МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

«____» _____ 2023 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ НА РІСТ І УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконала: студентка ІІ курсу, групи 26 м-а
спеціальності 201 Агрономія
САБЛІНА Анастасія Олександрівна

Керівники: канд. с.-г. наук, пофесор,
ЯЦЕНКО Анатолій,
викладач, КЛИМОВИЧ Наталія

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 3
РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ЗА РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ (огляд літератури) ……..... 5
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ 13
2.1. Ботанічна і біологічна характеристика соняшнику ……..... 13
2.2. Особливості ранньостиглого гібрида соняшнику Далія КС 15
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 17
3.1. Характеристика ґрунту 17
3.2. Погодні умови 18
3.3. Схема досліду 21
3.4. Агротехніка вирощування соняшнику в досліді 22
3.5. Методика проведення досліджень 23
РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ 25
4.1. Висота рослин та діаметр кошика залежно від норм висіву ……..... 25
4.2. Вплив норм висіву на формування площі листя посівів соняшнику 28
4.3. Структура врожаю соняшнику за різних норм висіву 31
4.4. Вплив норм висіву на врожайність насіння ранньостиглого гібрида соняшнику Далія КС ……..……. 34
4.5. Вміст олії та протеїну в насінні соняшнику та їх збір з одиниці площі ……...……... 36
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ …..……..... 39
РОЗДІЛ 6. ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПСП „НИВА" 42
ВИСНОВКИ ……..... 45
ДОДАТКИ 47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 50

ВСТУП

Протягом приблизно 200 років вже вирощують соняшник як рослину для отримання олії. Існують інформаційні дані, що свідчать про імпорт соняшнику до Європи після відкриття Америки. Першоначально він був привезений до Іспанії, подальше поширення відбулося у Франції, і лише наприкінці XVIII століття ця культура дісталася до Росії. Початково його використовували як рослину для прикраси, в подальшому – через його насіння, яке використовували для приготування смачних страв. Протягом перших 30–40 років населення займалося лише розкриванням соняшникового насіння. Окрім того, соняшник є джерелом жирів та білків, які легко засвоюються організмом і мають велику цінність.

Базовий біологічний показник білкової цінності полягає в кількості амінокислот, що організм не може самостійно виробляти. Серед незамінних амінокислот відзначаються аргінін, гістидин, лізин, триптофан, фенілаланін, метіонін, пролін, треонін, лейцин, ізолейцин і валін. Всі ці компоненти містяться у структурі білка соняшнику і, з точки зору кількісного складу, не уступають білку сої, перевершуючи також такі рослинні види, як горох, пшениця і кукурудза.

Насіння соняшнику переважає за кількістю білкових речовин горіхи мигдалю, грецького горіха та лісового горіха (фундука), а також кешью. Це стверджують наукові дослідження, проведені в Харківському державному університеті. Вчені з області біохімії зазначають, що білок, що міститься в насінні соняшнику, має найбільш підходящий амінокислотний склад для задоволення потреб організму в азотистих сполуках білкового характеру. Поміж життєвоважливими амінокислотами, наявними у білку насіння соняшнику, також зустрічаються водорозчинні вітаміни: РР (нікотинова кислота), В1 (тіамін), В3 (біотин), та В2 (рибофлавін). Залежно від вмісту цих вітамінів, насіння соняшнику не поступається багатьом іншим олійним

культурам. Також, щодо кількості нікотинової кислоти та біотину, воно схоже на склад арахісових горіхів, але переважає навіть насіння сої [1].

Соняшник виступає основною культурою для видобутку олії в Україні. Значну частку швидкого зростання попиту на рослинні жири та їх використання в галузях харчової, фармацевтичної, хімічної промисловості і парфумерії можна віднести до росту цього попиту. Іншими словами, зростаючі потреби у рослинних жирах пояснюються збільшеним використанням їх у харчовій, фармацевтичній, хімічній промисловості та парфумерії. Перше припущення, що соняшник є культурою головним чином степових регіонів України, де понад 80% всіх посівних площ відводилося під нього, та в лісостеповому Лівобережжі ця культура займала лише 12% від загальної площі, суттєво змінилося через ринкові умови. Сучасні економічні умови призвели до змін у погляді на цю культуру. Останніми роками площа висіву соняшнику в регіоні майже подвоїлась. Збір валового врожаю зросли в 2,3 рази, або 95%, головним чином завдяки розширенню площі висіву. Ці позитивні тенденції відбулися незважаючи на наявність нових сортів і гібридів, розроблених селекціонерами, які в змінених умовах регіону могли б значно підвищити врожайність [2].

