

Міністерство освіти і науки України
Державний заклад
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Факультет природничих наук

Кафедра біології та агрономії

Паталаха Микола Миколайович

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПОСІВАМИ СОНЯШНИКУ
В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна робота
здобувача вищої освіти за другим (магістерським) рівнем
за спеціальністю 201 Агрономія

Особистий підпис



Науковий керівник



доктор
сільськогосподарських
наук, професор кафедри
біології та агрономії
Ігор АКСЬОНОВ

В. о. зав. кафедри



доцент кафедри біології та
агрономії, канд. с/г. наук
Галина ЄВТУШЕНКО

Миргород - 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)...	6
1.1. Господарське значення, історія та поширення соняшнику.....	6
1.2. Морфобіологічні особливості соняшнику.....	8
1.3. Вирощування соняшнику в Україні.....	12
1.4. Особливості формування врожайності посівами соняшнику залежно від елементів сортової агротехніки.....	14
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення дослідження.....	23
2.2. Методика досліджень.....	25
РОЗДІЛ 3 РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ РОСЛИНАМИ СОНЯШНИКУ В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ СТЕПУ ЗА РІЗНИМИ СТРОКАМИ СІВБИ.....	28
3.1. Ріст та розвиток гібридів соняшнику протягом вегетаційного періоду.....	28
3.2. Забур'яненість посівів гібридів соняшнику на фоні різних строків сівби.....	31
3.3. Вплив строків сівби на формування врожайності гібридами соняшнику різної групи стиглості.....	37
ВИСНОВКИ.....	41
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	43

ВСТУП

Актуальність проблеми дослідження. Збільшення обсягів виробництва олійних культур у світі та в Україні за одночасного розширення переробки олійної сировини має стратегічне значення у забезпеченні народонаселення продуктами дієтичного харчування.

У світі відзначається тенденція зростання споживання харчової олії. У загальному обсязі застосовуваних населенням жирів частку рослинних масел припадає 62%. Ця тенденція, ймовірно, зберігатиметься і надалі.

Якщо у світі основною олійною культурою є соя, то в Україні головна олійна культура – це соняшник. Його значення у продовольчому забезпеченні країни дуже велике.

На ринку олійних культур соняшник має важливе значення і відноситься до найбільш рентабельних сільськогосподарських культур, забезпечуючи отримання, за дотримання технології вирощування, рентабельності вище 80%.

Враховуючи народногосподарське та стратегічне значення в економіці, погодні особливості вегетаційних періодів ґрунтово-кліматичних зон України соняшник стає одним із головних об'єктів ринку олійної сировини в нашій країні.

Тому не випадково, що за останніми роками посівна площа соняшнику в Україні становить близько 6,0 млн. га при середній врожайності культури в межах 20,0 ц/га.

Оцінка можливостей вирощування соняшника в межах сучасних технологій вказує на необхідність розробки в посушливих умовах Степу України оптимальних строків сівби.

Ґрунтово-кліматичні умови регіону вирощування гібридів соняшнику, засміченості полів, фізико-механічні властивості та водний режим ґрунту, біологічні властивості гібридів обумовлюють актуальність проведення дослідження по встановленню найбільш оптимальних строків сівби, які в

умовах виробництва сприятимуть максимальному розкриттю кожного конкретного гібриду свого генетичного потенціалу продуктивності.

Мета та завдання дослідження. Мета магістерської полягає в проведенні польових досліджень, спрямованих на вивчення та встановлення особливостей формування врожайності агроценозами гібридів соняшника Інтеграл та Гудвін за різними строками їх сівби, встановленні факторів, що визначають рівень урожайності агроценозів соняшнику в умовах Степу:

Для досягнення поставленої мети необхідним було виконання наступних завдань:

- закласти польовий дослід;
- встановити особливості росту та розвитку гібридів соняшнику;
- визначити строки сівби, за якими гібриди соняшнику формують максимальний рівень врожайності в посушливих умовах Степу України.

Об'єкт дослідження – процес впливу строків сівби на формування врожайності гібридів соняшнику різного господарського призначення.

Предмет дослідження – гібриди соняшнику, строки сівби.

Для виконання поставлених завдань використовуються наступні **методи дослідження**: емпіричні – польові, лабораторно-польові, теоретичні – аналіз, порівняння, зіставлення; статистичні – дисперсійні, кореляційні.

Наукова новизна отриманих результатів. Проведені дослідження направлені на встановлення впливу строків сівби на врожайність гібриду соняшнику селекції Інституту рослинництва НААН лінольового типу, олійного використання Інтеграл та гібриду соняшнику селекції Інституту рослинництва НААН кондитерського використання з високим виходом великої фракції насіння, відмінними смаковими якостями Гудвін. Дослідження такого типу було проведено вперше на території Станично-Луганського району Луганської області.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень можуть бути рекомендовані для фермерських та сільськогосподарських

підприємств східного степу України при вирощуванні гібридів соняшнику за різним господарським призначенням. Отримані результати досліджень можуть бути використані при викладанні дисципліни «Рослинництво» для студентів спеціальності 201 «Агрономія» у Луганському національному університеті імені Тараса Шевченка

Особистий внесок. Магістрант проаналізував літературні джерела, самостійно розробив схему досліду й визначився з методичними аспектами роботи, провів наукові дослідження у польових умовах в сільськогосподарських підприємствах, провів аналіз отриманих даних.

Апробація результатів дослідження. За результатами проведених досліджень було опубліковано наукові тези: Вплив строків сівби на врожайність соняшника. Наукові здобутки: проекти, дослідження, перспективи 2022 рік: Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої дням науки факультету природничих наук ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка – Полтава: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2022.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, загальних висновків, рекомендацій виробництву, списку використаної літератури (71). Зміст роботи висвітлено на 50 сторінках основного тексту, який містить 8 таблиць і 5 рисунків.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Господарське значення, історія та поширення соняшнику

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) – основна олійна культура в Україні.

Посівна площа складає близько 6,0 млн. га.

Вміст жиру в насінні сучасних гібридів та сортів соняшнику становить 50-52%. До 90% олійної сировини перероблюваного масложирової промисловістю України посідає частку товарного насіння соняшника [1].

Олія соняшника відноситься до групи напіввисихаючих (йодне число 119-134) і характеризується високими смаковими якостями, перевершує багато рослинних олій по поживності та засвоюваності його організмом людини [15].

Соняшникову олію використовують безпосередньо в їжу, а також при виготовленні маргарину, консервів, хлібних та кондитерських виробів.

Особлива цінність олії як харчового продукту обумовлюється високим вмістом у ньому ненасиченої жирної лінолевої кислоти, що відрізняється великою біологічною активністю.

До складу олії, крім жирних кислот, входять цінні для організму поживні речовини, фосфатиди, вітаміни груп А, D, E, F, K та інші дуже цінні харчові компоненти.

Перевага рослинних олій над тваринами в тому, що ненасичені жирні кислоти (Омега-3 і Омега-6), що містяться в олії, допомагають роботі мозку, беруть участь як обов'язковий компонент в освіті клітинних мембран і оболонки нервових волокон. Вони мають властивість виводити з організму холестерин, надають нормалізуючу дію на стінки кровоносних судин, і саме вони – підвищують ефективність лікування атеросклерозу, найчастішою причиною виникнення серцево-судинних захворювань та порушень мозкового кровообігу.

Користь олії полягає і у великій дієтичній цінності даного продукту харчування. Вживаючи олію, можна бути цілком впевненим, що завдяки унікальному складу корисних речовин, що становлять цей продукт, рослинні жири не будуть накопичуватися в організмі людини, навпаки вона допомагає значно покращити і регулювати жировий баланс організму людини [3; 4].

Своїм походження соняшник завдячує племенам індіанців, які проживали в північній Америці та південній її частині, в районі Мексики. Потім його привезли до Латинської Америки. На півдні Північної Америки, в Мексиці, соняшник називали «сонячною квіткою» і вважали за священне. Є археологічні свідчення вирощування соняшника біля нинішніх штатів Аризона і Нью-Мексико приблизно 3000 року до зв. е. Деякі археологи стверджують, що соняшник був одомашнений навіть раніше за пшеницю.

Довгий час батьківщиною соняшника вважали Перу та Мексику. Однак останні дані ботаніків свідчать про те, що «Квітка Сонця» все-таки родом із південно-західної частини Північної Америки.

У Європу насіння соняшника завезено конкістадорами в 1510 р., що повернулися на кораблях із Південної Америки. Перше насіння соняшника було висіяно в Мадридському ботанічному саду.

Свою наукову назву – Хеліантус аннуус (геліос – сонце; антус – квітка; аннуус – однорічний) соняшник отримав від ботаніків Лобеліуса та Карла Ліннея.

Соняшник у Європі на протязі трьох століть, після появи на материку, обробляли як декоративну культуру, висаджуючи їх у садах і городах. Оселившись на городах і в садах європейців, заморська культура набула популярності. У Німеччині зі смаженого насіння соняшника готували каву, у Португалії – борошно. Соняшник у ті часи називали "трава сонця" або "перуанська квітка сонця" [4; 43].

У 40-х роках минулого століття соняшник перетворився на технічну культуру, що використовується виключно для отримання олії, а також

високобілкових макухи та шроту, що йдуть на корм сільськогосподарською твариною.

У світі посівна площа соняшнику складає на сьогодні майже 26, млн. га. Найбільші площі соняшнику знаходяться в Україні, Росії, Аргентині, Румунії, Болгарії, Уругваї, Індії, США.

1.2. Морфобіологічні особливості соняшнику

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) – однорічна трав'яниста рослина сімейства айстрових.

За ботанічним складом рід *Helianthus* L. сімейства *Asteraceae* L. налічує від 10 видів за систематикою А. В. Анащенком (1979) до 256 видів за систематикою Ф. А. Сациперова (1913). В даний час у світовій практиці поширена класифікація роду *Helianthus* L. по Шиллінг і Хейзер (Schilling and Heiser, 1981). За класифікацією Шиллінга та Хейзера рід *Helianthus* L. містить 49 видів, з яких 12 – однорічні та 37 – багаторічні, об'єднані у три великі секції (групи) [4].

