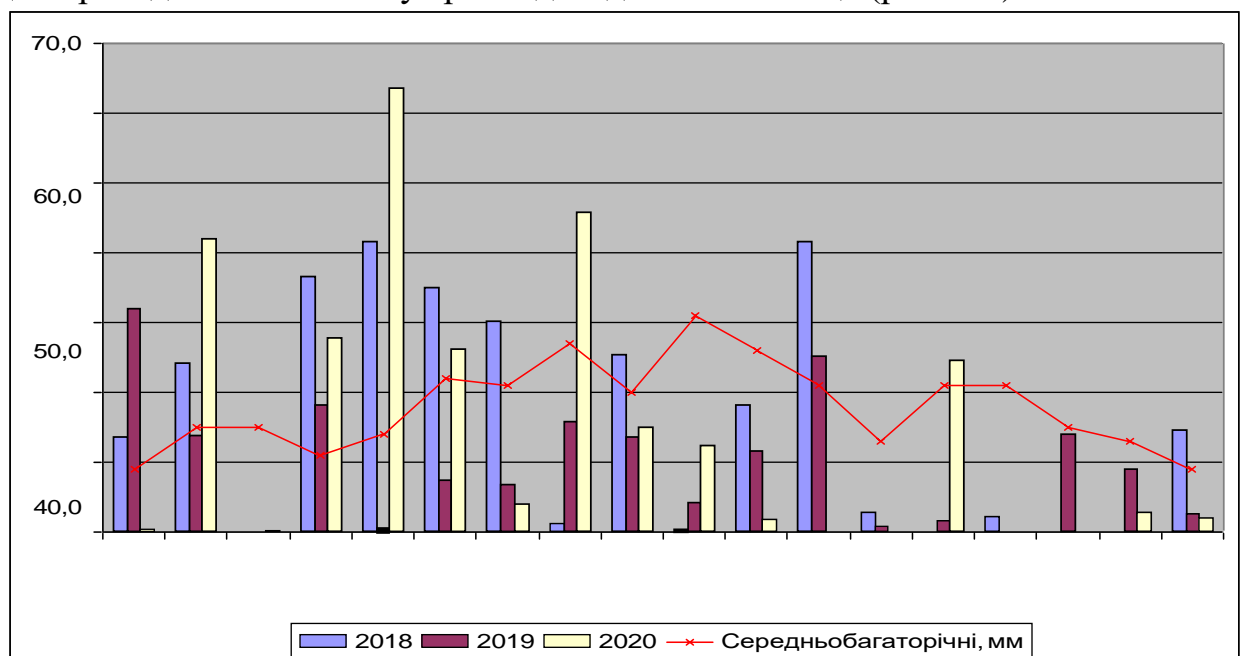


Рис. 2.1 Середньомісячна кількість опадів вегетаційного періоду сояшнику років досліджень, мм

Після сівби температурний режим травня місяця був вищим на 1,2 °С ніж середньобогаторічні показники. Кількість опадів становила 34,1 мм.

Температура повітря червня місяця була на 2,2°C вище від середньобагаторічної норми і становила 19,3 °С. Опадів за цей місяць випало менше норми на 51,5 мм, що помітно впливало на процеси росту і розвитку рослин соняшнику. Рослини дещо відставали в розвитку, але формували значну вегетативну масу.

Липень – основний місяць росту і розвитку рослин та формування її генеративних органів, який відмічався підвищеною температурою повітря до 21,2 °С за норми 18,3 °С. В окремі дні температура зростала 35,0 °С. Опадів, як і в попередній місяць, випало недостатньо (15,1 мм) за норми 92,0 мм.

Значно погіршилась ситуація в серпні місяці повітряна та ґрунтова посуха та нестача опадів негативно впливали на формування та наливання насіння сої. Нестача опадів призвела до абортивності бобів. В середньому температурний режим серпня місяця становив 21,2 °С, що більше на 3,5 °С середньобагаторічних даних. Загальна кількість опадів серпня місяця становила 6 % від середньої багаторічної норми (68 мм).

На початку вересня така погода продовжувалась. Середня температура повітря за першу декаду склала 17,6 °С, що вище норми на 2,2°C. У третій декаді вересня температура повітря знизилася до 15,7°C. В цілому середньомісячна температура повітря за вересень становила 17°C, що більше за середньобагаторічний показник на 3,6 °С.

Кліматичні умови 2019 року були більш сприятливими для росту і розвитку рослин соняшнику та формування урожайності порівняно з 2020 роком. За період квітень – вересень опадів випало 214,1 мм, що менше середньобагаторічної норми на 200,9 мм або 51,6 %. Температура повітря в цілому за вегетаційний період була вищою на 2,1 °С від норми.

Квітень відзначався теплою температурою повітря 11,8 °С, що вище норми на 3,3 °С, а опадів випало 29,5 мм за середньої багаторічної норми 49,0 мм.

Середньомісячна температура повітря за травень становила 14,2 °С при середньобагаторічному показнику 14,1 °С. У другій декаді місяця спостерігалось різке зниження температури до 11,9 °С, що на 2,8 °С менше

норми. Кількість опадів протягом місяця становила 54,6 мм при нормі 63 мм. Слід відмітити другу декаду даного місяця протягом якої випало найбільша кількість опадів (43,3 мм), що перевищувало багаторічні дані на 27,3 мм. Оптимальні метеорологічні умови травня сприяли появі дружних і рівномірних сходів соняшнику.

Отже, за критеріями основних метеорологічних показників (повітря, кількість опадів, температура), їх відхиленнями від середніх багаторічних показників, інтенсивністю та кратністю прояву несприятливих умов, які викликані високими або ж низькими температурами, протягом 2019-2020 рр. спостерігалось істотне зростання числа випадків їх прояву, які викликані високими температурами повітря і нестачею опадів, що свідчить про існування тенденції певної зміни кліматичних характеристик у бік потепління.

2.3. Методика проведення досліджень

Програмою досліджень передбачалося вивчення впливу різної ширини міжряддя, строків сівби на особливості формування урожайності та якості насіння різних гібридів соняшника в умовах зони дослідження. З цією метою було проведено ряд польових дослідів, які виконувалися на дослідних ділянках вінницького національного аграрного Університету села Агрономічне Вінницького району.

В досліді вивчали вплив трьох факторів:

Фактор А – гібриди: Форвард, Ясон, PR64F50, PR64A15, PR64A89.

Фактор В – ширина міжряддя: 45, 70 см.

Фактор С – строки сівби:

- 1) ранній – за досягнення температури ґрунту на глибині 10 см 6–8 °С;
- 2) рекомендований – за 10–12 °С;
- 3) пізній – за 14–16 °С.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Розміщення ділянок систематичне. Дослід трифакторний. Площа посівної ділянки – 56 м², облікової – 42 м². Дослідження проводили з урахуванням

усіх вимог методики дослідної справи за Б. А. Доспеховим.

Відповідно до програми досліджень були проведені наступні дослідження:

– ґрунтові зразки для визначення вмісту поживних речовин відбирали наглибину орного шару перед сівбою та у фазу формування сім'янок рослин. У відібраних аналізах визначали: вміст азоту нітратів, рухомих форм фосфору і калію [50-53];

– фенологічні спостереження та морфофізіологічні дослідження процесів росту та розвитку соняшника проводили за В.О. Єщенком (2005);

– визначення динаміки формування площі листової поверхні проводили розрахунковим методом за А.А. Ничипоровичем:

$$S = k \cdot L \cdot B,$$

де: S—площа листової поверхні, см²;

k—перевідний коефіцієнт, що відображає співвідношення між площею листка та добутком його довжини на ширину;

L—довжина листка, см;

B—ширина листка, см.

– розрахунок фотосинтетичного потенціалу посіву проводили за формулою:

$$\text{ФП} = ((L_1 + L_2) \cdot N_1 + (L_2 + L_3) \cdot N_2 + (L_{n-1} + L_n) \cdot N_{n-1}) : 2,$$

де: ФП—фотосинтетичний потенціал, млн. м² – днів;

L_{1,2,3..n}—площа листової поверхні у відповідний період, м²/га

N_{1,2,3..n}—кількість діб між попереднім і наступним періодами.

– підраховували сумарне водоспоживання соняшника методом водного балансу за Г.А. Пліткіним за формулою:

$$E = O + (W_n - W_k)$$

де: E—сумарне водоспоживання за вегетаційний період, м³/га;

W_n, W_k—запас вологи в розрахунковому шарі ґрунту, відповідно на початок і кінець періоду вегетації, м³/га;

O—атмосферні опади за період вегетації, м³/га.

Коефіцієнти водоспоживання соняшника встановлювали за формулою:

$$K_B = E : Y$$

де:

K_B –коефіцієнт водоспоживання, м³/т;

E –сумарне водоспоживання за період вегетації, м²/га

Y –урожайність насіння, т/га.