Така ситуація пояснюється фактом, що швидкі темпи зростання площ під посівами соняшнику у даному регіоні, як це економічно вигідна культура, відбувались при помітному недосягненні наукових досліджень з технологічних аспектів вирощування врожаїв високої якості, які б враховували специфічні агрометеорологічні та ґрунтові умови даного району.

З цього погляду ми розглядаємо можливість встановлення оптимальної норми висіву насіння для нового ранньостиглого сорту соняшнику, відомого як Далія КС, в умовах ПСП "Нива" в Чорнобаївському районі Черкаської області на сучасний момент являється досить суттєвою та актуальною задачею.

РОЗДІЛ 1
ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ЗА РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ (огляд літератури)

У 1970-х роках існувала теорія про те, що за однакової площі для живлення незалежно від розташування одного, двох чи трьох насінин у гнізді, соняшник однаково використовує фактори і приносить практично однаковий врожай. Рекомендована щільність становила 48 – 50 тис./г [3].

У Лісостепу на дослідній станції Полтавської сільськогосподарської академії збільшення густоти з 40,8 до 51 тисяч спричинило приріст урожайності на 1,2 центнера. Вчений В.С. Пустовойт, провівши 17-річний експеримент, встановив, що найвища продуктивність соняшнику досягається при площі живлення від 1680 до 2088 квадратних сантиметрів. Форма цієї площі мала незначний вплив на врожайність [4].

Густина посадок рослин на гектарі в умовах Лісостепу рекомендована у межах 50 – 55 тисяч рослин. Для досягнення цієї густини важливо враховувати можливу розрідженість посівів і відповідно збільшувати норму висіву, щоб досягти необхідної густини насаджень рослин під час збирання.

Зважаючи на велику різницю у вазі 1000 насінин соняшнику, автори вказують, що норма висіву встановлюється кількістю насіння, а не його масою. Особливо, для отримання 40 – 50 тис. шт./га рослин, необхідно висіяти 60 тис. насінин. У випадку сівалки СУПН – 8, рекомендується використовувати диск із 14 отворами, і кількість зубців на приводному механізмі висівного апарату: А-21, Б-19, В-7, Г-9 [5]. Відповідно, для сівалки СПЧ – 6, використовується диск із 16 отворами, і кількість зубців на приводному колесі – 11, а на висівному апараті – 30 [6].

Існують й інші поради, наприклад, для досягнення 55 тис. рослин на гектар (3,8 рослини на метр квадратний), необхідно висіяти 91,8 тис. насінин на гектар, або 6,5 насінин на погонний метр рядка. Щодо сівалки

СКНК, у неї 8 зубів на опорному колесі і 11 зубів на висівному диску [7].

Програмований посів є важливим компонентом промислової технології вирощування соняшнику. Це включає використання принаймні 2 різних сортів або гібридів з різними термінами дозрівання, використання тільки високоякісного насіннєвого матеріалу, який був ретельно відібраний та оброблений ефективними інсекто-фунгіцидами; сівба насіння з метою досягнення оптимальної густоти рослин; висівання насіння в найкращі агротехнічні терміни, на добре підготовлений ґрунт, на відповідну глибину з розташуванням у рядку [8].

Рекомендовано встановлювати густоту посіву соняшнику відповідно до зони вирощування культури. У Лісостепу рекомендована густота 50 – 55 тис. рослин на гектар. В Степу настійно рекомендується знизити норму висіву на 4 – 7 тис./га порівняно з Лісостепом [9]. Потрібно збільшити норму висіву на 15% від густоти насадження [10].

Наукові дослідження акцентують увагу на впливі якості соняшникового насіння на його продуктивність. Дослідження, проведені у 60-х роках, підтверджують, що найвигідніше використовувати насіння з високими показниками якості проростання та енергії. Спад якості проростання насіння з низькою енергією негативно впливає на врожайність і вміст олії. Дослідження ВНДІОК свідчать, що висів насіння III класу призводить до зменшення врожайності соняшнику на 1,3 ц/га та врожаю олії на 62 кг/га [11].

На перетині від Лісостепу до Степу оптимальна щільність посіву соняшнику під час збору врожаю повинна бути не менше 50 тисяч рослин на 1 гектар. Якщо при рядковому висіві з міжряддям 70 сантиметрів на 10 метрів рядка необхідно мати 35 рослин, то за квадратно-гніздового висіву (70х70 сантиметрів) – в діапазоні 2-3 рослин у гнізді послідовно [12].

У зоні лісостепу та в прилеглих степових регіонах з щорічною нормою опадів 500 – 600 міліметрів і глибиною вологості ґрунту до моменту висіву 2,5 метра, важливо забезпечити, щоб середня густота

рослин становила приблизно 50 тисяч рослин на 1 гектар; у роки з недостатнім запасом вологи навесні в шарі ґрунту на глибині 1 метра – не більше 40 тисяч рослин на 1 гектар [13].