Всі форми культурного соняшника за будовою сім'янок прийнято об'єднувати в три основні групи: олійний, міжумок, гризовий:

- олійний соняшник. Рослини олійної групи зазвичай мають висоту 1,5-2,5 м, з більш тонким одиночним або стеблом, що гілкується. Кошик діаметром від 15 до 40 см. Насіння менші, ніж у гризового соняшника, мають довжину 7-13 мм і ширину 4-7 мм. Лушпинність сім'янок – 18-36%;
- міжумок. Група є проміжною між гризовим та олійним соняшником. Деякими ознаками вона більше схожа на гризовий соняшник, іншими – на олійний. Так, за висотою стебла, розміром, формою листя, величиною кошика і сім'янок ця група наближається до соняшника гризового, за виконаністю сім'янок вона стоїть ближче до олійного, хоч і не цілком йому відповідає;

- гризовий соняшник. Характерною особливістю є товсте високе стебло, що досягає 4 м висоти, велике листя і великий, зазвичай одиночний, кошик на вершині стебла. Діаметр кошиків від 17 до 45 см. Насіння великі, з товстим ребристим лушпинням.

Коренева система стрижнева, потужно розвинена. Коренева система соняшника розвивається з первинного зародкового корінця і просувається вертикально вглиб ґрунту на глибину до 2-3 м і більше.

Стебло культурних форм соняшника прямостояче, кругле або ребристе, покрите жорсткими волосками, трав'янисте, що одеревіє до кінця вегетаційного періоду. Висота стебла є морфологічною, сортовою ознакою.

Листя. Листя соняшника просте черешкове без прилистків. Нижні 4-6 листя розташовані на стеблі супротивно, решта листя має почергове розташування. У межах окремих генотипів спостерігається листя, що має різні характер листової поверхні та форму.

Суцвіття у соняшнику – багатоквітковий кошик, що складається з серцевинної тканини, в якій розгалужуються судинні тканини стебла, що забезпечують квітки поживними речовинами. Кошик, залежно від генотипу, в період дозрівання набуває наступних форм – увігнутий, опуклий, плоский, деформований, що є характерною морфологічною ознакою рослин. Кошик має обгортку, представлену декількома рядами зміненого верхівкового листя. Діаметр кошика визначається різновидом соняшника та батьківськими формами олійного соняшника.

Плід – сім'янка, що складається з оболонки та ядра. Ядро насіння займає 70-90% внутрішньої порожнини насіння. Ядро складається з двох сім'ядолів, із запасом жиру і протеїнів, як запасні поживні речовини, і зародка.

Оболонка насіння (лушпиння) – це перикарп, зрощені насіннева і плодова шкіра.

Формування сім'янок починається відразу після запліднення. Тривалість формування та наливу насіння визначається групою стиглості генотипу та погодними умовами періоду вегетації. У посушливі роки період формування сім'янок прискорюється, при цьому насіння менше накопичує суху речовину.

Температурний фактор має для зростання та розвитку соняшника велике значення. Температура є важливим фактором, що впливає на швидкість зростання та розвитку соняшника.

Оптимальна температура для розвитку соняшника 20-25°C. Схід соняшника добре витримують заморозки до -5...-6°C [7].

Особливо високі вимоги рослин до тепла в періоди бурхливого зростання та цвітіння до дозрівання (липень-вересень). Похолодання під час утворення закладки квіток (у фазі 8-12 листя) знижує кількість закладки квіток.

Рослини соняшника пристосовані до континентального клімату, тому добре переносять різкі коливання температур, але не більше +48 і нижче +10-12°C у період сходи – бутонізація. Оптимальною температурою для проростання пилку є 20-30°C градусів. Температура вище 30°C за посушливої погоди негативно впливає на запилення квіток.

Наявність великого набору сортів та гібридів дозволяє обробляти соняшник у зонах, які забезпечені сумою активних температур від 1600 до 2900°C.

Соняшник відноситься до досить посухостійких рослин. Потужна стрижнева коренева система дозволяє йому використовувати вологу з глибоких шарів ґрунту.

Транспіраційний коефіцієнт 470-570. На виробництво 100 кг насіння рослини витрачають 140-180 т води, сумарне водоспоживання посівів соняшника становить від 3000 до 6000 м³/га.

Найбільше вологи соняшник споживає у період від утворення кошика до цвітіння (40-50%). При нестачі вологи в цей час він різко знижує врожайність, зростає захоплення квіток, що призводить до пустозерності.

Від вологозабезпеченості залежить стан культури протягом періоду вегетації та формування продуктивності рослин.

Соняшник відноситься до рослин короткого дня. Культура вибаглива до освітленості.

Вимоги соняшника до освітленості протягом усієї вегетації дуже високі. При нестачі висвітлення він уповільнює зростання, розвиток, знижує продуктивність. Найбільшу вимогливість до інтенсивності денного освітлення він пред'являє у період від сходів до утворення 4-5 пар справжнього листя.

Соняшник краще за інші культури пристосовується до різних типів ґрунтів. Найбільш сприятливі для нього родючі чорноземні та каштанові ґрунти не важкого механічного складу.

Високу врожайність соняшник формує при його вирощуванні на річкових заплавах та при внесенні добрив на підзолистих ґрунтах. Соняшник вимогливий до аерації ґрунту, погано росте на перезволожених, погано дренованих ґрунтах.

При весняному перезволоженні багато корінців навіть виходять на поверхню ґрунту.

Ущільнення нижніх горизонтів ґрунту несприятливо відбивається на врожайності соняшника, оскільки це перешкоджає нормальному розвитку кореневої системи.

Для соняшнику оптимальна нейтральна кислотність ґрунтів (рН 6,0 – 7,5).

Соняшник пред'являє відносно високі вимоги до наявності у ґрунті засвоюваних форм живильних речовин харчування.

Загальний винос надземною масою за врожайності 20 ц/га становить: азоту – 144-156 кг, фосфору 57-65, калію 347-376 кг на гектар.

На формування 1 тонни насіння рослини соняшнику споживають: азоту від 40 до 76,0; фосфору від 20,0 до 30,0 калію від 100 до 160 кг, 17 кг MgO, 30 кг SO₄. З мікроелементів йому потрібна значна кількість бору.

Для формування високого врожаю соняшнику необхідно забезпечити хороші умови харчування як за рахунок родючості (запасів елементів живлення) ґрунту, так і добрив, що вносяться.

Поживні елементи соняшник споживає протягом усієї вегетації. Однак рослини в окремі фази розвитку мають різну потребу в поживних речовинах і залежно від цього поглинають їх різні кількості. Найбільша потреба у них відзначається від фази утворення кошика до наливу насіння [20; 29; 30].

1.3. Вирощування соняшнику в Україні

Враховуючи народногосподарське та стратегічне значення в економіці, погодні особливості вегетаційних періодів ґрунтово-кліматичних зон України соняшник стає одним із головних об'єктів ринку олійної сировини в нашій країні.

Постійне зростання обсягів виробництва рослинних олій потребує збільшення обсягів промислової переробки соняшника. Розширення потужностей діючих та будівництво нових олійнопереробних підприємств, затребуваність соняшнику на світовому ринку в подальшому призведе ще до значного зростання споживання соняшнику олійно-жировою промисловістю України.

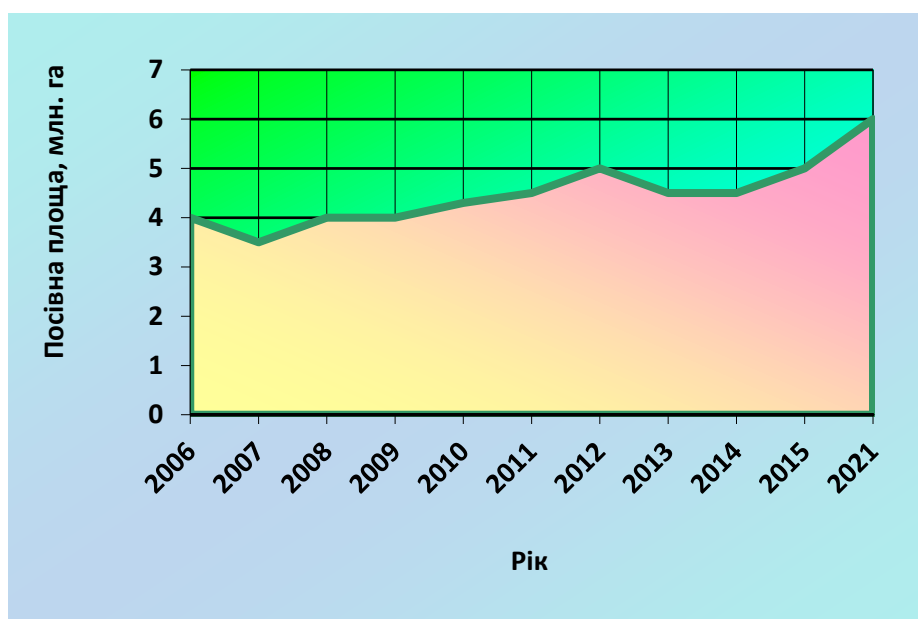
Забезпечення цієї потреби багато в чому визначатиметься станом виробництва соняшника, співвідношенням цін на нього в Україні та на світовому ринку, митною політикою держави [1; 3; 4].

Український ринок олійного насіння соняшника та соняшnikової олії в останні роки характеризується суттєвим підвищенням валових зборів насіння

соняшника, збільшенням виробництва соняшникової олії, значним зростанням експорту соняшникової олії та скороченням її імпорту. Зростання валових зборів соняшнику в Україні за період з 2006 р. по 2021 р. пояснюється збільшенням урожайності сортів та гібридів, що виробляються, від 13,1 ц/га до 20,0-22,3 ц/га (рис. 1).



За цей період коливання посівних площ соняшнику в Україні знаходилось у межах від 3,5 млн. га до 6,0 млн. га. За цей же період валові збори соняшнику в Україні зросли від 4,0-6,0 млн. т до 10,0 млн. т, практично на 166,7-250,0% (рис. 2).



**Рис. 2. Посівна площа соняшнику в Україні за період 2006-2021 рр.,
млн.га.**

Збільшення та досягнення середньої врожайності до рівня 20,0-22,8 ц/га забезпечило досягнення Україною максимального валового збору за всю історію країни – до 13,5 млн. тонн товарного насіння соняшника.

Насіння соняшника та продукти їх переробки відіграють важливу роль у продовольчому комплексі країни. Від рівня валового збору насіння залежить не тільки задоволення потреб населення в харчовій олії, а й значною мірою забезпечення тваринництва високобілковим кормом. Виробництво продукції з соняшника є рентабельним через високу додану вартість. За останні роки реалізаційна ціна на соняшник на зовнішніх ринках знаходилася на рівні 270 доларів США за тонну [4].