– біометричні спостереження рослин проводили за фазами росту та розвитку рослин соняшнику. При цьому підраховували кількість живих та сухих листків на кожній з 25 рослин, вимірювали їх довжину та ширину. Висота рослин визначалась шляхом промірювання 25 постійних рослин на двох несуміжних повтореннях у фазах утворення кошиків, цвітіння, повної стиглості, а діаметр кошика - в кінці вегетації [57];

– накопичення надземної біомаси рослин визначали у фазах утворення кошиків, цвітіння, повної стиглості шляхом відбору типових рослин і подальшого встановлення сухої маси листків, стебла, кошиків, насіння;

– визначення структури урожаю проводили у фазу повної стиглості на всіх ділянках шляхом відбору зразків на 15 рослинах (знімали всі кошики). Кошики кожної повторності обмолочували та визначали масу насіння [58];

– визначення врожайності основної та побічної продукції проводили поділяночно, методом суцільного обліку прямим комбайнуванням. Бункерну масу насіння перераховували на урожай з 1 гектару з урахуванням засміченості і вологості в перерахунку на 8 % (ДСТУ 7011:2009);

– визначення показників фізичної якості насіння: маси 1000 насінин (ГОСТ 10842–89), натури насіння (ГОСТ 10854–88); протеїну (ГОСТ 30131–96);

– економічну ефективність виробництва олійного насіння соняшника оцінювали на підставі аналізу чистого прибутку, собівартості одиниці продукції та рівня рентабельності за «Методикой определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве научно–исследовательских и опытно–конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» [59].

– статистичну обробку результатів досліджень проводили методом

дисперсійного та кореляційного аналізів за Б. А. Доспеховим.

2.4 Агротехніка в досліді

Досліджувані гібриди соняшнику в господарстві не є основною культурою, проте в останні роки йому, внаслідок економічних та технологічних переваг, приділяють значно більше уваги. Технологія вирощування культури була загальноновизнаною для умов півдня України, за винятком досліджуваних факторів.

Попередником соняшнику була пшениця озима. Першою операцією після збору попередника було луцення пожнивних решток. Перед проведенням оранки, на глибину 25-27 см, вносили нітроамофоску в кількості $N_{16}P_{16}K_{16}$. У весняний період, з метою вирівнювання поверхні ґрунту та закриття і утримання вологи, проводили ранньовесняне боронування ріллі на глибину 3-4 см.

Передпосівна культивуація проводилася на глибину 5-7 см. Сівбу соняшнику проводили відповідно до схеми досліді сівалкою СУПН 8а. Глибина загортання насіння становила 5-7 см, ширина міжряддя – 35, 45 та 70 см.

Після сівби вносили гербіцид Харнес 90 к.е. нормою 1,5 л/га + Гезагард 1,5 л/га. Після чого ґрунт коткували. По мірі появи сходів та початкового росту соняшнику, проводили два міжрядні обробітки ґрунту.

Збирання кошиків соняшнику з облікових ділянок проводили вручну за зниження вологості насіння до 8-9 %. Безпосередньо після збирання кошики обмолочували на стаціонарній молотарці, а також встановлювали біометричні та якісні показники за досліджуваними факторами й варіантами. Збирання загального масиву з гібридами соняшнику проводили комбайном Нью Холланд.

РОЗДІЛ 3

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

3.4. Вплив погодних чинників на ріст та розвиток гібридів соняшнику

Висока адаптація до ґрунтово-кліматичних умов дозволяє соняшнику займати в Україні провідне місце серед олійних культур. При цьому значення культури продовжує зростати в зв'язку з розширенням попиту в країні і за її межами на насіння соняшнику. Нарощування об'ємів його виробництва можливе за впровадження сучасних технологій вирощування нових гібридів інтенсивного типу, що забезпечить більш повну реалізацію генетичного потенціалу культури [60].

Генетичний потенціал продуктивності нових гібридів соняшнику може бути повністю реалізований за всебічного вивчення їх морфобіологічних особливостей, а також за розробки оптимальних параметрів основних агротехнічних заходів вирощування, що забезпечать найсприятливіші умови для росту, розвитку і формування продуктивності рослин [1, 61, 62].

Теплозабезпечення в життєдіяльності рослин гібридів соняшнику є важливим чинником. Проте, вивченню даного питання приділялось недостатньо уваги і тому цей напрямок досліджень можна вважати пріоритетним і актуальним, з науковим та практичним значенням.

Проведені нами спостереження показали, що строки настання фенологічних фаз розвитку та тривалість міжфазних періодів досліджуваних гібридів соняшнику залежали від як від досліджуваних факторів, так і від впливу погодних умов регіону (табл. 3.3).

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів та вегетаційного періоду гібридів соняшнику, діб, 2019 рік

Гібрид	Ширина міжряддя	Строк сівби														
		Ранній					Рекомендований					Пізній				
		сівба- сходи	сходи- утворення кошика	утворення кошика- цвітіння	цвітіння- дозрівання	сходи – дозрівання	сівба- сходи	сходи- утворення кошика	утворення кошика- цвітіння	цвітіння- дозрівання	сходи - дозрівання	сівба- сходи	сходи- утворення кошика	утворення кошика- цвітіння	цвітіння- дозрівання	сходи - дозрівання
PR64F50	45	18	43	30	50	141	19	31	32	56	138	13	41	31	60	145
	70	16	42	31	52	141	19	26	31	67	143	14	39	32	58	143
PR64A15	45	16	44	32	51	143	21	29	28	68	146	13	43	33	57	146
	70	16	41	31	50	138	18	28	31	67	144	12	42	31	59	145
PR64A89	45	14	42	32	54	142	18	30	32	65	145	13	42	34	59	148
	70	17	40	32	51	140	20	25	32	65	142	14	40	30	60	145
Форвард	45	14	39	32	53	138	21	31	32	65	149	12	43	34	58	147
	70	16	44	32	51	143	17	31	32	65	145	13	41	31	60	145
Ясон	45	14	47	31	54	146	19	31	31	70	151	12	42	31	61	146
	70	15	42	30	51	138	21	25	31	69	146	13	40	31	59	143

Агротехнічні прийоми, що досліджувались нами, мали суттєвий вплив на розвиток рослин. Так, в середньому за роки досліджень за раннього строку сівби тривалість вегетаційного періоду була найдовшою і визначалась як генетичними особливостями гібриду, так і погодними умовами вегетаційного періоду.

Варто зазначити, що тривалість міжфазних періодів за впливу строків сівби суттєво різнилась [8, 10, 18, 82].

Найтривалішим виявився міжфазний період цвітіння-дозрівання, який у 2019 році змінювався залежно від гібриду та ширини міжряддя за рекомендованого строку сівби від 52 до 61 доби, за рекомендованого – від 52 до 63 діб та пізнього – від 33 до 45 діб.

Тривалість вегетації соняшнику у 2019 році незалежно від строку сівби була досить близькою, що можна пояснити найсприятливішими погодними умовами літнього періоду та запасами продуктивної вологи на період сівби.

Так, за раннього строку сівби тривалість вегетаційного періоду складала від 138 до 146 діб, рекомендованого – від 138 до 157 діб, а пізнього – 136-148 діб (табл. 3.1).

Дружні сходи культурою були сформовані за раннього строку сівби впродовж 14-18 діб, за рекомендованого – 16-21 доба, пізнього – 12-14 діб. Разом з цим, найтривалішим міжфазний період цвітіння-дозрівання був за рекомендованого строку сівби – 56-70 діб, тоді, як за сівби у ранні строки тривалість цього періоду складала від 50 до 54 діб, а за пізнього строку сівби - від 52 до 6 році спостерігалось скорочення періоду вегетації незалежно від строку сівби. Проте, найтривалішим він виявився за раннього строку сівби і становив від 130 до 138 діб, тоді як за рекомендованого строку сівби період вегетації варіював від 121 до 134 діб, а за пізнього – від 114 до 12 діб. Разом з цим, у тривалості міжфазних періодів спостерігалась аналогічна тенденція до попередніх років (табл. 3.2).

Польова схожість. Виживаність рослин. Зниження польової схожості навіть на 1 % призводить до перевитрати високоякісного насіння.