Основним чинником, який визначає однаковий розподіл насіння та збереження оптимальної густоти рослин, полягає в ступені підготовки поверхні ґрунту та рівні вологоутримувача у ньому. Чим вищі показники вологоутримувача в ґрунті весною перед посівом, тим більше кількість рослин може бути підтримана до моменту збору [14].

Середні терміни посіву, порівняно з ранніми, дозволяють не лише забезпечити єдність сходів, а й ефективніше знищити ранньостиглі та пізньостиглі бур’яни, що сприяє підвищенню врожайності соняшнику. Згідно з даними ВНДІК, найбільш єдні сходи соняшнику спостерігаються при внесенні насіння у вологий шар ґрунту на глибину 6 – 8 см [15].

Висліджeння В.Г. Андрюхова показали, що оптимальною площею живлення для окремої рослини є приблизно 2000 кв.см, але площа харчування може змінюватися в залежності від регіонів культивації [16].

Як було раніше зазначено, найбільш сприятливі умови для росту соняшнику виникають при засіві насіння у вологий верхній шар ґрунту на глибину 6 – 8 см. За більшієї глибини (8 – 10 см) потрібно переходити лише в разі, коли верхній ґрунтовий шар має недостатню вологість [17].

У регіоні Лісостепу віддають перевагу ранньому посіву соняшнику, що збігається з раннім посівом весняних культур. Це дозволяє отримувати більший врожай насіння та олії. Причиною цього є різноманітні гідрометеорологічні умови та зміни у тривалості світлового дня на різних стадіях росту (зокрема під час формування насіння). Наприклад, в порівнянні з раннім посівом, при використанні другого і третього строків посіву, вегетативний ріст рослини зростає більше, ніж генеративний [18]. Проте останнім часом в степових районах спостерігається зсув строків посіву від ранніх до пізніших. Посів соняшнику в середні строки особливо дієвий на полях, які постійно засіяні бур’янами. Так, в експериментах,

проведених Ставропольським аграрним інститутом на полях, що мали великий бур'яновий наплив, таких як амброзія та інші бур'яни, протягом трьох років в середньому було зібрано 10,9 центнерів насіння на ділянках, де посів був проведений у ранні строки, порівняно з 15,7 центнерами на ділянках з середнім строком посіву [19].

Рослини соняшнику мають високу здатність до пластичності, яка виявляється шляхом створення кошиків різної величини, розпочинаючи від 10 до 30 см і навіть більше. При сприятливих умовах вирощування врожай насіння може залишатися майже незмінним при щільності посадки від 40 до 60 тисяч штук на гектар [20]. Однак в звичайних умовах, коли може бути дефіцит вологості чи поживних речовин, найвищі врожаї насіння, як правило, досягаються при середніх розмірах кошиків та певній щільності посадки, яку зазвичай називають оптимальною. Залежно від умов, ця щільність може варіюватися в межах від 25 до 60 тисяч рослин на гектар.

Результати проведених українськими дослідниками досліджень показали, що оптимальна щільність посадки соняшнику для лівобережного Лісостепу становить 50–55 тисяч на гектар, для центрального і північного Степу — 36–42 тисячі, а для південного Степу – 31–35 тисяч рослин на гектар. Таким чином, ця величина змінюється в залежності від рівня ґрунтової вологості [21].

На протязі останніх років дослідні установи України звернули значну увагу на розробку науково обґрунтованої методології для підготовки ґрунту до посіву соняшнику. Відповідно до проведених досліджень, результативність передпосівної обробки ґрунту на глибину закладення насіння збільшувалася зі збільшенням інтервалу між першим та наступним етапами обробки. Щодо процесу коткування ґрунту після першої культивації, це має можливість бути ефективним в умовах Лісостепу України лише у періоди з холодною тривалою весною [21].

Значуще значення має вніс кореневої системи углибину, що зменшується зі зростанням кількості рослин в одному гнізді та на одиниці

площі, внаслідок чого рослини обмежуються у можливості отримання вологи з більш глибоких шарів ґрунту [22].