1.4. Особливості формування врожайності посівами соняшнику залежно від елементів сортової агротехніки

Доцільність застосування технологій вирощування сільськогосподарських культур (продуктивність посівів, енергозбереження та екологічна безпека), визначається вибором гібридів та сортів як факторів основи виробництва. Закономірно, що основним напрямом селекції є створення гібридів та сортів, що мають високий рівень використання факторів зовнішнього середовища, що відрізняються накопиченням полютантів та низьким споживанням енергетичних ресурсів при вирощуванні [33].

Розкриття потенціалу вихідного матеріалу, отримання гібридів та сортів різного напрямку можливе.

У рослинництві зростання продуктивності рослин значною мірою (на 50 відсотків і більше) обумовлене оптимізацією взаємодії в системі "рослина – середовище". Проте, агроприйоми вирощування лише тоді ефективні, коли

забезпечують оптимальний розвиток рослин відповідно до умов зовнішнього середовища [10; 11; 14; 21; 22].

Усі фактори, що забезпечують розвиток рослин, тісно взаємозв'язані. Зміна одного з них викликає зміну інших [27; 36; 37]. О. О. Жученко (1985) вважає, що вивчення взаємозв'язку продуктивності рослин з умовами зовнішнього середовища необхідно розглядати в якості важливої умови розробки ефективних агроприйомів керування потенціалом гібридів та сортів, на основі застосування в системі вирощування культур елементів сортової агротехніки [24; 25; 26]. Це є дуже важливим висновком, оскільки сучасне рослинництво значною мірою залежить від погодних умов.

Погодні умови у період вегетації сільськогосподарських культур обумовлюють суттєві коливання продуктивності не тільки в окремих регіонах і країнах, а й на континентах. Так, коливання врожайності в останні роки зросло від 2,26 до 3,36%. Нестабільність виробництва продукції рослинництва характерна і для країн, що розвиваються, і для промислово-розвинених країн [65; 67].

Причому, найбільше зниження продуктивності рослин спостерігається у випадках збігу "критичних" періодів онтогенезу з дією абіотичних стресів (сходи – посуха, зниження температури, цвітіння – посуха, підвищення температури) [47; 48; 49; 50].

Адаптація сільськогосподарських культур до зміни клімату буде визначатися правильно вибраними агроприйомами – зміна рядів та способів сівби, зміна густоти стояння рослин, зміна набору культур у бік теплолюбних [40; 63; 68; 69].

Рівень продуктивності сільськогосподарських культур, у тому числі соняшнику, формується при створенні оптимальних умов вирощування з урахуванням біологічних особливостей сортів та гібридів, відповідних агротехнологій та різноманіття ґрунтово-кліматичних умов у зонах їх вирощування [8; 16; 56]. Для підвищення продуктивності соняшника велике

значення має не лише підбір кращих генотипів, найбільш адаптованих для конкретних природних умов, але й застосування прийомів сортової агротехніки, зокрема оптимальної густоти посіву. Всі ці фактори в сукупності з погодними умовами істотно впливають на елементи структури врожаю [22; 23; 26; 31; 32].

На думку О. О. Жученко (1990) сортова агротехніка базується на обліку специфіки адаптивних реакцій сорту, гібриду на різних етапах онтогенезу і має забезпечити отримання високої врожайності їх у конкретних ґрунтовокліматичних умовах проростання. При розробці сортової агротехніки для кожного сорту та гібриду важливо виявити фази найбільшої чуйності на регульовані фактори зовнішнього середовища. Це дозволяє підвищити роль агротехнічних прийомів при їх вирощуванні. Велику цінність для споживачів представляють сорти, що поєднують високі біологічні, господарські та технологічні властивості і водночас мають достатню екологічну стабільність і пластичність. Збільшення потенціалу врожайності соняшника завжди було і залишається важливим у селекції [9; 15; 16; 32; 88].

Ще академік В.С. Пустовойт (1966) зазначав, що «складний склад біотипів кожного сорту-популяції зумовлює їх пластичність та здатність у різних умовах давати добрі врожаї». У жорстких ґрунтово-кліматичних умовах та в господарствах, де використовується екстенсивна технологія вирощування соняшника, саме ця особливість сортів-популяцій є найбільш затребуваною. Висока пластичність сортів-популяцій соняшнику підтверджується тим фактом, що у 70-ті роки минулого століття близько 80 % площі посіву цієї культури в Радянському Союзі було зайнято лише п'ятьма сортами [39; 52; 53].

При оцінці продуктивності та агроекологічної стійкості створювані батьківські лінії соняшника та їх агроценози повинні характеризуватись

високою чуйністю на фактори, що знаходяться під агротехнічним контролем, у тому числі саме на зміну строків сівби.

При вирощуванні соняшнику у виробництві переслідується дві мети: отримання максимальної врожайності; отримання врожайності з мінімальними затратами. Деякі автори вважають, що отримання максимальних врожаїв не можливе тільки за рахунок впровадження у виробництво нових гібридів або сортів соняшнику, оскільки максимальне використання потенціалу сортів і гібридів можливе тільки при застосуванні агротехніки, яка відповідає їх біологічним властивостям: у одних сортів і гібридів величина врожаю обумовлюється кількістю рослин на одиниці площі, у інших – виконаністю репродуктивних органів. Тому шляхи підвищення або встановлення максимальної продуктивності сортів і гібридів знаходяться в тісному зв'язку: сортова агротехніка – врожайність рослин (агроценозу) [59; 18; 19; 34; 62; 70]. Важливими елементами сортової агротехніки вирощування соняшнику є способи сівби та густоти стояння рослин, які на першому етапі початку вирощування визначаються нормою висіву насіння [54; 55].

Вирощування соняшнику з агрокліматичного зору виправдано в посушливих кліматичних умовах Степу України, які характеризуються високою теплозабезпеченістю та тривалим вегетаційним періодом.

У зв'язку з цим підвищення продуктивності і розширення посівних площ важливе значення має розробка адаптивних технологій обробітку цієї культури. Основним резервом підвищення врожайності соняшнику поряд із впровадженням нових високопродуктивних сортів та гібридів є вдосконалення агротехнічних прийомів, особливо вибір оптимальних термінів посіву. При адаптивної технології вирощування посів соняшника в оптимальні терміни є однією з найважливіших умов, що визначають отримання своєчасних, дружних та повних сходів та подальший гарний розвиток рослин [40; 41].

З метою підвищення та отримання сталих рівнів врожайності соняшнику велике значення, поряд з вибором кращих гібридів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичним умовам, має вибір та використання у технології вирощування прийомів сортової агротехніки [8; 9; 21; 34; 35].

При інтенсивній технології вирощування посів соняшника в оптимальні терміни є однією з найважливіших умов, що визначають отримання своєчасних, дружних та повних сходів та подальший гарний розвиток рослин. Довгий час соняшник вважався культурою раннього терміну посіву. Однак насіння олійних сортів і гібридів при сівбі в непрогрітий ґрунт часто уражаються грибними хворобами, швидко втрачають життєздатність, що веде до сильного зріджування сходів та значного зниження врожаїв. У літературі є 50 різні дані про терміни сівби соняшника (ранній, середній та пізній) та вплив їх на продуктивність культури [42; 66; 69]

Конкуренція в агроценозі соняшнику (характер взаємовідношень між рослинами) генетично обумовлена. Тому ,реалізація гібридом або сортом соняшнику свого генетичного потенціалу продуктивності обумовлюється всім комплексом агротехніки і в тому числі одним з елементів сортової агротехніки – строком сівби. Сортова реакція рослин на зміну строків сівби обумовлюються скоростиглістю, рівнем водоспоживання гібриду або сорту. Зміна темпів росту та розвитку рослин в залежності від умов вирощування, які створюються в агроценозі при зміні строку сівби дає змогу в умовах виробництва підвищити одночасно як стійкість рослин агроценозу соняшнику до абіотичних факторів середовища, забур'яненості посівів, так і наблизити фактичну врожайність до рівня генетичної потенційної врожайності, що закладена в генотипі внаслідок проведення селекційної роботи по створенню сортів і гібридів.

Зміна строків сівби, сівба соняшнику в більш пізні терміни дозволяють застосовувати безгербіцидну технологію вирощування [3; 59].

При вчасному та якісному виконанні усіх агроприйомів в технології вирощування соняшнику стає можливим відмовитися від внесення гербіцидів при застосуванні сівби в рекомендовані або пізні терміни, залежно від групи стиглості вибраного для вирощування гібриду чи сорту.

Для соняшнику найбільш небезпечні бур'яни, які розвиваються протягом першого місяця після появи сходів культури. Вчасне проведення системи зяблевого обробітку ґрунту, агроприйомів з догляду за рослинами в комплексі з елементом сортової агротехніки – строком сівби – можуть забезпечувати ефективно безгербіцидне вирощування цієї культури при скороченні енерговитрат на закупку та внесення гербіцидів з дотриманням екологічних вимог до охорони навколишнього середовища.

В безгербіцидних технологіях, коли застосовують зміну строку сівби як фактора відмови від внесення гербіцидів, витрати енергії на всіх видах робіт в технологічному процесі на 3,4% менші при вирощуванні соняшнику, ніж в технологічному циклі з внесенням гербіцидів. З економічної точки зору енерговитрати в технології на внесення гербіцидів значно більші, ніж енерговитрати на проведення міжрядних обробітків, які можуть забезпечити в комплексі із пізніми строками сівби, ефективно пригнічення бур'янів в агроценозі соняшнику саме без застосування гербіцидів.

Особливу увагу застосування різних строків сівби слід приділяти на полях, які підвержені сильному рівню засміченості і застосовується мінімальний, безполицевий основний обробіток ґрунту. На полях, де замість оранки застосовують безполицевий, поверхневий обробітки ґрунту, відростання паростків, які розвиваються з бруньок коренепаросткових бур'янів, посилюється ще сильніше, особливо це спостерігається у вологі вегетаційні періоди. Тому на засмічених, особливо коренепаростковими бур'янами строк може виявляти позитивний вплив ріст та розвиток агроценозів соняшнику за рахунок зниження рівня засміченості [12; 13; 28; 31].

У цьому плані принципово важливо не тільки скорочувати енерговитрати в технологічному вирощування соняшнику при мінімальному обробітку ґрунту, але і намагатися перейти на принципово нові агроприйоми при одночасному виконанні декількох агрооперацій, скорочення кількості прийомів з догляду за посівами [13; 34].