Таблиця 3.2

Тривалість міжфазних періодів та вегетаційного періоду гібридів соняшнику, діб, 2020 рік

Гібрид	Ширина міжряддя	Строк сівби														
		Ранній					Рекомендований					Пізній				
		сівба- сходи	сходи- утворення кошика	утворення кошика- цвітіння	цвітіння- дозріванн	сходи дозрівання	сівба- сходи	сходи- утворення кошика	утворення кошика- цвітіння	цвітіння- дозрівання	сходи - дозрівання	сівба- сходи	сходи- утворення кошика	утворення кошика- цвітіння	цвітіння- дозрівання	сходи - дозрівання
PR64F50	45	15	42	30	50	137	13	35	29	46	123	13	36	25	40	114
	70	16	43	26	48	133	14	36	29	48	127	14	35	27	42	118
PR64A15	45	14	43	30	51	138	12	36	29	48	125	13	35	28	47	123
	70	14	41	27	48	130	13	40	30	47	130	14	36	27	48	125
PR64A89	45	15	42	27	47	131	14	43	30	48	135	13	34	26	45	118
	70	16	42	30	50	138	13	38	27	49	127	15	37	25	45	122
Форвард	45	14	42	28	49	133	14	40	30	50	134	13	37	27	48	125
	70	15	41	30	48	134	11	41	29	48	129	12	36	26	46	120
Ясон	45	14	44	29	50	137	13	41	30	45	129	11	36	25	48	120
	70	14	41	30	47	132	11	40	27	44	122	12	38	26	50	126

Крім цього, зниження цього показника провокує зменшення урожайності культури на 1- 1,5 %, що призводить до значного недобору врожаю. Тому, одержання високої польової схожості – одне з найважливіших завдань агротехніки, оскільки від неї залежить густина рослин, догляд за посівами і рівень майбутнього врожаю. Правильний вибір строків сівби соняшнику дає змогу сформувати здорові, добре розвинені рослини, здатні протистояти несприятливим погодним умовам протягом вегетації. Це потребує вдосконалення теоретичних підходів і розробки комплексу практичних заходів. Найбільший вплив на польову схожість мають умови, в які насіння потрапляє після сівби, найважливішим з яких є достатня кількість вологи.

Попередніми дослідженнями виявлено негативні наслідки сівби в пізні строки, коли температура ґрунту перевищує 16 °С. За таких умов посівний шар висушується і насіння соняшнику тривалий час не проростає. Крім того, внаслідок зміщення періоду вегетації дозрівання врожаю припадає на прохолодний період. В зв'язку з цим подовжується вегетація рослин, знижується урожайність насіння, вміст олії та протеїну.

Проаналізувавши показники польової схожості досліджуваних гібридів соняшнику, варто відмітити, що вони визначалися, як впливом строків сівби, так і генетичними особливостями гібридів. При цьому, у середньому за роки досліджень польова схожість гібридів змінювалась від 87,1 % до 96,1 %.

За ранніх строків сівби польова схожість гібридів соняшнику була найнижчою. Її показники змінювались від 87,1 до 90, % та визначалися більше особливостями гібридів ніж шириною міжряддя культури. Найменша польова схожість була отримана у гібриду PR64A15 з показниками, що варіювали залежно від ширини міжряддя від 87,1 до 87,3%.

Висівання у рекомендовані строки показали найвищу польову схожість посівів. Показники за даного строку сівби склали від 93,0 до

96,1 %. За висівання у пізні строки польова схожість змінювалася від 89,0 до 92,1 %.

Варто зазначити, що максимальні показники польової схожості за різних строків сівби були отримані у різних гібридів. Чіткої динаміки нами виявлено не було.

Виживаність рослин визначалася, в першу чергу, запасами вологи в ґрунті на період сівби та погодними умовами, які склалися впродовж вегетаційного періоду досліджуваного року. Так, за сівби у ранні строки виживаність рослин соняшнику залежно від ширини міжряддя та особливостей гібриду змінювалась від 77,5-81,7 %. У рекомендовані строки ці показники відповідали 79,1-81,6 %, а у пізні – 79,1-81,2 %.

3.5. Морфологічні ознаки гібридів соняшнику за різних строків сівби та ширини міжряддя

Традиційно сівбу соняшника проводять широкорядним способом з міжряддями 70 см, хоча за твердженням вчених такий спосіб має ряд недоліків. Це пов'язано з конкуренцією рослин за вологу, світло та поживні речовини, що призводить до зменшення шансів підвищити урожайність культури. Рослини за таких умов не мають можливості повністю використати елементи живлення, що містяться в ґрунті. Разом з тим, рослини тривалий період не зникаються та не створюють затінення міжряддя, що призводить до суттєвої втрати вологи та збільшення забур'янення. Проведення міжрядних обробітків, у свою чергу, може призводити до ушкодження коренів соняшнику. Ефективним методом для підвищення врожайності фахівці вважають скорочення ширини міжряддя. За сівби соняшнику з міжряддями 70 см у кожному погонному метрі розміщується 2-4 рослини. Тоді, як загущення посівів і розширення міжряддя призводить до суттєвої конкуренції між рослинами.

До найважливіших морфологічних ознак соняшника, що визначають формування його продуктивності, належать висота або довжина стебла,

діаметр кошика, величина листкової поверхні. Ці показники вказують на характер взаємодії між генотипом культури та умовами її вирощування, відображаючи стан розвитку рослин. Соняшник відноситься до рослин, у стеблостой яких створюються певні повітряний, водний і світловий режими. Внутрішньовидову конкуренцію за фактори життя в агроценозі, визначає комплекс вищезазначених факторів, які впливають на продуктивність культури. У зв'язку з цим, завдяки створенню оптимальної площі живлення рослин, можна сподіватися на отримання максимальних показників урожайності зі збереженням високої якості.

При збільшенні висоти рослин за загущення посівів соняшника, в умовах достатнього зволоження спостерігається дія інших (крім вологи) лімітуючих чинників, зокрема, світла та елементів живлення. Попередні дослідження засвідчують, що густина посівів має вплив на висоту рослин у відповідності з умовами зволоження: у вологі роки спостерігається її зростання в міру загущення, в посушливі – зменшення. З цього варто зробити висновок, що зріджені посіви соняшника порівняно із загущеними краще використовують опади другої половини вегетації. Лімітуючим щодо висоти рослин фактором є кількість опадів впродовж першої половини вегетації соняшника [12, 69].

Листкова поверхня є основним фотосинтезуючим органом рослин. Фотосинтез, який проходить у листках, є унікальним процесом перетворення енергії світла в енергію хімічних зв'язків, необхідних для загального метаболізму рослин та включає послідовні фотосинтетичні реакції. Ці реакції відбуваються у рослині за рахунок енергії фотосинтетично-активного спектру сонячної радіації [1, 29-32].

Процес фотосинтезу знаходиться у тісній залежності від азотного метаболізму. Синтез азотовмісних органічних речовин і, перш за все, білків, забезпечує виникнення асиміляційного апарату - хлорофілу, структур, на яких протікає фотосинтез і білків - ферментів, які беруть участь у його втіленні [9, 17, 48].

Конкретним і найбільш важливим у практичному відношенні результатом фотосинтезу є накопичення його продуктів і створення урожаю.

Інтенсивність процесу фотосинтезу визначається комплексом зовнішніх факторів - світло, температура, вміст вуглекислого газу, волога та біологічними особливостями рослин, що характеризують специфіку їх реакції на зовнішні впливи. Фотосинтетична здатність рослин часто значно відрізняється у різних видів та навіть сортів і гібридів. Така різноманітність зазвичай пов'язана з особливостями анатомічної структури листка. Ось чому процес фотосинтезу слід розглядати як результат взаємодії всього комплексу внутрішніх і зовнішніх чинників у життєдіяльності рослин. Фотосинтез, а саме його продуктивність, слід вважати процесом, який визначає урожай [11, 29, 79].

Підвищення швидкості фотосинтезу являє собою значний резерв для рослинництва. За рекомендаціями вчених, коефіцієнт використання сонячних променів можна підвищити приблизно у 10 разів. Таке регулювання можливе двома шляхами: селекцією і створенням оптимальних умов живлення рослин. Необхідно вказати, що нині точні величини швидкості фотосинтезу, які необхідні для одержання максимальних врожаїв, не визначені. Варто пам'ятати, що швидкість фотосинтезу – це вирішальний фактор формування врожаїв у тих випадках, коли ліквідована лімітована дія більшості інших факторів (нестача мінерального живлення, дефіцит води, несприятлива структура посіву тощо) [20, 60].

Ряд вчених вважає, що за загушення посіву сумарна площа листя практично не змінюється. Тоді, як інші стверджують, що площа листків однієї рослини зменшується, але при цьому у посіві збільшується листкова поверхня в розрахунку на одиницю його площі (1 га) [20, 22, 26, 33, 54].

Результати досліджень показали, що біометричні показники рослин соняшнику залежали від сортових особливостей культури, строку сівби та ширини міжряддя.

При цьому, чіткої динаміки у показниках нами не було виявлено. Тобто, кожен досліджуваний гібрид мав індивідуальну реакцію на

застосування досліджуваних факторів. Так, за раннього строку сівби у гібридів PR64A89, Форвард та Ясон максимальні показники нами були отримані за сівби з шириною міжряддя 45 см (табл. 3.3).

При цьому, висота рослин залежно від ширини міжрядь та гібриду змінювалась від 128,3 до 149,6 см з максимальним показником у гібриду Форвард на варіанті із шириною міжряддя 45 см. Діаметр стебла рослин змінювався від 2,43 до 2,98 см з максимальними показниками на цьому ж варіанті. Варто зазначити, що між висотою рослин та діаметром стебла прослідковувалась пряма кореляційна залежність, коефіцієнт кореляції складав $r = 0.86$.