Густота залежить від рівня плодючості ґрунту та забезпечення рослин елементами мінерального живлення. Наприклад, зі збільшенням кількості рослин з 20 – 24 до 56 – 61 тис./га, врожай насіння соняшнику підвищується при використанні добрив набагато ефективніше, ніж без їх застосування або при внесенні невеликої кількості мінеральних поживних речовин [23]. Проте за результатами досліджень проведених Науково-дослідним інститутом олійних культур, густіші посіви соняшнику при обмеженому зволоженні призводять до зменшення врожаю насіння більш істотно, ніж без використання добрив [24]. Останні наукові дослідження цього наукового закладу надають підтвердження тому, що найбільш високі врожаї насіння соняшнику можливі за умов великого розвитку його рослин і особливо кореневої системи, яка має визначальний вплив на забезпечення рослин вологою. У випадках недостатнього зволоження цільовий результат можна досягти за рахунок інтенсивного живлення рослин при розширеній їх площі з густотою посіву 20 – 40 тис./га. Втім, варто відзначити, що тут є ризик розрідження посівів. Ті ж висновки були підтверджені експериментами Інституту Фундуля в Румунії [25], де збільшення кількості рослин понад 40 тис./га призводило до зниження врожайності насамперед в умовах вищої дози добрив, і найефективнішим було використання 20 тис./га рослин.

Дослідження проведені на станції Моара Домняска в Румунії [26] підтвердили, що зі збільшенням щільності посіву соняшнику з 42 до 56 тис. рослин на гектар в умовах передгір’я Карпат на бурозем-но-підзолистих ґрунтах призвели до зниження урожайності насіння від 24,1 до 23,0 ц/га. Однак за використання добрив (20 т/га органічного добрива та N25K40) урожай зріс з 25,9 до 29,2 ц/га. Зауважено, що внесення органічного добрива разом із повним мінеральним комплексом дало ще кращі результати.

Без залежності від густоти посіву, перенесення частини добрив з осіннього періоду на весняну обробку ґрунту та підживлення на третьому листі призвело до підвищення врожайності соняшнику. В той час, пізніше проведені підживлення (в кінці формування кошиків) не принесли позитивних результатів. Щодо перенесення добрив на весняний період, воно навіть спричиняло зниження урожайності порівняно з внесенням їх восени. Отже, надмірне розподілення добрив непотрібне, а збільшення їх обсягу в умовах достатнього зволоження буде більш ефективним на висівах з вищою щільністю рослин.

Поряд з цим окремі вчені вважають, що при поліпшенні умов зволоження в регіоні Степу можна проводити посів на площі 5 тисяч гектарів більше, ніж рекомендувалося раніше, а в умовах Лісостепу при погіршенні зволоження зменшувати щільність насаджень на 10 тисяч гектарів [19, 27]. Значна кількість досліджень вказує на те, що для отримання високоякісного насіння густота посіву насаджень суттєво нижча, ніж для товарних посівів, і становить для умов Степу 10 – 20 тисяч рослин на гектар [28]. Також існують дослідження, що доводять, що зміна щільності посіву від 10 до 40 тисяч рослин на гектар не має впливу на якість насіння. Більший важіль тут використовується не для розміру, а для насиченості насіння і особливо для вмісту поживних речовин у ньому, зокрема фосфору [21].

Важливу роль у підвищенні продуктивності соняшнику відіграє рівномірний розподіл рослин на області. Навіть хоча збільшення числа рослин в одному гнізді призводить до зниження продуктивності окремої рослини, за сприятливих умов це практично не має впливу на виходження насіння з одного гнізда, де може бути від однієї до шести рослин [19]. Не дивлячись на це, більш вигідно мати менше рослин на одиницю площі. В умовах з обмеженою вологою врожай насіння з 1 гектару при однаковій густині посадки має тенденцію до зменшення, вже при збільшенні кількості рослин в гнізді від однієї до двох [29], а збільшення до двох-

трьох позитивних результатів можна досягти лише за сприятливого зволоження [30].

Зміни в конфігурації живильної площі та перехід від квадратно-гніздового до пунктирного розташування рослин слабко впливають на виходження насіння [31].

Під час зрошування соняшнику важливо правильно налаштовувати вологості з урахуванням етапів росту рослин. Збільшення числа рослин на 1 гектарі без зрошування призводило до зменшення врожаю насіння, навіть при збільшенні доз добрив. При першому режимі зрошування на рівні 70% максимальної полевої вологості без внесення добрив, ефективним виявилося загущення посіву до 40 тисяч рослин на гектар. При додаванні добрив ця цифра зросла до 50 тисяч/га. Покращення вологості ґрунту для рослин під час цвітіння соняшнику та формування насіння (поливи до цвітіння, під час цвітіння і на етапі насіння до 80% об'єму насиченості) сприяло підвищенню врожайності, залишаючи оптимальну густоту посіву на рівні 50 тисяч рослин на гектар без змін.

Отже, рослини соняшнику можуть розвиватися при збільшеній щільності посадки тільки в умовах адекватного забезпечення вологою і живильними речовинами, що свідчить про вищу ефективність комбінованої дії цих чинників.

Згідно з попередніми рекомендаціями Міністерства сільського господарства України оптимальною щільністю посадки соняшнику перед збиранням має бути: у південному Степу — 30 – 35, у центральному — 40 – 45 і на півночі — 45 – 50, в Лісостепу — 50 – 55 тис./га рослин. Для досягнення вказаної щільності посадки рекомендується висівати на 30 – 35% більше насіння.