Отримані багаторічні дані свідчать про специфічну реакцію різних гібридів та сортів соняшнику на дію різних норм висіву [35; 43; 54; 61]. При загущенні посівів зростає роль сортової агротехніки. Це пояснюється тим, що реалізація гібридом або сортом свого генетичного потенціалу обумовлюється всім комплексом агротехніки (розміщення рослин на площі, строки сівби, боротьба з бур'янами). Конкуренція в агроценозі (характер взаємовідношень між рослинами) генетично обумовлена. Сортова реакція рослин на норми висіву, строки, способи сівби обумовлюються скоростиглістю, витривалістю до затінення, рівнем водоспоживання гібриду або сорту. Тому, селекційний напрямок домінантності з отримання господарськоцінних ознак у гібридів та сортів соняшнику, в залежності від умов їх вирощування, вказує на необхідність розробки на цій основі елементів сортової агротехніки. Зміна темпів росту та розвитку рослин в залежності від умов вирощування, які створюються в агроценозі за допомогою сортової агротехніки, дає змогу підвищити стійкість рослин до абіотичних факторів середовища та підвищити фактичну врожайність до рівня потенційної врожайності [9; 26; 40; 60; 61].

Величина врожаю завжди залежить від стійкості до несприятливих факторів середовища. Погодні умови не мають повторності, їх градації змішані з ефектом досвіду загалом. І якщо показники сортів розрізняються за роками, отже, є взаємодія «гібрид (сорт) – умови року», ефект якого може бути проаналізований як дисперсійний комплекс (у цьому випадку – це залежність урожайності гібрида чи сорту від умов вирощування, які можливо змінювати моделюючи агроприйомами сортової агротехніки) [15; 16; 56].

Останнім часом відзначається зростання попиту на насіння крупнонасінневого плодового соняшника, харчового споживання ядер сім'янок, і навіть переробки насіння на масло. Загалом агротехніка обробітку великоплідного соняшника не відрізняється від агротехніки вирощування високоолійних сортів та гібридів. Основна відмінність полягає в тому, що для отримання максимальної врожайності або виходу фракцій великого насіння велике значення має строк сівби [51; 52]. У зв'язку зі створенням нових сортів, гібридів та нестачею науково обґрунтованих даних про їхню чуйність за показником продуктивності на зміну строків сівби нами були проведені дослідження у цьому напрямку.

Отже, правильно розроблений комплекс агроприйомів, який забезпечує підвищення врожайності олійних культур до рівня генетичного потенціалу гібридів та сортів, створює оптимальну екологічну модель – агроприйоми-ґрунт-рослина. Така модель з оптимальними параметрами властивостей орного шару може служити своєрідним еталоном, що забезпечує високу продуктивність як ґрунту, так і агроценозу рослин олійних культур при одночасному зниженні енерговитрат на проведення агроприйомів.

Вибір терміну сівби є важливим елементом технології вирощування соняшника. Цей фактор визначає початкові та наступні етапи росту та розвитку рослини. Виходячи з фактичних метеорологічних умов другої половини ХХ століття, у східному степу України календарні терміни сівби соняшника припадали здебільшого на період з 20 квітня по 20 травня. За останні 50 років вони суттєво не переглядалися. Зміна погодних умов потребує уточнення оптимальних термінів сівби цієї культури у цьому регіоні.

Стає актуальним у проведенні досліджень встановити, як за рахунок застосування елементів сортової агротехніки при мінімальному обробітку ґрунту підвищити конкурентоспроможність рослин агроценозів олійних культур до бур'янів, при менших запасах вологонакопичення в осінньо-

зимовий період, забезпечити формування врожайності гібридами та сортами на рівні агроценозів, що вирощуються по оранці.

Таким чином, стає актуальним вивчення та розробка елементів сортової агротехніки вирощування соняшнику з метою встановлення найбільш максимального досягнення гібридами і сортами своєї максимальної продуктивності на основі взаємозв'язку росту вегетативних органів рослин із їх врожайністю і їх фенотипічної адаптації до умов росту і розвитку в посушливих умовах східної підзони Степу України.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення дослідження

Луганська область розташована на Сході України у басейні середньої течії річки Сіверський Донець. Максимальна протяжність з півночі на південь складає 275 км, із заходу на схід – 170 км, площа – 26,7 тис. км² (4,4% території України). На півдні Луганська область межує з Білгородською та Воронежською областями, сході та півдні – з Ростовською областю Російської Федерації, на південному заході – з Донецькою, північному заході – з Харківською областями України.

Ландшафтний покрив Луганської області складають чорноземи, що сформувалися в результаті дернового процесу ґрунтоутворення, який розвивається під лучно-степовою рослинністю. Щорічне формування надземної та підземної маси рослинного походження та її розкладання в умовах недостатньої вологи зумовлюють значну кількість гумусу, глибина якого варіює від 50 до 130 см. Для Луганської області характерні два типи ландшафтів – степовий та лісовий. Ліси займають 8,6% території області та розповсюджені вкрай нерівномірно. Основні масиви лісу знаходяться у басейнах річок Сіверський Донець та Айдар (Кремінський та Станично-Луганський райони). Понад 250 тис. га займають штучні ліси, представлені полезахисними полосами, захисні ліси та зелені смуги навколо великих міст. Найбільшу площу займають степи, які складають понад 87% території області.

Земельні ресурси Луганської області становлять 2668,3 тис. га, у т. ч. сільськогосподарські угіддя – 1908,7 тис. га. За якісною характеристикою орні ґрунти Луганської області діляться на чотири категорії: гарні родючі ґрунти – 37%; ґрунти середньої родючості – 47%; ґрунти слабкої родючості – 13%; низькородючі або неродючі ґрунти – 3%. Останніми роками в процесі безсистемного використання земель та за відсутності ефективних заходів

щодо їх відновлення земельні угіддя стають низькопродуктивними та з невисокою якістю рослин (як харчової так і кормової спрямованості). Загальна площа лісовкритої території області становить 339,6 тис. га.

Ґрунти дослідних ділянок представлені чорноземами типовими на лесоподібних суглинках з товщиною гумусового шару 50-65 см. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту 3,0 – 3,5 % за Тюрнімом.

Найменша вологоємність (НВ) метрового шару ґрунту – 22- 25% (344 –

Водні ресурси області – це річки, озера, ставки та водосховища. Головною водною артерією є річка Сіверський Донець, який перетинає область з північного заходу на південний схід. Загальна протяжність річки – 1053 км, в межах області розташована її середня частина – 265 км, площа водозабору якої складає 24640 км². Басейн річки Сіверський Донець розділений на правобережну та лівобережну частини. Загалом територією області протікає близько 120 річок загальною протяжністю 4556 км, у т. ч. 6 річок довжиною понад 100 км. Середня густота річної сітки складає 0,22 км/км², але вона є нерівномірною: середня густота лівобережних приток – 0,9-0,19 км/ км² (р. Красна, Жеребець, Айдар, Євсуг, Деркул, Борова), а правобережних – 0,18-0,36 км/км² (Лугань, Луганчик, Вільховка, Біла, Велика Кам'янка тощо). Озер в області небагато, за своїм походженням вони, як правило, є залишками старих русел річок. В області створено низку штучних ставків та водосховищ загальним об'ємом 278 млн. м³ із сумарною площею дзеркала 8234 га. Підземні води мають велике значення. Вони слугують джерелом для багатьох річок та озер, використовуються у господарчій діяльності та для забезпечення потреб населення.

За кліматичними умовами територія, на якій проводилися дослідження, є перехідною територією між посушливим південним сходом та правобережною Україною з помірним кліматом.

Клімат Луганської області формується під впливом порівняно великої кількості сонячної радіації, домінування континентального повітря помірних широт та відстані від океанів та морів. Клімат характеризується доволі жарким літом із засухою та помірно холодною зимою із нестійкими сніжними покривами. Середня температура липня $+21^{\circ}\text{C}$, середня температура січня -7°C . Річна кількість опадів складає 400-500 мм.

Перехід середньодобової температури понад 10°C відбувається в кінці другої – на початку третьої декади квітня й триває 170-180 днів – до другої декади жовтня.

Протягом вегетації рослин частими бувають метеорологічні явища: пилові бурі, посухи й суховії, гра, що завдають шкоди сільськогосподарським посівам.

2.2. Методика досліджень

Досли виконувалися у фермерському господарстві «АгроПлюс», с. Теплое, Станично-Луганського району Луганської області.

Закладку польового дослідження та проведення досліджень виконували відповідно до вимог методик проведення дослідів у землеробстві та рослинництві [3; 17].

Основним методом досліджень був двофакторний польовий дослід.

Фактори дослідження:

➤ фактор А – гібриди соняшнику різних груп стиглості та використання;

➤ фактор В – строк сівби.

Фактор А – два гібриди: Інтеграл, Гудвін.

Гібрид Інтеграл. Гібрид лінолевого типу. Рік реєстрації гібрида – 2015. Гібрид рекомендований до вирощування у Степу та Лісостепу України. За групою стиглості гібрид – ранньостиглий, тривалість вегетаційного періоду

101-105 діб. Висота рослини – 155-165 см. Кошик опуклої форми діаметром до 23 см. Гібрид має високу стійкість до вилягання рослин, обсіпання насіння з кошику. Характеризується високою стійкістю до несправжньої борошнистої роси. Гібрид толерантний до гнилями кошика. Лушпинність насіння 22,3%; маса 1000 насінин до 60 г; вміст олії в насінні 51,3%.

Оригігатор – Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН.

Гібрид Гудвін. Гібрид – кондитерського використання, з високим виходом великої фракції насіння та відмінними смаковими якостями, висівається зниженою норму висіву. Рік реєстрації гібрида 2018 р. Середньоранній, тривалість вегетаційного періоду 116-119 діб. Висота рослини – 165-175 см. Кошик опуклої форми діаметром 21-25 см. Гібрид Має високу стійкість до вилягання рослин, обсіпання насіння з кошику. Витривалий до посухи. Толерантний до гнилів кошика. Лушпинність насіння 25,2%; маса 1000 насінин до 100,3 г; вміст олії в насінні 46,4%, вміст білка в насінні до 19,8%.

Оригігатор – Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН

Фактор В – строк сівби.

Ранній строк сівби: температура на глибині ґрунту 6-8 см прогрівається до 5-7⁰С (друга декада квітня).

Рекомендований строк сівби: температура на глибині ґрунту 6-8 см прогрівається до 8-10⁰С (третя декада квітня).

Пізній строк сівби: температура на глибині ґрунту 6-8 см прогрівається до 12-14⁰С (перша декада травня).

Глибина заробки насіння у ґрунт – 6-8 см.