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

Біометричні показники рослин соняшнику за пізніх строків сівби характеризувались суттєвим їх зниженням порівняно до показників раннього та рекомендованого строків сівби. При цьому, максимальні показники висоти рослин та діаметру стебла даного строку сівби було відмічено за сівби з шириною міжряддя 45 см – Форвард, з шириною 70 см – PR64A15. Тоді, як кількість листків та площа листкової поверхні рослин соняшнику з найвищими показниками була виявлена у гібрида PR64A15 та Форвард – за ширини міжряддя 70 см, а Ясон – 45 см.

Таблиця 3.3

Біометричні показники рослин соняшнику за різних строків сівби та ширини міжряддя
середнє за 2019-2020 рр).

Гібрид	Ширина міжряддя	Строки сівби								
		Ранній			Рекомендований			Пізній		
Біометричні показники		висота рослин, см	діаметр стебла, см	кількість листків, шт./рослину	висота рослин, см	діаметр стебла, см	кількість листків, шт./рослину	висота рослин, см	діаметр стебла, см	кількість листків, шт./рослину
PR64F50	45	131,9	2,56	15,5	132,2	2,60	16,5	129,3	2,49	14,9
	70	128,3	2,43	14,7	130,9	2,5	14,3	129,3	2,47	14,0
PR64A15	45	132,3	2,57	18,3	129,6	2,50	17,9	132,5	2,61	15,7
	70	128,4	2,44	15,5	131,3	2,52	15,7	132,8	2,62	15,6
PR64A89	45	140,7	2,80	18,5	138,5	2,79	16,2	133,6	2,69	15,1
	70	137,5	2,78	17,2	136,1	2,74	15,7	131,2	2,52	14,9
Форвард	45	149,6	2,98	17,3	143,5	2,93	16,4	143,0	2,93	13,9
	70	142,8	2,90	16,8	142,7	2,90	15,0	144,2	2,92	14,1
Ясон	45	141,4	2,84	17,0	144,2	2,91	16,6	139,7	2,79	15,4
	70	137,4	2,77	13,5	141,3	2,85	16,1	137,9	2,79	14,1

Результати досліджень показали, що біометричні показники рослин соняшнику залежали від генетичних особливостей культури, строків сівби та ширини міжряддя. При цьому, чіткої динаміки у показниках нами не було виявлено. Біометричні показники рослин соняшнику досліджуваних гібридів за пізніх строків сівби характеризувались суттєвим їх зниженням порівняно до показників раннього та рекомендованого строків сівби.

Відмінності у особливостях росту та розвитку рослин досліджуваних гібридів мали суттєвий вплив на формування агрофітоценозу соняшнику та його продуктивність.

Морфологічні особливості будови кожної рослини, як і посіву в цілому, характеризують використання факторів вегетації, зокрема світла і води. Сформовані посіви, мають відповідати структурі, за якої процеси продуктивності лімітуються лише зовнішньою подачею енергії, за виключення внутрішніх факторів рослини [20, 55].

Літературні джерела свідчать про протилежні точки зору щодо впливу ширини міжряддя на масу 1000 насінин соняшника. Проте, існує одностайна думка, що рослини соняшнику реагують на підвищення конкуренції в загущеному посіві зменшенням розмірів та маси насіння, залежно від гібриду.

Результати проведених нами досліджень показали, що маса 1000 насінин досліджуваних гібридів соняшнику визначалась більше строками сівби, ніж шириною міжряддя і, відповідно, площею живлення рослини. Залежно від гібриду показники варіювали від 59,3 до 68,6 г (табл. 3.4).

Варто відзначити, що маса 1000 насінин досліджуваних гібридів суттєво різнилась за роками, що можна пояснити нерівномірністю випадання дощів і дещо підвищеними температурами в критичні періоди наливу насіння, що зумовлювало зменшення вище зазначеного показника.

Літературні джерела засвідчують, що маса 1000 насінин мало змінюється за роками, а продуктивність рослин визначається в основному кількістю насінин в кошику. Маса 1000 насінин соняшника є генетично обумовленим показником, здатним змінюватися під впливом ґрунтово-

кліматичних умов та агротехнічних прийомів [40].

Таблиця 3.4

Маса 1000 насінин гібридів соняшника залежно від ширини міжряддя та строків сівби, г (середнє за 2019-2020 рр.)

Гібрид	Ширина міжряддя	Строки сівби		
		ранній	рекомендований	пізній
PR64F50	45	63,8	68,7	65,7
	70	60,7	63,5	60,3
PR64A15	45	61,6	67,3	61,7
	70	61,3	65,4	62,6
PR64A89	45	63,4	67,6	61,8
	70	62,7	65,6	61,4
Форвард	45	60,1	64,3	61,2
	70	59,3	62,4	60,4
Ясон	45	65,2	68,5	65,1
	70	68,1	62,3	68,3

* $HP_{0,5}$ для будь-яких середніх – 1,17; $HP_{0,5}$ для чинників: «Гібрид» – 0,39; «Строки сівби» – 0,89; «Ширина міжряддя» – 1,03

Аналіз отриманих показників засвідчує, що більшу масу 1000 насінин у всіх досліджуваних гібридів було отримано за сівби у рекомендовані строки. При цьому більшу масу 1000 насінин забезпечили варіанти із шириною міжряддя 45 см. Залежно від гібриду ці показники змінювались від 64,3г (гібрид Форвард) до 68,7 г (гібрид PR64F50).

3.3. Урожайність гібридів соняшнику за впливу досліджуваних факторів

Літературні дані засвідчують, що найбільш ефективно використовують родючість ґрунту, і саме тому дають найбільший урожай насіння і вихід олії, посіви соняшника з густотою, яка забезпечує завчасно початок конкуренції, в результаті чого до цвітіння рослини встигають поглинути запаси поживних речовин із ґрунту і, в деякій мірі, пригнічують ріст вегетативних органів до початку росту насіння. Строки сівби та ширина міжряддя за вирощування

соняшника не є чітко визначеним показником, а потребує уточнення залежно від гібриду, ґрунтово-кліматичних особливостей зони вирощування, добрив, способу сівби та інших елементів технології [22, 38, 42, 52, 79].

Разом з тим, попередніми дослідженнями встановлено, що врожайність соняшника різних сортотипів (скс, рс, ср, сс) підвищується у випадку, коли площа живлення рослини становить 0,12-0,20 м². За даних умов маса насіння із однієї рослини може бути у 2,5-3 рази меншою по відношенню до максимально можливої [23, 30, 32, 34].

Надмірне загущення посівів призводить до зниження врожайності соняшника у зв'язку з посиленням конкуренції між рослинами. У посівах з високою густиною стояння рослин спостерігається більша витрата запасів вологи до настання генеративного періоду. За рівномірного розміщення рослин на площі їх взаємне пригнічення починається пізніше. Встановлено також, що в густіших посівах взаємне пригнічення рослин починає негативно впливати на формування вегетативної маси агроценозу, починаючи з фази бутонізації [2, 32].

Серед агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення врожайності соняшнику, важливе місце належить вибору гібриду, оптимальних способу сівби і ширини міжряддя, з якими пов'язана площа живлення рослин та її конфігурація.

За традиційної технології вирощування з густиною рослин 45-60 тис. шт./га площа живлення однієї рослини соняшника становить 0,17-0,22 м², а її форма нагадує видовжений прямокутник зі сторонами 70 × 24-30 см. За такою схемою розміщення, рослини толерантних до загущення гібридів не реалізують свій потенціал продуктивності.

Однак, межі оптимального загущення визначаються конкретними природно-кліматичними умовами, біологічними особливостями гібридів тощо. Недостатньо вивченим залишається вплив способу сівби на якісні показники урожаю та його структуру, споживання елементів мінерального живлення та вологи. Це спонукає до розширення досліджень і вивчення реакції вітчизняних та іноземних гібридів соняшника на ширину міжряддя в

умовах дослідження.

Аналіз показників урожайності показав, що вони більше різнилися в розрізі років досліджень, за впливу погодних умов, ніж залежали від досліджуваних факторів [23, 53].

Так, найсприятливішим для вирощування гібридів соняшнику виявився 2019 рік. Він характеризувався найбільшою кількістю продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см. Кількість опадів, що випала впродовж періоду вегетації соняшнику була незначна, проте вона розподілялась більш рівномірно, ніж в інші роки досліджень.

Найнесприятливішими виявилися погодні умови 2019 року, які забезпечили формування врожаю лише на рівні 1,84 - 3,33 т/га.

Аналіз показників урожайності досліджуваних гібридів у середньому за роки досліджень показав, що найвищі її показники було отримано аналогічно до результатів накопичення сухої речовини у гібридів PR64F50, PR64A15 та Ясон за висівання їх у рекомендовані строки (за прогрівання ґрунту на глибині 10 см на 10-12 °С). Ці показники становили: у гібриду PR64F50 2,58 т/га, у PR64A15 – 2,7 т/га, у гібриду Ясон – 2,38 т/га (табл. 3.5).

Таблиця 3.5
Урожайність гібридів соняшнику залежно від строків та способів сівби, т/га
(середнє за 2019-2020 рр.)