Головною речовиною, ради якої вирощують соняшник, є якість врожаю, зокрема вміст рослинного жиру. Про зменшення жирності ядра соняшнику через зниження густоти посадки відомо з давніх-давен. При цьому спостерігається підвищення вмісту білка і зниження маси 1000

насінинок.

Однак на деяких ділянках з вирощуванням рослин (наприклад, Старобільська, Антрацитівська) під час збільшення їх густоти спостерігалося зібрання більшої кількості жиру з насіння та підвищення жирності самих насінин на 1 гектарі. Натомість на інших ділянках (наприклад, Білокурівська, Слов'яносербська) відбувалося зниження вмісту жиру в насінні та збору жирних речовин на 1 гектарі сівби [17]. У інших сценаріях дослідження виявлено, що зміст жиру систематично зростав від найнижчої до найвищої густини насіннєвих рослин, а максимальний збір жиру з одного гектару спостерігався лише за оптимальної густоти насіння, яка змінювалася відповідно до конкретних умов: у степовій зоні на богарі досягала 40 тисяч рослин, а при зрошенні – 50 тисяч рослин; у лісостеповій зоні ця оптимальна густота становила 50 тисяч рослин на богарі.

При нерівномірному розсіюванні рослин на площі, особливо при великому проміжку між рядками, зауважується зниження вмісту жиру в насінні [32, 33]. Аналогічний вплив спостерігається також при збільшенні кількості рослин в одному гнізді [34, 19], однак це стосується виключно насіння.

Зменшення жирного вмісту у насінні соняшнику при розширенні площі живлення рослин веде до зниження кількості ненасичених кислот в олії, що свідчить про зменшення йодного числа олії та покращення її харчових характеристик [19]. Добрива, підвищуючи врожайність насіння і вміст протеїну в ньому, призводять до зниження жирності насіння [20].

Інформація стосовно комплексного впливу добрив і щільності посіву на обсяг та якість соняшнику є обмеженою.

У своїх наукових дослідженнях О.І. Поляков [35] і М.С. Кравець [36] вказували, що у рослин з більшою площею для отримання поживних речовин (20 тис./га), завдяки більш ефективному забезпеченню вологою – як стверджують вчені, на заключній стадії росту вміст азоту збільшився на

16%, фосфору – на 30% та калію – на 8%, у порівнянні з вирощуванням при подвійно більшій щільності посадки. Застосування добрив поглибило цей ефект. Однак внесені добрива мали незначний вплив на вміст олії в насінні, який коливався від 0,3% до 1,0%. У порівнянні зі зміною щільності посадки – від 1,2% до 2,8%, на користь зменшення площі для поживи. При цьому навіть невелике збільшення врожайності соняшнику сприяло зібранню більшої кількості олії з одиниці площі, особливо на ґрунтах із підвищеним вмістом фосфору та калію.

З представлених у дослідженні літературних джерел видно, що наукові праці та виробничі дані не подають єдиної і точно визначеної точки зору щодо оптимальної норми висіву соняшнику. Виявляються розходження в даних і рекомендаціях від різних дослідників. Зважаючи на вищевикладене та поширення нових сортів та гібридів соняшнику в сільськогосподарському виробництві, стає очевидним необхідність дослідження реакції рослин на густоту посадки. У даному науковому дослідженні будуть представлені результати аналізу впливу різних норм висіву на ріст і врожайність ранньостиглого гібрида соняшнику Далія КС на полях ПСП „Нива” у Чорнобаївському районі Черкаської області.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна і біологічна характеристика соняшнику

Соняшник (Helianthus L.) представляє собою річну рослину, яка відноситься до сімейства айстрових (Asteraceae).

Коренева система має характер стрижневого типу, її структура має розгалужений характер, головний корінь проникає в глибину ґрунту на глибину від 120 до 200 см, і у деяких випадках досягає 300 см. Проте основна частина доступної вологи (приблизно 70%) та поживних речовин засмоктуються бічними коренями, які розташовані у верхньому шарі ґрунту (на глибині від 5 до 30 см) і розгалужуються в сторони на відстань 100–120 см.

Стебло покрите жорсткими волосками, воно пряме та має наповнену структуру. Висота стебла коливається в межах від 120 до 150 см. Товщина нижньої частини стебла при оптимальній густині росту змінюється від 2 до 4 см. Високоврожайні олійні сорти та гібриди соняшнику характеризуються відсутністю бічних гілок.