Передзбиральна густина стояння рослин:

- гібрид Інтеграл – 50 тис./га;
- гібрид Гудвін – 25 тис./га.

Розмір ділянки – 5,0 м на 4,2 м. Кількість рядків на ділянці – 6. Довжина рядка 5 м. Площа ділянки 21,0 кв. м (5,0 м 4,2 м).

По периметру дослідю доріжки 1,5м. Відстань між ділянками різних строків сівби – 1,0 м. Довжина дослідю: 25,2 м + 1,5 м (доріжка ліворуч) + 1,5 м (доріжка праворуч) = 28,2 м. Ширина дослідю: 19,5 м. Площа дослідю: $28,2 \text{ м} \times 19,5 \text{ м} = 549,9 \text{ кв. м.}$

Розміщення дослідних ділянок в досліді – рендомізоване.

Повторність дослідю триразова. Попередник для соняшника у польвйй сівозміні – озима пшениця.

Система осново обробітку ґрунту – система поліпшеного зябу з пошаровим обробітком ґрунту. Спосіб основоного обробітку ґрунту оранка на глибину 27-30 см. Під передпосівну культивацію вносили ґрунтовий гербіцид харнес в дозі 2,5 л/га.

В системі догляду за посівами виконували після сходове боронування, два міжрядних обробітка посівів гібридів соняшнику

РОЗДІЛ 3

РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ РОСЛИНАМИ СОНЯШНИКУ В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ СТЕПУ ЗА РІЗНИМИ СТРОКАМИ СІВБИ

3.1. Ріст та розвиток гібридів соняшнику протягом вегетаційного періоду

Проведеними нами дослідженнями встановлено вплив строків сівби на ріст та розвиток рослин гібридів соняшнику.

Максимальна тривалість вегетаційного періоду у гібридів соняшнику різних груп стиглості відмічена на ранньому строку сівби. У гібрида Інтеграл вона спостерігалася в межах 111 діб, у гібрида Гудвін – 126 діб (рис. 3).

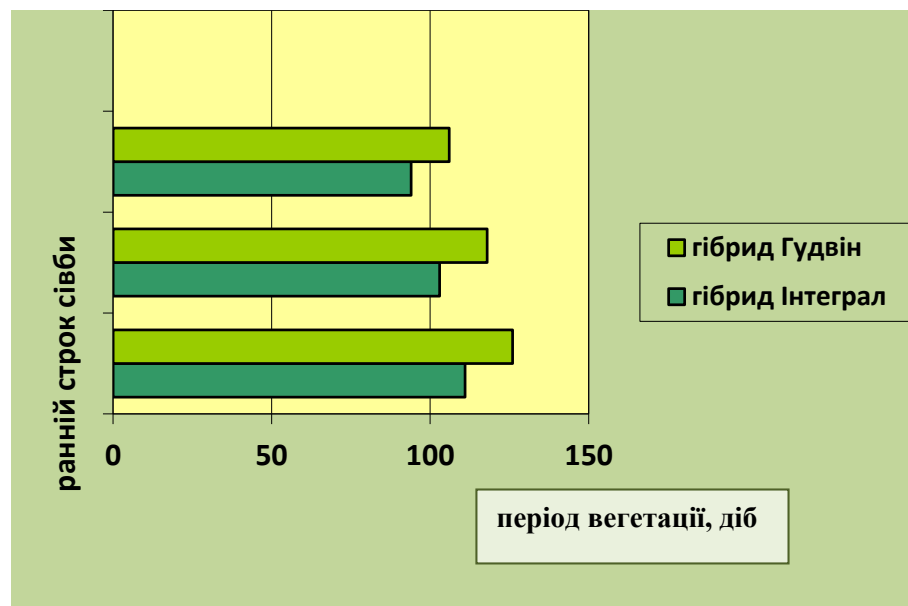


Рис. 3. Вплив строків сівби на тривалість періоду вегетації гібридів.

При сівбі у рекомендований та пізній строк вегетаційний період гібридів скорочувався. У ранньостиглого гібрида Інтеграл при рекомендованому та пізньому строках сівби вегетаційний період дорівнювався 103 та 94 доби. Тривалість періоду вегетації у гібрида у порівнянні з раннім строком при рекомендованому та пізньому строках сівби скорочувалася на 8 та 17 діб. У середньораннього гібриду Гудвін

вегетаційний період при рекомендованому та пізньому строках сівби становив відповідно 118 та 107 діб. У порівнянні з раннім строком сівби період вегетації у цього гібрида на рекомендованому і пізньому строках сівби скорочувався на 8 та 19 діб.

Аналіз вегетаційних періодів гібридів соняшнику різних груп стиглості показує збільшення на пізньому строку сівби тривалості міжфазних періодів сходи-цвітіння та кінець цвітіння-повна стиглість. У гібрида Гудвін максимальні тривалість міжфазних періодів сходи-цвітіння 86 діб та кінець цвітіння-повна стиглість 40 діб спостерігалася при пізньому строку сівби (табл. 1).

Таблиця 1

Тривалість міжфазних періодів гібридів соняшнику за різними строками сівби, доба

Гібрид	Вегетаційний період, днів	У тому числі	
		Сходи - цвітіння	Кінець цвітіння – повна стиглість
Ранній строк сівби			
Інтеграл	111	78	33
Гудвін	126	86	40
Рекомендований строк сівби (контроль)			
Інтеграл	103	69	34
Гудвін	118	78	40
Пізній строк сівби			
Інтеграл	94	64	30
Гудвін	107	72	35

Мінімальна тривалість міжфазних періодів у гібридів відмічена при їх сівбі у пізні строки.

Середньоранній гібрид Гудвін характеризувався більшою тривалістю проходження рослинами міжфазних періодів у порівнянні з ранньостиглим гібридом Інтеграл при всіх строках сівби.

Аналіз за станом вмісту вологи у шарі ґрунту 0-30 см показує в умовах Степу України зниження кількості ґрунтової вологи від раннього строку сівби до пізнього вологи в ній. Максимальна вологість у цьому шарі ґрунту 36,136,2% була саме при ранньому строку сівби, незалежно від вирощування типу гібридів (табл. 2).

При сівбі у рекомендований строк вологість ґрунту зменшувалася на 6,25, при пізньому строку сівби зменшення вологості ґрунту складало 16,2-16,4% у порівнянні з раннім строком сівби. За пізнім строком сівби вологість ґрунту була мінімальною 19,8-19,9%.

Таблиця 2

Вологість ґрунту при вирощуванні гібридів соняшнику за різними строками сівби, 2022 р., %

Строк сівби	Вологість ґрунту в шарі ґрунту 0-30 см, %	
	при посіві гібрида Інтеграл	при посіві гібрида Гудвін
Ранній строк сівби	36,2	36,1
Рекомендований строк сівби (контроль)	30,0	29,9
Пізній строк сівби	19,8	19,9

В ці періоди спостережень генотип гібрида не чинив вплив на кількість ґрунтової вологи. Вологість ґрунту залежала в ці періоди від строку сівби та втрат ґрунтом вологи на випаровування.

Спостереження за висотою рослин показують, що в період цвітіння висота рослин при сівбі гібридів в ранній та рекомендований строки не

змінювалася, знаходилась на одному рівні. Ранній строк сівби не чинив негативного впливу на висоту рослин. За ціма строкками сівби висота рослин гібрида Інтеграл становила 161 та 159 см, гібрида Гудвін вона становила 170 та 171 см (табл. 3).

Таблиця 3

Висота рослин гібридів соняшнику у фазі цвітіння за різними строками сівби, см 2022 р.

Строк сівби	Висота рослин соняшнику у фазі цвітіння, см	
	гібрид Інтеграл	гібрида Гудвін
Ранній строк сівби	161	170
Рекомендований строк сівби (контроль)	159	171
Пізній строк сівби	149	158

НІР₀₉₅ см гібрид 2,8;
строк сівби 4,1.

Сівба пізній строк призводила до зниження висоти рослин, до 149 см у гібрида Інтеграл, до 158 см у гібрида Гудвін. У порівнянні з рекомендованим строком сівби, на пізньому строку сівби зниження висоти рослин гібрида Інтеграл було 10 см, гібрида Гудвін 13 см.

При всіх строках сівби рослини гібрида Гудвін перевищували рослини гібрида Інтеграл за висотою на 9-12 см.

3.2. Забур'яненість посівів гібридів соняшнику на фоні різних строків сівби

Перед початком проведення передпосівної культивуації при всіх строках сівби нами було проведено підрахування наявності бур'янів. Мінімальна

кількість бур'янів 176 шт./м² спостерігалось на пізньому строку сівби (табл. 4).

Кількість бур'янів зростала до 207 шт./м² при рекомендованому строку сівби та до 221 шт./м² на пізньому строку сівби.

При цьому відмічалася зміна якісного складу бур'янів. Перед проведенням передпосівної культивуації при ранньому та рекомендованому строках сівби основну кількість бур'янів 99-98% складали раннія яри бур'яни. Перед проведенням передпосівної культивуації при пізньому строку сівби кількість ярих ранніх бур'янів зменшувалася до рівня 59,9% і зростала

Таблиця 4

**Забур'яненість ґрунту перед проведення передпосівної культивуації
в залежності від строків сівби, 2022 р, шт./м²**

Усього бур'янів	Ранні ярі		Пізні ярі		Зимуючі		Коренепаросткові	
	шт./м ²	% до загальної кількості	шт./м ²	% до загальної кількості	шт./м ²	% до загальної кількості	шт./м ²	% до загальної кількості
ранній строк сівби								
179	176	98	-	-	3	2	-	-
рекомендований строк сівби (контроль)								
206	204	99	-	-	2	1,0	-	-
пізній строк сівби								
369	221	59,9	145	39,3	3	0,8	-	-

кількість в процентному відношенню ярих пізніх бур'янів до 39,3%. Це пояснюється проведенням при пізньому строку сівби двох культиваці' в передпосівний період підготовки ґрунту, коли першою культивацією було пригнічено значну кількість ранніх ярих бур'янів і після першої культивації відросли в більшій мірі ярі пізні бур'яни.

У ценозі ярих ранніх бур'янів мали перевагу гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus.*) та лобода біла (*Chenopodium albu.*). Зимуючі бур'яни було представлено талабаном польовим (*Thlaspi arvense L.*) та грициками звичайними (*Capsella bursa pastoris*), коренепаросткові – осотом жовтим (*Sonchus arvensis L.*) осотом рожевим (*Cirsium arvense L.*) та берізкою польовою (*Convolvulus arvensis L.*). При ранньому та рекомендованому строках сівби строки сівби соняшнику сходи пізніх ярих бур'янів ще були відсутні.