Гібрид	Ширина міжряддя	Строки сівби		
		Ранній	Рекомендований	Пізній
PR64F50	45	2,23	2,35	2,14
	70	1,86	2,06	1,89
PR64A15	45	2,48	2,55	2,25
	70	2,20	2,27	2,25
PR64A89	45	2,57	2,31	2,16
	70	2,40	2,28	2,14
Форвард	45	2,43	2,08	1,86
	70	1,86	2,04	1,94
Ясон	45	2,19	2,36	2,18
	70	1,19	2,31	2,10

* $НІР_{0,5}$ для середніх – 0,16; $НІР_{0,5}$ для чинників: «Гібрид» – 0,10; «Строки сівби» – 0,07; «Ширина міжряддя» – 0,14

Варто також зазначити, що у вищезгаданих гібридів по мірі збільшення ширини міжряддя спостерігалась чітка тенденція до зниження урожайності культури.

Реакція гібридів PR64A89 та Форвард на досліджувані фактори була дещо іншою. Так, максимальну урожайність вони формували за раннього строку сівби (за досягнення температури ґрунту на глибині 10 см 6-8 °С) та ширини міжряддя 45 см з показниками, що склали у гібриду PR64A89 2,57 т/га та Форвард – 2,43 т/га. Чіткої залежності між показниками урожайності, як у гібридів PR64F50, PR64A15 та Ясон не постерігалось.

Дослідження показали, що формування високих урожаїв соняшника забезпечує вирощування гібридів PR64F50, PR64A15 за рекомендованого строку сівби (за прогрівання ґрунту на глибині 10 см на 10-12 °С) та ширини міжряддя 70 см.

Результати розрахунку участі чинників у формуванні врожаю свідчать про те, що урожайність досліджуваних гібридів соняшнику найбільше визначається чинником «Ширина міжряддя» – 31 % (рис. 3.1).

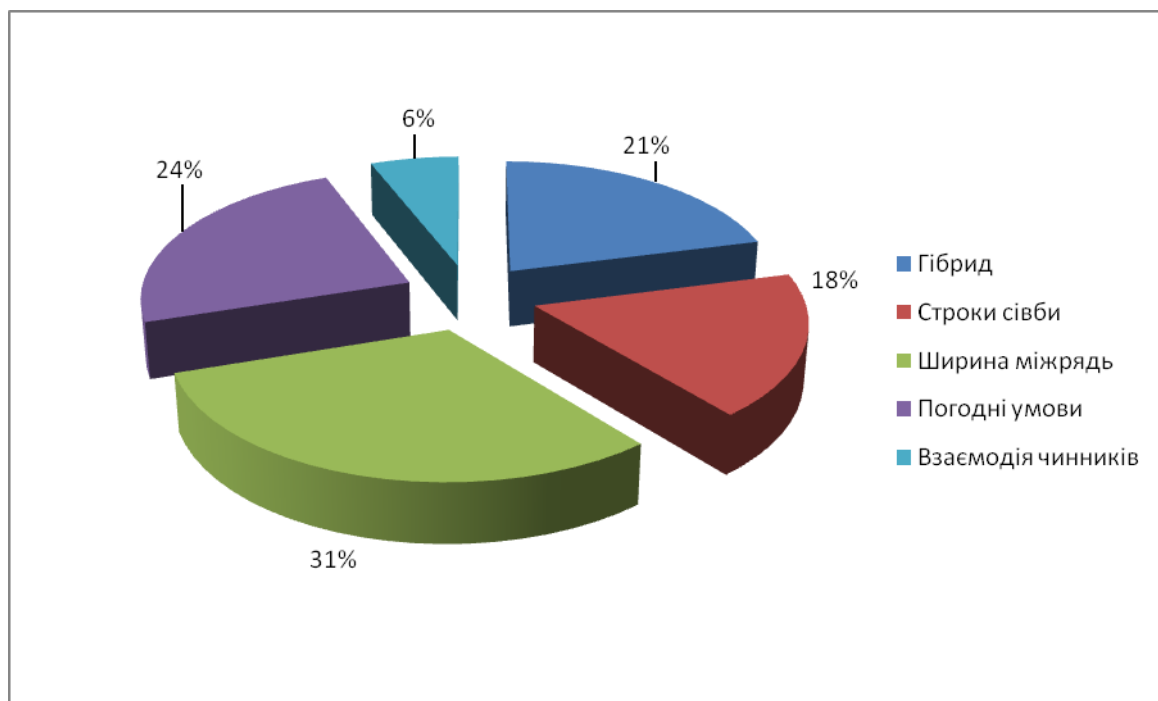


Рис. 3.1. Частка участі факторів у формуванні урожайності гібридів соняшнику (середнє за 2019-2020 рр.)

Суттєвий вплив також мали чинники «Погодні умови» 24 %, взаємодія чинників «Гібрид» - 21 % та «Строки сівби» –18 %.

3.4. Якість насіння соняшнику, залежно від ширини міжряддя та строків сівби

З появою у виробництві нових гібридів соняшнику особливого практичного значення набуває встановлення для них оптимальних параметрів основних агротехнічних прийомів вирощування, зокрема ширини міжряддя за різних строків сівби. Аналіз літературних джерел свідчить, що з цією метою нові гібриди, занесені до Державного Реєстру сортів рослин України, в умовах Степу не досліджувались, хоча вони різняться тривалістю вегетаційного періоду, морфотипом, реакцією на агротехнічні заходи, стійкістю проти хвороб і посухи. Розробка елементів сортової агротехніки для нових гібридів дозволить повніше реалізувати їх потенційні можливості [23, 55, 61].

Якість насіння соняшника головним чином визначається вмістом у ньому олії і протеїну. За впровадження у виробництво нових сортів і гібридів важливо знати не лише їх урожайність, а й вміст і збір олії та протеїну, динаміку цих показників під впливом умов вирощування.

Крупність й натура також належать до важливих якісних показників, що разом з олійністю визначають придатність насіння для переробки на олію [27].

Саме крупність визначає структуру насіння, його хімічний склад. Лушпинність дрібного насіння є переважно нижчою, а маса ядра (у відсотках) більшою, ніж крупного. Це пов'язано з тим, що оплодень дрібного насіння тонший і щільно прилягає до ядра. У зв'язку з низькою лушпинністю олійність дрібного насіння стає вищою у порівнянні з крупним [38].

У літературі існують протилежні точки зору щодо впливу ширини міжряддя і строків сівби на масу 1000 насінин соняшника. Науковці прийшли до одностайної думки, що рослини соняшника реагують на підвищення конкуренції в загущеному посіві зменшенням розмірів та маси насіння, але в різній мірі залежно від гібридів [39].

Аналіз літературних джерел свідчить про наявність протилежних точок

зору щодо впливу ширини міжряддя та площ живлення на лушпинність сім'янок соняшнику. Одні вважають, що на рівень лушпинності меншою мірою мають вплив погодні та ґрунтові умови, ніж на інші кількісні показники. Лушпинність сім'янок, у свою чергу, також залежить від тривалості й інтенсивності накопичення сухої речовини в оплодні, та від тривалості й інтенсивності наливу ядра. Окремі дослідники не виявили різниці в лушпинності при різних площах живлення.

В наших дослідах за різних площ живлення одержані досить близькі за значеннями показники лушпинності (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Лушпинність гібридів соняшника залежно від ширини міжряддя та строків сівби, % (середнє за 2019-2020 рр.)

Гібрид	Ширина міжряддя	Строки сівби		
		ранній	рекомендований	пізній
PR64F50	45	21,4	20,5	20,7
	70	21,0	20,2	21,0
PR64A15	45	21,3	22,0	21,1
	70	21,1	21,6	21,4
PR64A89	45	21,0	21,5	20,6
	70	20,8	21,1	20,5
Форвард	45	21,4	22,5	22,0
	70	22,0	22,1	21,6
Ясон	45	21,5	22,5	21,5
	70	21,2	21,6	21,0

Чіткої залежності між показниками у досліджуваних варіантах не було виявлено. Так, лушпинність гібриду PR64F50 становила 20,0-21,5 %, гібриду PR64A15 21,10-22,2 %, PR64A89 - 20,3- 21,5 %, Форвард – 21,6-22,5 %, Ясон - 21,0-22,5 %. Різниця в показниках у межах гібриду складала від 0,2 до 1,5 %. Варто відмітити, що найвищі показники лушпинності було отримано у всіх досліджуваних гібридів за винятком гібриду PR64F50 на варіантах із сівбою

у рекомендований строк та шириною міжряддя 45 см.

Якість насіння соняшнику, головним чином, визначається вмістом у ньому жиру та протеїну. Тому, за впровадження у виробництво нових сортів та гібридів, важливо знати не тільки їх урожайність, а й вміст і збір олії та протеїну, динаміку їх зміни під впливом умов вирощування.