Листочки гіллястих соняшників розташовані послідовно, мають великий розмір черешків. Вони покриті короткими волосками жорсткої текстури. Кількість листків на кожному окремому екземплярі рослини залежить від конкретного сорту, тривалості вегетаційного періоду і може варіюватися в діапазоні від 20 до 36 штук. Характерною рисою листків соняшнику є геліотропізм – їхнє нахилення до сонця, що збільшує продуктивність процесу фотосинтезу.

Суцвіття уявляє собою кошик, в якому численні квітки, і має обгортку, що складається з кількох рядів дрібних листочків. Основну платформу для розміщення цього суцвіття створює великий суцвітний стебло. У самому кошику можна відзначити квітки двох видів: язичкові і

трубчасті. Язичкові розташовані уздовж периметра кошика в одному або декількох рядах. Вони великі, жовті та не мають здатності до запліднення, а служать головним чином для приваблення запилюючих комах. Трубчасті квітки, які здатні до утворення плодів, складають більшість суцвіття. Діаметр самого кошика соняшника може варіюватися в межах від 10 до 25 см для гібридів і до 40 см для різних сортів.

Плід соняшнику – насіння з шкірястим покривом (лушпинням), яке не приростає до насінини. В ультрарезультативних гібридів насіння відзначається невеликим розміром (8–14 мм завдовжки) та низькою оболонковістю (19–25%). Зародок насінини (ядро) покривається тонкою прозорою оболонкою і містить зародкові листки та корінь. Високоякісні сорти соняшнику мають вміст олії до 52–55%.

Соняшник є рослиною, яка росте в степовій зоні. Незважаючи на потребу в теплі, насіння соняшнику починає проростати при температурі 3–4°C, але перші пагони з'являються тільки через 20–28 днів. Оптимальна температура для проростання становить 20°C, при якій пагони виходять на поверхню на 7–8 день. Насіння, яке зазнало попередньої обробки та проросло, може пережити пониження температури до -10°C. Молоді рослини витримують весняні заморозки до 4–6°C, що дає можливість висівати соняшник ранньою весною.

Оптимальна температура для зростання під час першої половини періоду вегетації становить близько 22°C, тоді як у період цвітіння та досягнення плодоношення – до 24–25°C. Підвищення температури понад 30°C має негативний вплив на зріст та розвиток рослин.

Для швидкорослих сортів та гібридів загальна сума температур, накопичених протягом їхнього вегетаційного періоду, становить понад 1850°C, для ранньостиглих – більше 2000°C, а для середньостиглих – понад 2150°C.

Соняшник належить до культур, які добре переносять посуху, але водночас реагують на вологозабезпеченість. Коефіцієнт транспірації

знаходиться в діапазоні від 450 до 570. Завдяки розвиненій кореневій системі і високій всмоктуючий здатності кореня, він здатен видобувати вологу з глибин до 3 метрів, і при цьому може практично повністю висушувати верхній 1,5-метровий ґрунтовий шар.

З початку етапу розвитку аж до формування кошиків, рослина соняшнику витрачає від 20 до 25% від загальної потреби у волозі, поглинаючи її в основному з верхніх шарів ґрунту. Найвищий обсяг вологи (60%) вона асимілює під час становлення кошиків, тобто під час цвітіння. Умови нестачі вологи на цьому етапі призводять до недорозвитку кошиків та насіння. Таким чином, заходи, спрямовані на забезпечення належного зволоження ґрунту, становлять фундамент для досягнення високих показників врожайності.

Соняшник є рослиною короткого дня, високо вимогливою до інтенсивного сонячного опромінення. В разі затінення спостерігається сповільнення росту рослин, формування менших за розміром кошиків, витягування стебла та зменшення врожайності. По мірі руху на північ тривалість вегетаційного періоду суттєво збільшується. Від сіяння до досягнення насіння в Україні, тривалість вегетаційного періоду різних сортів та гібридів соняшнику коливається від 80 до 130 днів.

Найкращі умови для зростання соняшнику створюють чорноземи та каштанові ґрунти з нейтральною чи слаболужною реакцією ґрунтового розчину. У лісостепових районах висівають на сірих та темно-сірих ґрунтах. Не підходять для нього важкі безструктурні ґрунти, а також легкі піщані та дуже кислі ґрунти [37].

2.2. Особливості ранньостиглого гібрида соняшнику Далія КС

Далія КС – ранньостиглий гібрид олійного напрямку використання. Заявник: Коссад Семанс ЕС А (Франція).