Більш інтенсивне проростання насіння та поява сходів бур'янів в пізній строк сівби соняшнику обумовлюється їх біологією. Оптимальний строк сівби соняшнику при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 8-10⁰С в повній мірі відповідає біології культури. При сівби соняшнику в ці строки ранні бур'яни пригнічуються передпосівною культивацією неповністю. Сходи їх з'являються перед сходами соняшнику або одночасно з ними, а сходи пізніх бур'янів ще пізніше. Оптимальні умови для пригнічення однорічних бур'янів створюються в строки, коли прогрівання ґрунту становить 10-12⁰С і в цей час відмічається масова поява сходів та проростків не тільки однорічних ранніх, але спостерігається поява однорічних та коренепаросткових бур'янів. Сходи решти пізніх однорічних бур'янів, коли вони інтенсивно починали проростати за температурою ґрунту 14⁰С та вище, пригнічувалися проведенням післясходового боронування. Проведення передпосівної культивації в пізній строк сівби дозволяло знищити значну кількість бур'янів.

Застосування поліпшеного зябу з оранкою, як способом основного обробітку ґрунту, забезпечувало практично один рівень забур'яненості посівів гібридів соняшнику 4,4-5,1 шт./м² при ранньому та пізньому строках сівби з застосуванням внесення ґрунтового гербіциду під передпосівну культивуацію (табл. 5).

Таблиця 5

Забур'яненість агроценозів гібридів соняшнику у фазі їх цвітіння в залежності від строків сівби, 2022 р, шт./м²

Строк сівби	Агроценоз гібрида Інтеграл		Агроценоз гібрида Гудвін	
	кількість бур'янів, шт./м ²	в тому числі пізніх, %	кількість бур'янів, шт./м ²	в тому числі пізніх, %
ранній	9,7	96,2	9,4	96,0
рекомендований (контроль)	9,4	95,9	9,6	96,1
пізній	5,1	98,3	4,8	98,4

У період цвітіння ранньостиглого гібриду Інтеграл та середньораннього гібриду Гудвін найвища забур'яненість агроценозів 9,4-9,7 шт./м² спостерігалась на ранньому та рекомендованому строках сівби. Застосування рекомендованого строку сівби не сприяло зниженню рівня забур'яненості у порівнянні з раннім строком сівби. Пізній строк сівби сприяв зниженню рівня забур'яненості агроценозів гібридів до 4,8-5,1 шт./м². В агроценозах гібридів пізнього строку сівбу зростала кількість пізніх ярих бур'янів на 2,1-2,4% у порівнянні з агроценозами раннього та рекомендованого строках сівби (рис 4, рис. 5).

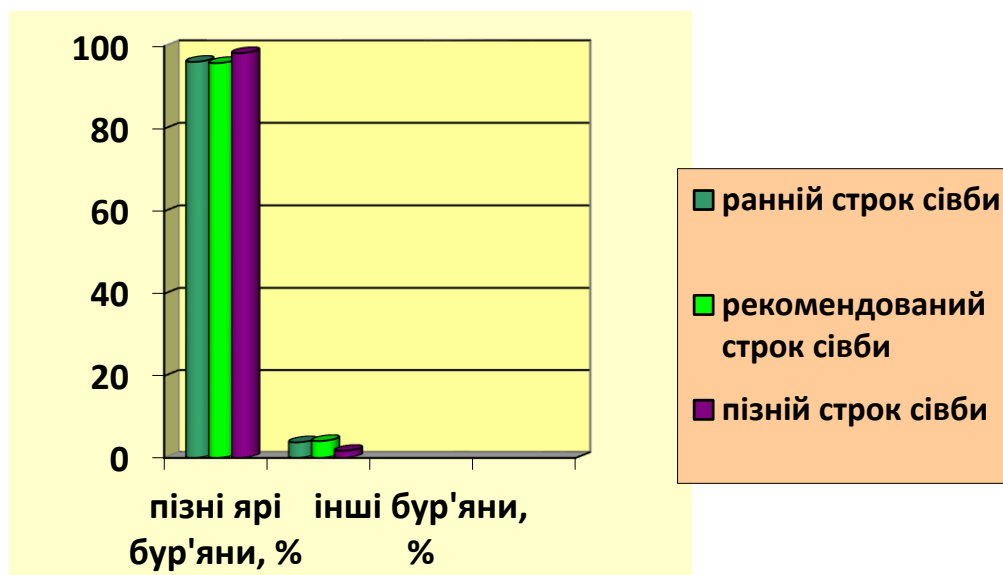


Рис. 4. Якісний склад бур'янів агроценозу гібрида соняшнику
Інтеграл у фазі цвітіння, %

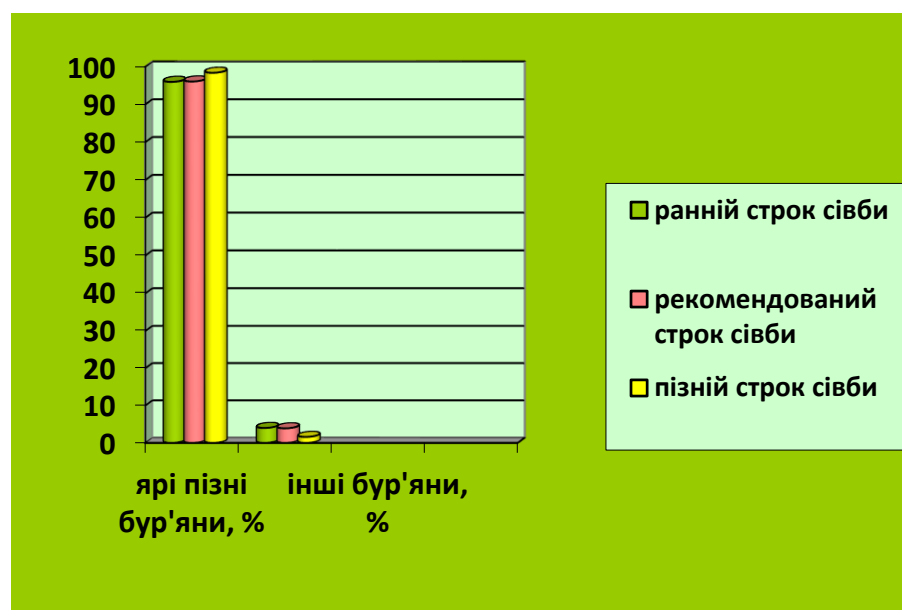


Рис. 5. Якісний склад бур'янів агроценозу гібрида соняшнику Гудвін у фазі цвітіння, %

Вирощування гібрида кондитерського напрямку використання Гудвін з пониженою густиною стояння рослин за рахунок більшою вегетативної маси соняшнику не призводило до підвищення забур'яненості агроценозу цього гібрида на всіх строках сівби у порівнянні з ранньостиглим гібридом Інтеграл. На пізньому строку сівби спостерігався мінімальний рівень засміченості агроценозів гібридів соняшнику. Повітряно суха маса бур'янів перед збиранням в агроценозах гібридів соняшнику дорівнювалася на ранньому строку сівби 7,6-7,7 г/м² (табл. 6).

Таблиця 6

Забур'яненість агроценозів гібридів соняшнику перед збиранням, 2022 р.

Агроценоз гібридів	Кількість бур'янів, шт./м ²	Сира маса бур'янів, г/м ²	Повітряно-суха маса бур'янів, г/м ²
ранній строк сівби			
Інтеграл	8,9	18,8	7,6
Гудвін	9,1	18,7	7,7
рекомендований строк сівби (контроль)			
Інтеграл	9,2	19,1	8,0
Гудвін	9,4	19,0	7,6
пізній строк сівби			
Інтеграл	4,5	13,4	4,2
Гудвін	4,4	13,0	3,8
НІР ₀₉₅ гібрид	2,9	2,2	2,1
строк сівби	3,2	3,1	2,2

Рекомендований строк сівби в технології догляду за рослинами не приводив до зниження рівня забур'яненості агроценозів гібридів перед збиранням. Повітряно-суха маса бур'янів знаходилася на рівні 7,6-8,0 г/м² як і при застосуванні раннього строку сівби.

Пізній строк сівби забезпечував за рахунок більшого відростання бур'янів перед проведенням передпосівної культивуації та їх пригнічення саме культивуацією мінімальний рівень наявності повітряно-сухої маси бур'янів перед збиранням гібридів. Повітряно-суха маса бур'янів на пізньому строку сівби рівнялася 3,8-4,2 г/м².

3.3. Вплив строків сівби на формування врожайності гібридами соняшнику різної групи стиглості

Гібриди формували різний рівень продуктивності за строками сівби.

Ранньостиглий гібрид Інтеграл на всіх строках сівби не змінював показники продуктивності – діаметр кошика, масу 1000 насінин. При всіх строках сівби діаметр кошика гібрида Інтеграл знаходився практично на одному рівні в межах 22,2-23,1 см (табл. 7).

Таблиця 7

Вплив строків сівби на елементи продуктивності рослин гібридів соняшнику, 2022 р.

Гібрид	Ранній строк сівби		Рекомендований строк сівби (контроль)		Пізній строк сівби	
	діаметр кошика, см	маса 1000 насінин, г	діаметр кошика, см	маса 1000 насінин, г	діаметр кошика, см	маса 1000 насінин, г
Інтеграл	23,1	60,1	22,4	59,8	23,0	60,4
Гудвін	25,0	102,4	22,7	97,7	20,0	91,1

Маса 1000 насінин зула також на одному рівні 59,8-60,4 г незалежно від строку сівби.

Зовсім іншою була реакція середньоранньостиглого гібрида Гудвін на зміну строків сівби. Максимальні показники продуктивної гібрид формував на ранньому строку сівби: діаметр кошику – 25,0 см, маса 1000 насінин – 102,4 г. Сівба гібрида в рекомендованій та пізній строки призводила до зниження продуктивності рослин. При сівбі гібрида Гудвін в рекомендованій строк діаметр кошика зменшувався на 2,3 см, маса 1000 насінин знижувалася на 4,7 г. Пізній строк сівби у порівнянні з раннім строком сівби призводив до зменшення діаметра кошика на 5,0 см, маси насінин 11,3 г. На цьому строку сівби у гібрида Гудвін відмічено формування мінімальних показників продуктивності рослин.

Формуєма гібридами продуктивність рослин та умови вирощування визначали врожайність гібридів соняшнику.