Аналіз результатів наших досліджень дозволяє зробити висновок, що найбільш сприятливі умови для накопичення максимальної кількості жиру в сім'янках соняшнику всіх досліджуваних гібридів були створені за сівби культури в пізні строки. Залежно від генетичних особливостей досліджуваних гібридів показники вмісту жиру в насінні суттєво різнились. Так, найнижчою виявилась олійність у гібриду Ясон. Вона змінювалась залежно від досліджуваних факторів та погодних умов від 41,0 % до 42,9 %. Тоді, як найвищі показники вмісту жиру було отримано у гібриду PR64A15 з показниками, що варіювали від 48,6 до 51,7 % (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Вміст жиру в насінні гібридів соняшнику залежно від строків сівби та ширини міжряддя, % (середнє за 2019-2020 рр.)

Гібрид	Ширина міжряддя	Строки сівби		
		ранній	рекомендований	пізній
PR64F50	45	47,1	47,2	48,2
	70	47,0	47,2	47,6
PR64A15	45	51,5	51,6	51,7
	70	49,8	49,9	50,1
PR64A89	45	47,2	47,5	48,2
	70	47,0	47,4	48,1
Форвард	45	45,9	47,1	48,3
	70	45,3	45,3	46,5
Ясон	45	41,7	42,3	42,9
	70	41,6	41,9	42,1

* $НІР_{0,5}$ для середніх – 1,54; $НІР_{0,5}$ для чинників: «Гібрид» – 0,48; «Строки сівби» – 0,21; «Ширина міжряддя» – 0,09

Варто зазначити, що найбільш несприятливими для накопичення жиру склались умови за сівби соняшнику у ранні строки. Така тенденція

спостерігалась у всіх досліджуваних гібридів за різної ширини міжряддя, що передбачалась варіантами досліджень. Разом з тим, погодні умови мали суттєвий вплив на накопичення олії, тому вміст її в насінні відрізнявся за роками.

Аналіз показників вмісту протеїну показав, що вони змінювалися в розрізі сортів від 14,6 до 17,7 %. Варто зазначити, що показники характеризувалися оберненими залежностями до показників вмісту жиру в сім'янках соняшнику досліджуваних гібридів.

При цьому вміст білку у сім'янках соняшнику залежав більше від генетичних особливостей, ніж від ширини міжряддя та строків сівби. Так, гібрид PR64F50 характеризувався вмістом білку показник якого за впливу досліджуваних факторів варіював від 15,5 до 16,5 %. Тоді, як гібриду PR64A15 були притаманні дещо вищі показники, які склали – 15,5-16,9 %. Найвищий вміст олії нами був отриманий у гібриду PR64A89 з показниками 16,1-17,7 %. Гібрид Форвард характеризувався найнижчими показниками – 14,6-15,8 %, тоді як гібрид Ясон накопичував в насінні від 15,2 до 16,5% білку (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Вміст протеїну в насінні соняшника залежно від гібридного складу, ширини міжряддя та строку сівби, % (середнє за 2019-2020 рр.)

Гібрид	Ширина міжряддя	Строки сівби		
		Ранній	Рекомендований	Пізній
PR64F50	45	15,9	15,9	15,1
	70	15,8	15,6	15,6
PR64A15	45	15,7	15,6	15,5
	70	16,2	16,0	15,7
PR64A89	45	17,0	16,5	16,1
	70	16,9	16,4	16,2
Форвард	45	15,4	14,9	14,6
	70	15,3	15,4	15,2
Ясон	45	16,0	15,7	15,2
	70	16,2	16,1	15,5

* $HIP_{0,5}$ для будь-яких середніх – 1,08; $HIP_{0,5}$ для чинників: «Гібрид» – 0,91; «Строки сівби» – 0,09; «Ширина міжряддя» – 0,23

Разом з тим, нами було встановлено, що найменший вміст білку

накопичувався в насінні соняшнику за сівби його в пізні строки у посівах з шириною міжряддя 45 см. Такі тенденції прослідковувались у всіх досліджуваних гібридів.

В Україні відсутні нормативи щодо оптимальних розмірів насіння, його лушпинності за різних способів переробки. Варто звернути увагу, що гібриди, на відміну від сортів, мають дрібне насіння з більшою лушпинністю і меншою олійністю. Тому через різноякісність олійної сировини рекомендується переробляти її без попереднього шеретування – методом прямої екстракції.

Це дозволяє підвищити вихід олії, при цьому знизивши собівартість виробництва. Сівба високоякісним насінням один з основних агротехнічних заходів, спрямованих на вирощування високих урожаїв сільськогосподарських культур. Якісний насінневий матеріал дає змогу без додаткових енергетичних затрат (добрива, пестициди) забезпечити належний ріст рослин, знизити негативний вплив бур'янів, хвороб, шкідників і на цій основі підвищити врожайність культури і якість одержуваної продукції, поліпшити екологічний стан поля.

Насіння характеризується сортовими, посівними і врожайними властивостями. В цьому випадку вагоме значення належить фізичним властивостям насінного матеріалу - натурі, крупності та вирівнянності. Ряд вчених наполягають на практичному значенні натурі насіння.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ

Порівняння глобальних економічних показників світового сільського господарства свідчить про те, що головною олійною культурою в переважній більшості країн світу є соя. Проте, в Україні, з історичної точки зору та внаслідок специфічних регіональних особливостей, зокрема, сприятливості ґрунтово-кліматичних умов для вирощування соняшнику, основною олійною культурою, був і є соняшник [41, 42].

Значення цієї культури в продовольчому забезпеченні держави, як і важливого експортного компонента важко переоцінити. Вирощування соняшнику забезпечує отримання двох найважливіших продуктів, що мають виняткову значимість для розвитку продовольчої бази України – це, по-перше, цінна рослинна олія, яка за своєю поживністю не поступається тваринним жирам, та, по-друге, макуха (шрот) – дуже цінний компонент для збалансування кормів за протеїном і амінокислотами, який масштабно використовується в тваринництві, птахівництві, рибництві тощо. Разом з цим, розповсюдженню соняшнику сприяють економічні чинники. Тому, собівартість 1 центнера рослинної олії майже у 10 разів дешевше тваринного жиру, а технологічні витрати в умовах, навіть, невеликих фермерських господарств, мають мінімальні значення порівняно з іншими польовими культурами. Інтенсифікація виробництва соняшнику з економічної та енергетичної точок зору має вагомим наукове й практичне значення, оскільки дозволяє оптимізувати і зменшити витрати на одиницю одержаної продукції (насіння соняшнику) та отримати максимальний рівень врожаю з одиниці посівної площі. Тому важливо для конкретних умов кожного господарства проводити економічну та енергетичну оцінку технології вирощування соняшнику з обґрунтуванням підбору найкращих сортів і гібридів,

застосування мінеральних добрив та диференційованих систем обробітку ґрунту, впровадження системи інтегрованого захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів тощо [2, 43].

Вирощування соняшнику в останні десятиліття в різних ґрунтово-кліматичних зонах України мало як свої переваги, так і недоліки. В південних і східних областях саме соняшник давав можливість отримувати агровиробникам найбільшу рентабельність. Площі під цією культурою стрімко збільшувались, причому, на виробничому рівні не звертали увагу на наукове обґрунтування сівозмін або небезпеку погіршення родючості ґрунту внаслідок перенасичення соняшником і, навіть, його висіванням в монокультурі. Навіть північні області України, розуміючи економічні переваги істотного підвищення посівних площ під соняшником, стали вирощувати на півночі України – в Чернігівській області. Ціни на соняшник залишались стабільно високими і навіть за врожайності 1,3-1,6 т/га забезпечували рівень виробничої рентабельності. Однією з найважливіших умов раціонального використання ґрунтовокліматичного потенціалу України є підвищення виходу рослинницької продукції за рахунок оптимізації технологій вирощування, впровадження високопродуктивних сортів і гібридів, раціональний підхід до використання всіх видів ресурсів. На виробничому рівні в умовах півдня України існуючі технології вирощування характеризуються порівняно високими витратами енергоносіїв, коштів і технічних засобів на фоні порівняно низьких показників урожайності насіння.

За визначення економічної ефективності заходів вирощування гібридів соняшника нами були проведені розрахунки за наступними показниками: вартість валової продукції, витрати на виробництво одиниці основної продукції і її собівартість, чистий прибуток і рентабельність виробництва.

Розрахунки економічної ефективності вирощування соняшника здійснювали за цінами, які сформувались на кінець 2019 року. При визначенні вартості валової продукції з 1 га в розрахунках використовували

основний вид продукції. Аналіз розрахунків показав, що зміна вартості отриманої продукції за вирощування соняшнику здійснюється за такими ж закономірностям, як і урожай культури.