Інтенсивність антоціанового забарвлення гіпокотилю помірна. Листок середнього розміру із слабкою пухирчатістю, дрібними зубцями та помірними вушками. Форма поперечного розрізу листка плеската. Опушеність верхівки стебла сильна. Час цвітіння середній. Язичкові квітки середньої щільності, помірно-жовті, вузько-яйцевидної форми та середньої довжини. Трубчасті квітки оранжеві, антоціанове забарвлення приймочки відсутнє. Форма зовнішніх листків обгортки – чітко округлі, верхівка середньої довжини, зелений колір зовнішнього боку листків обгортки помірний. Рослина середньої висоти, галуження відсутнє. Положення кошика напівобернене донизу разом із стеблом, розмір кошика середній, форма кошика (з боку сім'янок) злегка випукла. Сім'янка середнього розміру, вузько-яйцеподібної форми, за основним кольором чорна, смугастість на краях та між краями сім'янки слабка, колір смужок сірий.

Середня урожайність за час випробування становила в зоні Степу 29,5 ц/га, в зоні Лісостепу 28,5 ц/га. Потенційна урожайність 53 ц/га. Вміст жиру 49,1 – 49,6%, білка 16,4 –17,2%. Вихід олії 1457 –1568 кг/га. Гібрид стійкий до вилягання, осипання; відносно стійкий до посухи. Ураження хворобами та пошкодження шкідниками за період випробування незначне.

До Державного реєстру сортів рослин України занесений з 2020 року. Рекомендований до вирощування в Лісостеповій та Степовій зонах України. Рекомендована густота під час збирання – 50 – 55 тис. рос./га [38].

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Ґрунтовий покрив на дослідній ділянці складається з сірих лісових ґрунтів. Вміст органічного вуглецю в таких ґрунтах становить 2,5% і різко знижується на більшій глибині. Тому запаси органічного вуглецю в верхньому метровому шарі варіюють від дуже невеликих (93 т/га) до середніх (241 т/га).

Фізико-хімічні характеристики сірих лісових ґрунтів добре відображають особливості їх формування. За показниками обмінної кислотності вони виявляють високу кислотність (pH 4,4 – 5,5), реакція ґрунтового розчину кисла (pH 5,1 – 5,3). За рівнем гідролітичної кислотності вони також виявляють слабку кислотність (H_2 = 3,5 – 4,1 мг-екв на 100 г ґрунту). Вниз по профілю рівень кислотності поступово зменшується.

Сірі ґрунти лісової природної зони відрізняються підвищеним вмістом виведених основ, місткість яких у верхньому горизонті з розкладу гумусу становить 16 – 20 мг-екв на 100 г ґрунту. Головною популярною базою в обміні катіонів є кальцій. Стосовно питання про насиченість основами, сірі ґрунти лісової зони відзначаються середньою і підвищеною вмістом, що варіюється в межах 64 – 88%.

Оскільки вміст гумусу в цих ґрунтах є невеликим, низька концентрація загального азоту є характерною рисою. Згідно з дослідженнями Н.Б. Бреуса [39], вміст азоту у легкосуглинкових варіаціях становить 0,09 – 0,11%, в середньосуглинкових - 0,12 – 0,16%, а в важкосуглинкових - 0,14 – 0,19%. Це призводить до того, що запаси азоту у сірих лісових ґрунтах є обмеженими і не перевищують 4 – 5 т/га у гумусовому горизонті. Внаслідок високої кислотності та негативного

волого-повітряного режиму, сірі ґрунти мають низьку здатність до нітрифікації та обмежений наявний азот у мінеральних формах. Відтак, сільськогосподарські культури стикаються з азотним дефіцитом і позитивно реагують на внесення азотних добрив.

Загальний вміст фосфору у сірих лісових ґрунтах також має невеликі показники, не перевищуючи 0,10 – 0,13%. Сірі лісові ґрунти мають значно більше калію, забезпечуючи їх ним набагато краще. Загальний вміст калію у сірому ґрунті середнього типу становить від 1,62 до 1,74%, що перевищує вміст у дерново-підзолистих ґрунтах в1,2–2,2 рази. Сірі лісові ґрунти мають середні показники щодо рухомих фосфатів і обмінного калію. Рослини, що ростуть на таких ґрунтах, позитивно реагують як на фосфорні, так і на калійні добрива.

Мінімальні показники найвищої гігроскопічності (3,7 – 3,8%) та вологості висушування (5,5 – 5,8%). В ілювіальних шарах ці показники помітно підвищуються і відповідно становлять 6,0 – 7,8 та 10,5 – 13,6%.

Максимально доступні резерви корисної вологи в одному метровому шарі 155 – 200 мм, що забезпечує рослини водою на рівні 70 – 100% [39].

Таким чином, ґрунтовий покрив досліджуваної ділянки, за умови внесення мінеральних добрив, придатний для вирощування багатьох сільськогосподарських культур, включаючи соняшник.