Ранньостиглий гібрид Інтеграл, як і за елементами продуктивності, формував однаковий рівень врожайності за всіма строками сівби. Врожайність гібрида при всіх строках сівби знаходилась в межах 31,6-32,2 ц/га (табл. 8).

Таблиця 8.

Врожайність гібридів соняшнику різних груп стиглості залежно від строків сівби у східному Степу України, 2022 р.

Гібрид	Ранній строк сівби	Рекомендований строк сівби (контроль)	Пізній строк сівби
Інтеграл	32,2	31,6	31,8
Гудвін	35,1	33,3	30,1

НСР₀₉₅ ц/га гібрид 1,4; строк сівби 1,6.

Більший рівень забур'яненості посівів на ранньому та пізньому строках сівби – 7,7-8,0 г/м² повітряно-сухої маси бур'янів перед збиранням соняшнику, зниження запасів води в пізній строк сівби не приводили до зниження врожайності ранньостиглого гібрида.

Середньоранньостиглий гібрид Гудвін максимальний рівень врожайності 35,1 ц/га, при максимальному рівні забур'яненості (7,7 г/м² повітряно-сухої маси бур'янів перед збиранням соняшнику) формував на ранньому строку сівби. При рекомендованому строку сівби при такій же самій забур'яненості посівів, але при зниженні рівня запасів води, гібрид знижував рівень врожайності до 33,3 ц/га. Зміна умов вирощування, зниження рівня запасів ґрунтової води призводили, навіть при мінімальному рівні забур'яненості агроценозу соняшнику – 3,8 г/м² повітряно-сухої маси бур'янів перед збиранням), до подальшого зменшення врожайності до рівня 30,1 ц/га. У порівнянні з раннім строком зниження врожайності гібрида Гудвін склало на рекомендованому строку – 1,8 ц/га, на пізньому строку сівби – 5,0 ц/га.

На рис. 5 відображено рівень зниження врожайності середньоранньостиглого гібрида кондитерського напрямку використання Гудвін на рекомендованому та пізньому строках сівби у порівнянні з гібридом Інтеграл.

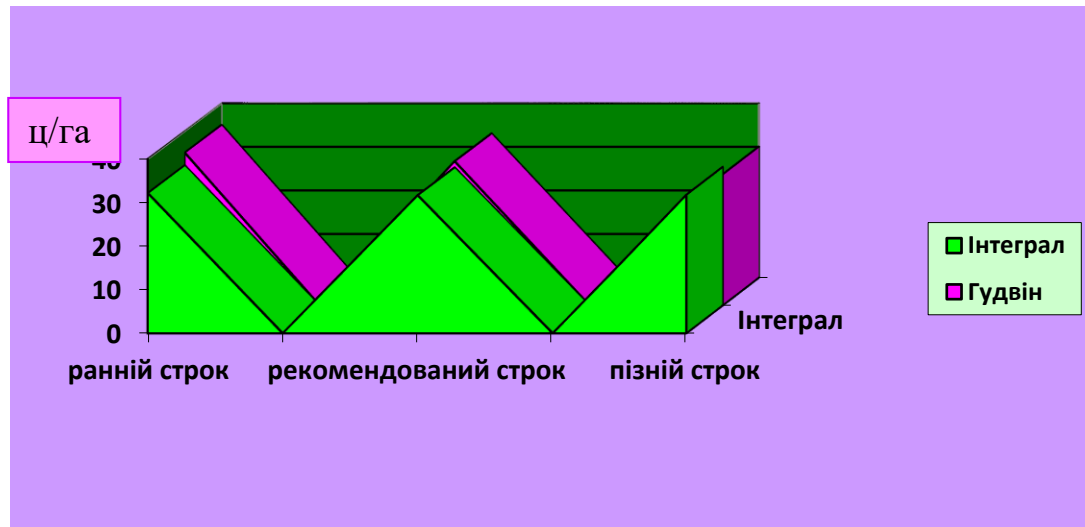


Рис. 5. Рівень зниження врожайності гібридів соняшнику різних груп стиглості за строками сівби, ц/га.

Середньоранньостиглий гібрид Гудвін на ранньому та пізньому строках сівби формував рієнь врожайності відповідно вище на 2,9 та 1,7 ц/га ніж ранньостиглий гібрид Інтеграл. Більш значна різниця у врожайності між гібридами різних груп стиглості відмічена на ранньому строку сівби. При сівбі гібридів в пізній строк за рахунок значного зниження врожайності середньоранньостиглого гібрида Гудвін ранньостиглий гібрид Інтеграл формував врожайність вище на 1,7 ц/га.

Таким чином, проведені дослідження науково дозволяють в технології вирощування соняшнику обґрунтувати застосування строків сівби гібридів соняшнику різних груп стиглості, які дозволяють гібриду в більш повній мірі розкрити свій генетичний рівень продуктивності стосовно умов вирощування в посушливих умовах східного Степу України.

ВИСНОВКИ

1. Застосування сівби соняшнику в пізні строки в умовах східного Степу України в технології вирощування забезпечує більш низкий рівень забур'яненості агроценозів гібридів. Пізній строк сівби сприяє зниженню повітряно сухої маси в агроценозах гібридів соняшнику перед збиранням на 3,4-3,9 г/м².

2. Сівба соняшнику в рекомендованій та пізній строки призводять до непродуктивних втрат вологи шаром ґрунту 0-30 см. У порівнянні з сівбою гібридів соняшнику втрати вологи в рекомендованій строк сівби становлять 6,2 %, в пізній строк сівби – 16,2-16,4%.

3. Ранньостиглий гібрид соняшнику Інтеграл здатен формувати в посушливих умовах східного степу України однаковий рівень врожайності за всіма строками сівби 31,6-32,2 ц/га. Більший рівень забур'яненості на ранньому та рекомендованому строках сівби, непродуктивні втрати ґрунтової вологи при пізніх строках сівби не чинять негативного впливу на розвиток рослин гібрида Інтеграл.

Середньоранньостиглий гібрид кондитерського напрямку використання Гудвін максимальний рівень врожайності формує в посушливих умовах східного Степу 35,1 ц/га за сівбою у ранній строк. При непродуктивних втратах ґрунтової вологи під час сівби в рекомендованій та пізній строки відбувається зниження врожайності гібрида на 1,8 та 5,0 ц/га у порівнянні з раннім строком сівби.

4. Зміна умов вирощування гібридів соняшнику на пізньому строку призводить до зниження рівня врожайності середньораннього гібрида Гудвін у порівнянні з ранньостиглим гібридом Інтеграл на 1,7 ц/га.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Залежно від складуючи умов виробництва, організаційних моментів технології вирощування на основі проведених досліджень рекомендується в технології вирощування соняшнику при внесенні ґрунтових гербіцидів під передпосівну культивуацію ранньостиглий гібрид Інтеграл в посушливих умовах східного Степу Україн висівати у всі строки сівби; середньоранньостигий гібрид кондитерського напрямку використання Гудвін висівати в ранній строк.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аксёнов, И. В. Биология, селекция, технология выращивания подсолнечника (монография) / И. В. Аксёнов, Ю. В. Гаврилюк, И. И. Аксёнова та ін. – Дніпро: ДГАЭУ, 2020. – 263 с.
2. Аксёнов, И. В. Методика проведения опытов с масличными культурами / И. В. Аксёнов, Ю. В. Гаврилюк, И. И. Аксёнова, та ін. – Днепр: ДГАЭУ, 2020. – 251 с.
3. Аксёнов, И. В. Ресурсосбережение и минимизация агроприёмов при выращивании подсолнечника / И. В. Аксёнов, А. Е. Минковский, А. И. Поляков // Научно-технический бюллетень Института олійних культур. – 2006. – Вип. 11. – С. 125-131.
4. Аксёнов, И. В. Подсолнечник: От биологии до технологии выращивания (научно-практическое пособие) / И. В. Аксёнов, М. Ю. Румбах, А. А. Ижболдин та ін. – Дніпро: ДГАЭУ, 2020. – 208 с.
5. Атраментова, Л. О. Біометрія. Ч. I. Характеристика розподілів: Підручник / Л. О. Артаментова, О. М. Утевська. – Харків, Ранок, 2007. – 176 с.
6. Атраментова, Л. О. Біометрія. Ч. II, Порівняння груп і аналіз зв'язку: Підручник / Л. О. Артаментова, О. М. Утевська. – Харків, Ранок, 2007. – 176 с.
7. Бугай, С. М. Рослинництво С. М. Бугай. – К.: Вища школа, 1978.
8. Бушнев, А. С. Формирование продуктивности экспериментальных вертикальнолистных гибридов подсолнечника селекции ВНИИМК при различной площади питания растений / А. С. Бушнев, Я. Н. Демуринов, Г. И. Орехов та ін. // Масличные культуры: Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2020. – № 1 (181). – С. 57–69.

9. Бушнев, А. С. Роль сортовых агротехник в реализации продуктивности масличных культур с учетом изменяющихся погодноклиматических условий / А. С. Бушнев // Масличные культуры: Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2011. – № 2. – С. 61–67.
10. Вавилов, Н. И. Новая систематика культурных растений / Н. И. Вавилов. – М.: Сельхозгиз, 1940. – С. 89-90.
11. Вальков, В. Ф. Почвенная экология сельскохозяйственных растений / В. Ф. Вальков. – М.: Агропромиздат, 1986. – 207 с.
12. Васильев, Д. С. Агротехника подсолнечника / Д. С. Васильев. – М.: Колос, 1983. – 197 с.
13. Васильев, Д. С. Способы, сроки и густота стояния / Д. С. Васильев, В. И. Марин, Л. И. Токарев // Технические культуры. – 1990. – № 2. – С. 8-9.
14. Ветер, В. И. Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений / В. И. Ветер // Сборник материалов 4-й международной конференции молодых учёных и специалистов, Краснодар, 2007. – С. 37-40.
15. Децына, А. А. Оценка экологической пластичности и стабильности крупноплодных сортов подсолнечника / А. А. Децына, И. В. Илларионова, В. О. Щербина // Масличные культуры: Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2019. – Вып. 3 (179). – С. 35-39.
16. Децына, А. А. Расчет параметров экологической пластичности и стабильности масличных сортов подсолнечника селекции ВНИИМК / А. А. Децына, И. В. Илларионова, В.О. Щербинина // // Масличные культуры: Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2020. – Вып. 3 (183). – С. 31-38.
17. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 358 с.