Вартість валової продукції на варіантах досліджень дуже суттєво різнилась. Вони змінювались залежно від врожайності гібридів соняшнику (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Прибуток та рентабельність за вирощування гібридів соняшнику

Гібрид	Ширина міжряддя	Строки сівби					
		ранній		рекомендований		пізній	
		прибуток, грн./га	Рентабельність, %	прибуток, грн./га	Рентабельність, %	прибуток, грн./га	рентабельність, %
PR64F50	45	13123	140	14335	153	12214	130
	70	9386	100	11406	121	9689	103
PR64A15	45	15648	166	16355	174	12325	142
	70	12820	136	13527	144	13325	142
PR64A89	45	16557	176	13931	148	12416	132
	70	14840	158	13628	145	12214	130
Форвард	45	15143	161	11608	123	9386	100
	70	9386	100	11204	119	10194	108
Ясон	45	12719	135	14436	154	12618	134
	70	2619	128	13931	148	11810	126

Найвищі показники вартості валової продукції за вирощування гібридів соняшнику було отримано у гібриду PR64A15 висіяного в рекомендовані

строки з шириною міжряддя 45 см та гібриду PR64F50 за тих же умов вирощування – 28676 грн/га. Собівартість при цьому коливався від 1374 грн/га до 1920 грн/га.

Аналіз показників отриманого прибутку за вирощування досліджуваних гібридів показав, що вони досить різнились, що можна пояснити різницею в урожайностях та витратами на вирощування. Варто також зазначити, що найвищі прибутки було отримано у варіантах з максимальними урожайностями. Тобто, вирощування гібриду PR64F89 за сівби у рекомендовані строки та ширині міжряддя 45 см забезпечило отримання прибутку на рівні 16557 грн/га, тоді, як гібриду PR64A15, за тих же умов – 16355 грн/га.

ВИСНОВКИ

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

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

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

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

4. На рослинах соняшнику формується від 13,2 до 19,8 листків. Максимальну кількість листків та площу листової поверхні утворюють рослини гібридів соняшнику за сівби в рекомендований строк: PR64F50, PR64A15 за ширини міжряддя 45 см та ранньому строку сівби - 18,5; 17,3 і 17,0 листків відповідно. Площа листової поверхні посівів соняшнику складає 34,1-49,2 тис. м²/га.

5. Маса 1000 насінин гібридів соняшнику складає 59,3-68,7 г, залежно від елементів технології вирощування та погодних умов у період

формування сім'янки. Найбільша маса 1000 насінин гібридів соняшнику утворюється за сівби у рекомендовані строки, за прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 10-12 °С.

б. Вирощування гібридів соняшнику в умовах Вінниччини є економічно ефективним. Прибуток за вирощування соняшнику складає 9386-16355 грн. Вирощування гібриду PR64F50 за сівби у рекомендовані строки та рівня рентабельності – 176 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання врожаїв насіння соняшнику на рівні 3,5–3,7 т/га в умовах Вінниччини пропонується висівати гібриди PR64F50, PR64A15, Ясон за рекомендованого строку сівби з шириною міжряддя 70 см, гібриди Форвард та PR64A89 – за раннього строку сівби з шириною міжряддя 45 см.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кучеренко С. Ю. Організаційно-економічні засади ефективного виробництва соняшнику в Україні. Економічний вісник університету (Переяслав-Хмельницький ДПУ імені Григорія Сковороди). 2015. Вип. № 24/1. С. 45-48.
2. Єременко О. А., Каленська С. М., Калитка В. В., Малкіна В. М. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов південного Степу України. Агробіологія. 2017. № 2 (135). С. 123-130.
3. Адаменко Т. Перспективи виробництва соняшнику в Україні в умовах зміни клімату. Агроном. 2005. № 1. С. 102-103.
4. Мельник А. В. Регіональна технологія вирощування соняшнику для північного Лісостепу Україн. Вісник Сумського національного аграрного університету (Серія «Агрономія і біологія». 2012. Вип. 2(23). С.118 - 124.
5. Бездітко О. Є. Вплив факторів погодного ризику на урожайність сільськогосподарських культур. Вісник ЖНАЕУ. 2011. № 1 (28), т. 2. С. 374 - 381.
6. Оверченко Б. Природні ресурси та урожай соняшнику в Україні. Пропозиція. 2001. № 4. С. 39-40.
7. Подгаєцький А. А. Стан та перспективи виробництва олійних культур в світі та Україні. Вісник Сумського національного аграрного університету, Серія «Агрономія і біологія». 2013. Вип. 3 (25). С. 195-200.
8. Каленська С. М., Єременко О. А., Таран В. Г., Крестьянінов Є.В., Риженко А.С. Адаптивність польових культур за змінних умов вирощування. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2017. Вип. 25. С. 48–57.
9. Мринський І. М., Гармашов В. В., Шепель А. В., Гонтарук В. Т. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність насінневого соняшнику в умовах півдня України. Зрошуване землеробство. 2015. Вип.61. С. 30-33.
10. Кириченко В. В., Коломацька В. П., Макляк К. М., Сивенко В. І.

Виробництво соняшнику в Україні: стан і перспективи. Вісник ЦНЗ АПВ Хаківської області. 2010. Вип. 7. С. 281-287.

11. Троценко В. І. Соняшник. Селекція, насінництво та технологія вирощування : монографія. Суми : Університетська книга, 2001. 184 с.

12. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Каленська С. М., Єрмакова Л. М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин : підручник. Вінниця, 2013. 724 с.

13. Колесниченко Б. П. Современное состояние и перспективы развития российского рынка подсолнечника. Масличные культуры. 2006. № 1 (134). С. 132–133.

14. Кириченко В. В., Коломацька В. П., Маляк К. М., Сивенко В. І. Виробництво соняшнику в Україні: стан і перспективи. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2010. Вип. 7. С. 281-287.

15. Структура посівних площ (в розрізі регіонів) [Електронний ресурс]. Офіційний сайт Міністерства аграрної політики та продовольства України. URL: <http://www.minagro.gov.ua>

16. Сортівні ресурси України [Електронний ресурс].. URL: <http://infoindustria.com.ua/sortovi-resursi-ukrayini/#>

17. Еременко О. А., Калитка В. В., Каленская С. М. Эффективность производства подсолнечника в условиях южной зоны Украины. Исследования, результаты. Казахстан. 2017. № 2. С. 171-180.

18. Єременко О. А., Калитка В. В. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов Запорізької області. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2017. № 24. С. 156-165.

19. Кузьмінська Н. Л. Особливості функціонування олійно-жирової галузі України. Економіка АПК. 2011. № 12. С. 161-165.

20. Мринський І. М. Розробка елементів технології вирощування гібридного насіння (F1) соняшнику при зрошенні в умовах півдня України : дис.. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.02 «Сільськогосподарські меліорації» / І. М. Мринський. Херсон, 2005. С. 14.

21. Рослинництво з основами програмування врожаю / за ред. О. Г.

Жатова. К. : Урожай, 1995. С. 107-114.

22. Пабат І.А., Шевченко М. С. Індустріальна технологія вирощування соняшнику. Вісник аграрної науки. 2004. № 12. С. 16-19.

23. Сидоренко В. П. Вплив агротехнічних прийомів на продуктивність соняшнику у післяукісному посіві при зрошенні : дис.. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.02 «Сільськогосподарські меліорації» / В. П. Сидоренко. Херсонський держ. аграрний ун-т. Херсон, 2006. 162 с.

24. Пахниць В. М., Драніщев М. І. Урожайність різночасно визріваючих біотипів соняшнику залежно від густоти рослин. Зб. наук. праць ЛДАУ. Луганськ, 2001. № 11 (23). С. 81-83.

25. Тараріко Ю. О., Несмашна О. Є., Глущенко Л. Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації. Київ : Нора-прінт, 2001. 60 с.

26. Хомяк П. В. Вплив систем основного обробітку ґрунту на фітосанітарний стан посівів соняшнику в короткоротаційних сівозмінах південного Степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв : вид-во МДАУ. 2005. Вип. 1 (29). С. 189-193.

27. Єременко О. А. Продуктивність гібридів соняшнику (*Helianthus annuus* L.) в умовах південного Степу України. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». 2017. Вип. 1. С. 127–139.

28. Краевский А. Н., Карпенко А. А., Першин А. Ф. Технология промышленного семеноводства подсолнечника и кукурузы на востоке Украины : практическое руководство. Луганск. 2003. С. 43.

29. Удова Л. О. Підвищення стійкості виробництва соняшнику. Економіка АПК. 2003. №9. С. 32–37.

30. Євчук Л.А. Напрями підвищення ефективності вирощування соняшнику та виробництва соняшникової олії. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2005. №1. 42 с.

31. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / под общ. ред.: В. М. Лукомца. Краснодар, 2007. С.

122-129.

32. Миронова Н. М. Напрямки зниження та шляхи вдосконалення структури виробничих витрат. Таврійський науковий вісник. 2006. Вип. 44. С. 326-333.

33. Прокопенко О. М., Рослинництво в Україні 2015 [Електронний ресурс]. Статистичний журнал України, 2016. 379 с. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

34. Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного Лісостепу України : монографія. Суми : Універсальна книга, 2007. 229 с.

35. Бойко С. М. Експортний потенціал ринку насіння соняшнику та продуктів його переробки в Україні : дис.. на здобуття наук. ступеня... канд. екон. наук: 08.02.03 «Організація управління, планування і регулювання економікою» / С. М. Бойко ; Національний аграрний університет. Київ, 2005. С. 49-50.