18. Дьяков, А. Б. Анализ причин искажения урожайности потенциала генотипов подсолнечника / А. Б. Дьяков // Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – Краснодар, 1987. – Вып. 3(98). – С. 13-18.
19. Дьяков, А. Б. Фенотипическая адаптация растений подсолнечника к условиям агрофитоценоза А. Б. Дьяков // Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – Краснодар, 1988. – Вып. 4(103). – С. 36-41.
20. Жатов, О. Г. Рослинництво з основами програмування врожаю / О. Г. Жатов, Л. Т. Глущенко, Г. О. Жатова та ін. – К.: Урожай, 1995.
21. Жеряков, Е. В. Продуктивность гибридов подсолнечника в зависимости от норм высева / Е. В. Жеряков, С. Ф. Пронькин, Е. С. Пуцкина // Молодой учёный. – 2012. – № 10. – С. 421-424.
22. Жученко, А. А. Агроекологический паспорт сорта, вида, севооборота, агроэкосистемы и агроландшафта / А. А. Жученко // Адаптивная система селекции растений (экологогенетические основы): монография. – М.: Издательство РУДН, 2001. – Т. 1. – С. 744-787.
23. Жученко, А. А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). – Кишинев: Штиинца, 1988. – С. 32.
24. Жученко, А. А. Адаптивные системы сельского хозяйства / А. А. Жученко, А. Т. Леваднюк, Т. С. Константинова и др. – М.: Колос, 1983. – С. 7-79.
25. Жученко, А. А. Рекомбинация в эволюции и селекции / А. А. Жученко, А. Б. Король. – М.: Колос, 1985. – С. 27-37.
26. Жученко, А. А. Сортотехника / А. А. Жученко // Адаптивное растениеводство. – Кишинев: Штиинца, 1990. – С. 287-291.
27. Жученко, А. А. Экологическая генетика культурных растений / А. А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1980. – С. 57

28. Захаренко, А. В. Взаимоотношение компонентов агрофитоценоза и борьба с сорняками / А. В. Захаренко // Земледелие. – 1996. – № 3. – С. 42-43.
29. Зинченко, А. И. Интенсивные технологии возделывания зерновых и технических культур / А. И. Зинченко, И. М. Карасюк и др. – К.: Вища школа, 1988.
30. Зінченко, О. І. Біологічне рослинництво: Навчальний посібник / О.І. Зінченко, О. С. Алексеева, П. М. Приходько та ін.; За ред. О.І Зінченка. – К.: Вища школа, 1996.
31. Зуза, В. С. Борьба с сорняками в посевах подсолнечника / В. С. Зуза // Защита растений. – 1995. – № 5. – С. 31.
32. Зыкин, В. А. Экологическая пластичность сельскохозяйственных растений (методика и оценка) / В. С. Зыкин, И. А. Белан. – Уфа, 2011. – 97 с.
33. Кильчевский, А. В. Основные направления экологической селекции растений / А.В. Кильчевский // Селекция и семеноводство.– 1993. – № 3. – С. 5-9.
34. Клюка, В. И. Подсолнечник / В. И. Клюка, А. В. Загорулько, Н. И. Блчкарёв и другие // Агроэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края. – Краснодар, 2002. – С. 158-175.
35. Клюка, В. И. Урожайность и сбор масла с гектара гибридов подсолнечника отечественной и зарубежной селекции в зависимости от густоты растений и зон выращивания Краснодарского края / В. И. Клюка, С. А. Бандюк // Труды КубГАУ. – 2008. – Вып. 341 (459). – С. 336-339.
36. Корсун, С. Г. Спосіб визначення екологічної стійкості ґрунтів в агроландшафтах / С. Г. Корсун // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 6. – С. 61 - 63.

37. Косаківська, І. В. Екологічний напрям у фізіології рослин: досягнення й перспективи / І. В. Косаківська // Физиология и биохимия культурных растений. – 2007. – Т.39, № 4. – С. 279-290.
38. Лакин, Г. Ф. Биометрия: учебное пособие для биологических специальностей вузов / Г. Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
39. Миннулин, Г. С. Опыт возделывания подсолнечника в республике Татарстан / Г. С. Миннулин // Земледелие. – 2005. – № 1. – С. 19-20.
40. Митчелл, Р. Сельскохозяйственные экосистемы / Р. Митчелл. – М.: Наука, 1987. – С. 19-55.
41. Насиев, Б. Н. Изучение сроков посева подсолнечника в зоне сухих степей Западного Казахстана / Б. Н. Насиев, Н. Ж. Жанаталапов // Исследования и результаты. – 2018. – № 3 (52). – С. 9-16.
42. Насиев, Б. Н. Продуктивность подсолнечника в зависимости от сроков посева в Западном Казахстане / Б. Н. Насиев, А. Н. Есенгужина // Масличные культуры. – Вып. 1 (177). – 2019. – С. 48-54.
43. Нікітчин, Д. Наша головна олійна культура / Д. Нікітчин, В. Толмачов, І. Аксьонов // Земля і люди України. – 1995. – №2. – С. 18-19.
44. Пустовойт, В. С. Избранные труды. Селекция, семеноводство и некоторые вопросы агротехники подсолнечника / В. С. Пустовойт. – М.: Колос, 1966. – 368 с.
45. Пустовойт, В.С. Избранные труды / В. С. Пустовойт. – М.: Агропромиздат, 1980. – 250 с.
46. Растениеводство / Под ред. П.П. Вавилова. – М. Агропромиздат, 1986.
47. Сказкин, Ф. Д. Критический период растений по отношению к недостатку воды в почве / Ф. Д. Сказкин. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1971. – С. 71.

48. Сказкин, Ф. Д. Критические периоды онтогенетического развития у различных сельскохозяйственных культур / Ф. Д. Сказкин. – // Известия Естественного научного института им. П. Ф. Лесгафта. –1955. – Т. 27. – С. 83.
49. Сказкин, Ф. Д. Критический период к недостаточному водоснабжению / Ф. Д. Сказкин. – М.: Издательство АН СССР, 1961. – 51 с.
50. Сказкин, Ф. Д. К физиологии критического периода к недостатку влаги в почве / Ф. Д. Сказкин // Доклады АН СССР. - 1938. – Т.18, № 45. – С. 303-306.
51. Старцев, В. И. Сортовые ресурсы крупноплодного (кондитерского) подсолнечника / В. И. Старцев, М. А. Куликов // Селекция, семеноводство и генетика. – 2019. – Вып. 5 (29). – С. 17-20.
52. Тишков, Н. М. Влияние густоты стояния растений на продуктивность сортов крупноплодного подсолнечника / Н. М. Тишков, В. А. Тильба, М.В. Шкарупа // Масличные культуры. – Вып. 2 (174), 2018. – С. 41-46.
53. Тишков, Н. М. Урожайность и качество урожая сортов крупноплодного подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений / Н. М. Тишков, А. А. Дряхлов // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2016. – Вып. 4 (168). – С. 45-54.
54. Ткаліч, І. Д. Вплив способів сівби, густоти стояння рослин на формування кореневої системи, водоспоживання та врожайність гібридів соняшнику / І. Д. Ткаліч, О. М. Олексюк // Бюлетень Інституту зернового господарства. – 2000. – № 12-13. – С. 18-22.
55. Ткалич, И. Д. О способах посева подсолнечника в основных и поукосных посевах / И. Д. Ткалич // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. – 1998. – № 3. – С. 240-244.

56. Тори́ков, В. Е. Экологическая пластичность и стабильность новых сортов картофеля / В. Е. Тори́ков, О. А. Богомаз, // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. – 2008. – № 4.
57. Шевелуха, В. С. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур / В. С. Шевелуха. – М.: Знание, 1986. – 64 с.
58. Abd El-Lattief, E. A. Growth and fodder yield of forage pearl millet in newly cultivated land as affected by date of planting and integrated use mineral and organic fertilizer / E. A. Abd El-Lattief // Asian Journal of Crop Science. – 2011. – Vol. 3. – Is. 1. – P. 35-42.
59. Aksyonov, I. Effect of cultivation measures on index of photosynthesis and yield of sunflower / I. Aksyonov // Helia. – 2007. – Volume 30, Number 47. – P. 79-86.
60. Balalić, I. Interpretation of hybrid × sowing date interaction for oil content and oil yield in sunflower / Igor Balalić, Miroslav Zorić, Gordana Branković, Sreten Terzić, Jovan Crnobarac // Field Crops Research. – 2012. – Vol. 137. – P. 70-77.
61. Dwyer, M. Tyres: The most important factor / M. Dwyer // Power farming. – 1982. – № 7. – P. 16-23.
62. Gonzalez, J. L. Yield component elasticity in hybrid and open pollinated safflower at several plant population / J. L. Gonzalez, B. L. Gonson, A. A. Schneiter and oth. // American Society Agronomy Annual Meeting. Minneapolis, 4-5 may 1992. – Minneapolis, 1992. – P. 144.
63. Eberhart, S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russel // Crop Sciences. – 1966. – V. 6 (№ 1). – P. 36-40.
64. Elenon, P. Reduced tillage research in Finland / P. Elenon // Swedish University of agricultural sciences Upsala. – 1988. – V. 77. – P. 17-23.
65. Kraft, S. E. / S. E. Kraft, P. Kraft // Trans. Stst. Academy Science. – 1984. – № 3- 4. – P. 219-228.

66. Nenko, N. I. Prospects for sunflower cultivation in the Krasnodar region with the use of plant growth regulator / N. I. Nenko // *Helia*. – 2016. – Vol. 39 (Is. 65). – P. 197-211.
67. Mohammadi, K. Fertilization affects the agronomic traits of high oleic sunflower hybrid in different tillage systems / K. Mohammadi, G. Heidari, M. Javaheri, A. Rokhzadi et al. // *Industrial Crops and Products*. – 2013. – Vol. 44. – P. 446-451.
68. Perly, J. Crops and climate change / J. Perly // *Nature*. – 1994. – № 6459. – P. 118.
69. Sahoo, Priyanka. Effect of methods of irrigation and sulphur nutrition on seed yield, economic and bio-physical water productivity of two sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids / Priyanka Sahoo, A. S. Brar, Sanjula Sharma // *Agricultural Water Management*. – 2018. – Vol. 206. – P. 158-164.
70. Wagner, D. Optimiser la conduite du tournesol: mission possible / D. Wagner, Ph. Leterme // *Oleoscope*. – 1993. – № 14. – P. 10-12.
71. Wolffhardt, H. Anbau der Sonnenblume / H. Wolffhardt // *Landwirtschaft*. – 1987. – № 2. – P. 10.