36. Колтунов В. А., Скалецька Л. Ф. Продовольча сировина. Київ : КНТЕУ, 2005. 254 с.

37. Дьяков А. Б. Физиология подсолнечника. Краснодар : ВНИИМК, 2004. 76 с.

38. ТОВ СП «НІБУЛОН». Закупівельні ціни. Соняшник [Електронний ресурс]. URL : <http://nibulon.com/data/zakupivlyasilgospprodukcii/zakupivelni-cini.html> 2020.

39. Кучеренко С. Стан олійножирового виробництва в Україні в сучасних умовах [Електронний ресурс]. URL : www.nbuuv.gov.ua.

40. Мельник С. І., Кириченко В. В., Буряк Ю. І. Особливості насінництва олійних культур : посіб. українського хлібороба. Харків: Академпрес, 2009. С. 122-128.

41. Бритвенко А. С. Напрями розвитку і підвищення економічної ефективності виробництва та переробки соняшнику в регіонах України. Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. 2013. № 2. С. 110-113.

42. Дубель А. Особливості та економічна ефективність вирощування ріпаку. Інноваційна економіка, 2010. № 4. С. 88-91.
43. Маслак О. Нові олійні рекорди. Пропозиція. 2012. № 6. С. 36-40.
44. Олійник Т. І. Стан та проблеми виробництва соняшнику в Україні [Електронний ресурс]. URL : www.nbu.gov.ua 2020
45. Потриваєва Н. В. Ефективність виробництва і розвитку ринку олійних культур в Україні [Електронний ресурс]. URL : www.nbu.gov.ua 2020.
46. Сало О. С. Підвищення ефективності вирощування основних олійних культур. АПВ Харківської області. 2010. Вип. 7. С. 294-300.
47. Зайцев О.М. Запровадження нових гібридів соняшнику - шлях до підвищення рентабельності сільськогосподарського виробництва. Пропозиція, 2002. № 8-9. 46 с.
48. Щербаков, В. Г., Лобанов В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. Москва : Колос, 2003. 360 с.
49. Статистичний бюлетень. Збір урожаю сільськогосподарських культур, плодів, ягід та винограду в регіонах України за 2009 - 2012 роки. Київ: Державна служба статистики України.
50. Географія головних типів ґрунтів. Ґрунти України [Електронний ресурс]. URL : <http://www.bibliofond.ru/> 2020
51. Гібриди соняшнику 2011 року селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН [Електронний ресурс]. – URL: <http://www.saatenunion.com.ua/index.cfm/product/> 2020
52. Драгавцев В. А. О путях создания теоремы селекции и технологий экологогенетического повышения продуктивности и урожая растений. Факторы экспериментальной эволюции организмов. Киев : Логос, 2013. Т. 13. С. 38-41.
53. Жаркова Г., Каражбей Г. Соняшник – нові пропозиції для сівби 2012 року. Пропозиція. 2011. Вип. 10. С. 23-25.
54. Дмитров С. Г. Стабільність та пластичність сучасних гібридів соняшнику. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН».

2015. Вип. 3. С. 117 - 124.

55. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2015 рік. Київ : Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України, 2015. С. 137-162.

56. Соколов В. М., Вишневецький В.В., Васильченко В.В. Успіхи, проблеми та перспективи насінництва в сучасних умовах. Насінництво. 2015. № 5-6. С. 6 - 9.

57. Полякова І. О., Топчій М. А. Вплив беззмінного вирощування соняшнику на показники родючості ґрунту. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН/ 2013. № 19. С. 96-101.

58. Тохтарь К. І., Наливайко В. В., Хромяк В. М. Рекомендації з вирощування соняшнику в ґрунтово-кліматичних умовах Північного Степу України (на прикладі Луганської області). ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського», 2015. 17 с.

59. Ткаліч І. Д., Коваленко О. О. Урожайність та якість насіння соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин в умовах Степу України. Бюлетень інституту зернового господарства. 2003. Дніпропетровськ. № 21-22. С. 96-101.

60. Тоцький В. М., Поляков О. І. Формування врожайності та вихід олії залежно від агроприймів вирощування соняшнику в умовах лівобережного Лісостепу України. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. Запоріжжя, 2007. Вип. 12. С. 245-249.

61. Маркова Н. В. Вплив строків сівби і технологічних особливостей вирощування на формування врожайності гібридів соняшнику та якість їх насіння. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2010. Вип. 2 (53). С. 212-218.

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

63. Єременко О. А. Продуктивність гібридів соняшнику (*Helianthus*

annuus L.) в умовах південного Степу України. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». 2017. Вип. 1. С. 127–139.

64. Минковский А. Е., Поляков А. И. Продуктивность гибрида Запорожский 28 в зависимости от сроков сева и густоты стояния растений. Научно–технічний бюл. Ін.–ту олійних культур УААН. Запоріжжя, 2007. № 12. С. 225-229.

65. Ткаліч І. Д., Коваленко О. О. Якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин при різних строках сівби. Хранение и переработка зерна. Днепропетровск, 2002. № 7(37). С. 30–31.

66. Кабан В. М. Формування продуктивності гібридів соняшнику в залежності від агротехнічних прийомів у східній частині північного Степу : автореф. дис. канд.. с.–г. наук. - Дніпропетровськ, 2008. 19 с.

67. Коваленко О. О. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин у північній підзоні Степу України // автореф. дис. ... канд.. с.–г. наук / О. О. Коваленко. Дніпропетровськ, 2005. 19 с.

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

69. Тоцький В. М. Вплив строків сівби на формування елементів продуктивності та урожайності соняшнику. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2009. № 1. С. 122-124.

70. Маркова Н. В. Формування продуктивності гібридів соняшнику залежно від строків сівби та заходів боротьби з бур'янами в умовах південного Степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2011. Вип. 4, т. 1. С. 170-175.

71. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: Українські технології, 2006. 730 с.

72. Коковіхін С. В., Нестерчук В. В., Носенко Ю. М. Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення. Таврійський науковий вісник. Херсон : Грінь Д. С., 2015. Вип. 94. С. 37-42.

73. Ніценко М. П. Особливості формування високопродуктивних посівів соняшнику при зміні ширини міжряддя і густоти стояння рослин. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2014. № 6. С. 47-52.

74. Ткаліч Ю. І. Реакція соняшника на зміну ширини міжряддя, прийомів догляду і норм добрив [Електронний ресурс]. Агроном. 2012. – URL: <https://agronom.com.ua/reaktsiya-sonyashnyka-na-zminu-shyryny-mizh/>

75. Зайцева І. О., Поворотня М. М. Кількісна оцінка функціонального зв'язку оводненості тканин листя та гідротермічні факторів вегетаційного періоду. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2014. № 2(34). С.163-168.

76. Горбатюк Е., Каленська С., Гарбар Л. Вплив площі живлення соняшнику на запаси вологи у ґрунті. Ресурсозберігаючі технології та їх правова і економічна оцінка в сільськогосподарському виробництві. Міжнародна наук.–практ. конф., м. Київ, 27-28 травня 2016 року : тези доп. Київ, 2016. С. 145-146.

77. Каленська С., Гарбар Л., Горбатюк Е. Вплив площі живлення соняшнику на тривалість вегетаційного періоду соняшника. Біорізноміття України в забезпеченні продовольчої та енергетичної безпеки, Всеукр. наук.–практ. відео-онлайн конф., м. Мукачєво, 24-25 листопада 2016 року : тези доп. Мукачєво, 2016 С. 13-14.

78. Єременко О. А. Особливості фотосинтетичної діяльності гібридів соняшнику (*Helianthus annuus* L.) (F1) залежно від дії регулятора росту рослин в умовах південного Степу України. Таврійський науковий вісник. 2017. Вип. 98. С. 57-65.

79. Ткаліч І. Д., Ткаліч Ю. І., Кохан А. О. Які культури виснажують ґрунт більше ? Пропозиція, 2014. № 1. С. 30-34.

80. Каленська С., Гарбар Л., Горбатюк Е. Вплив площі живлення на

показники фотосинтетичного потенціалу соняшнику. Інноваційний розвиток АПК України: проблеми та їх вирішення. Міжнар.наук.-практ. конф, м. Житомир, листопад 2015 року : тези доп.. Житомир, 2015. С. 50-52.

81.Каленська С. М., Горбатюк Е. М., Гарбар Л. А. Формування продуктивності посівів соняшнику за впливу строків сівби та ширини міжряддя. Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки. Міжнар. науково наук.–практ. конф., присвячена 110-річчю від дня народження академіка–селекціонера Василя Миколайовича Ремесла, с. Центральне, 20 жовтня 2017 року : тези доп. Центральне, 2017. С. 115-116.

82. Горбатюк Э. Н., Гарбар Л. А. Формирование производительности посевов подсолнечника при различных условиях сева. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 8 (154). 53-58 с.

83. Горбатюк Е. М. Гарбар Л. А. Вплив різних умов сівби на формування продуктивності посівів соняшнику. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2017. № 3. С. 31-33.

ДОДАТКИ