3.2. Погодні умови

Клімат даного регіону є помірно-континентальним і властивим для підзони достатнього зволоження Лісостепу України. Згідно із даними Чорнобаївської гідрометеостанції, середньорічна кількість опадів складає 595 мм, але в окремі роки спостерігаються значущі відхилення. Розподіл опадів протягом року є нерівномірним. Протягом теплого періоду (з квітня по жовтень) їх кількість досягає близько 70% річної норми. Щодо теплового режиму, клімат даного регіону можна характеризувати як помірно-

середньоконтинентальний. Тривалість періоду без заморозків становить 160–170 днів. Інтервал з кількістю днів, коли середньодобова температура перевищує 10°С, триває 140–160 днів. Протягом 225 днів середньодобова температура перевищує 5°С.

Весняний період розпочинається при досягненні середньодобової температури повітря рівнем 15°С. Літні місяці вирізняються високими температурами, і середня температура становить 19°С, з варіаціями від 17 до 22°С в окремі роки.

Теплий і зволожений період даного сезону сприяє адекватній вегетації всіх відзначених сільськогосподарських рослинних культур. Переважаючі влітку вологі західні вітри приносять велику кількість опадів. Але у окремі роки спостерігається літня посуха, зумовлена тривалим і значним дефіцитом опадів з підвищеною температурою повітря, що призводить до втрати значної кількості вологи ґрунту.

Осінь найчастіше тепла, сонячна, іноді тривала. Зміна середньодобової температури на 10 градусів спостерігається лише в середині жовтня, коли погода перетворюється на хмарну і дощову, а також відмічаються перші ночі з морозами. Для пізньої осені є характерними змінлива температура з періодичним випаданням дощу чи снігу, які допомагають поповнити вологу ґрунту.

Зима зазвичай має теплий характер, с частими таненнями і хмарною погодою. Середній показник температури в найхолодніших місяцях складає мінус 6 градусів Цельсія. Ґрунт часто виявляє схильність до розмерзання, що сприяє ефективнішому використанню зимових опадів. Протягом періодів танення температура може зростати до позначок плюс 9 – 12 градусів Цельсія. Такі різки зміни температур ведуть до утворення льодової корки.

Погодні умови в 2023 році в цілому були характерними для даної зони, в певний спосіб відрізняючись від середніх показників протягом багатьох років, як для загальної сільськогосподарської діяльності, так і для окремих місяців. У випадку, якщо середньорічна сума опадів звичайно становить

595,0 мм, то протягом року проведення польових досліджень ця цифра досягала 709,5 мм, що перевищувало норму на 114,5 мм (див. табл. 3.1).

Температура атмосфери також відзначалася істотним відхиленням від середніх значень протягом року дослідження. Так, поточний рік аналізу виявив більш теплу тенденцію. Середньорічне значення атмосферної температури в 2011 році становило 8,6°C, що на 1,4°C перевищує середньорічне значення.

Залежно від режиму температури та обсягу опадів формується конкретна вологість повітря, яка також впливає на процеси зростання та розвитку рослин. Ці процеси, включаючи транспірацію та інші важливі аспекти життєдіяльності рослин, пов'язані з цією вологості. Протягом 2023 року рівень відносної вологості атмосфери зберігався в межах норми..

Таблиця 3.1

Метеорологічні умови за даними метеостанції Умань

Місяць	Опади		Температура повітря, °C		Відносна вологість, %	
	Середні багаторічні	2023 р.	Середні багаторічні	2023 р.	Середні багаторічні	2023 р.
Травень	50	62,3	14,4	15,5	62	63
Червень	83	118,2	17,3	19,4	64	68
Липень	81	143,8	18,8	21,5	65	71
Серпень	53	51,6	18,0	18,6	67	67
Вересень	40	15,3	13,5	14,8	71	70
За вегетацію	307	391,2	16,4	18,0	66	68
За рік	595	709,5	7,1	8,5	74	74

Необхідно зауважити, що зріст і розвиток рослин значно залежать від

погодних умов, які виникають протягом періоду вегетації. Таким чином, характеристика періоду вегетації цього року з точки зору гідротермічних ресурсів свідчить про відносно сприятливий хід подій, навіть при відхиленнях в окремих відрізках, як у температурному режимі, так і в кількості опадів. Важливо зазначити, що загалом період вегетації отримав трохи більш вигідне теплове забезпечення порівняно з середніми багаторічними показниками. У середньому протягом дня температура з травня по вересень складала 18,0°С, що перевищує середньостатистичну норму на 1,6°С.

Кількість опадів, що впала протягом періоду вегетації соняшнику, значно відрізнялася від середньобагаторічних даних. Наприклад, у 2023 році протягом вегетації було зафіксовано 391,2 мм опадів, порівняно з середньобагаторічним показником у 307,0 мм, що складає різницю в 84,2 мм.

Розглядаючи температуру повітря, важливо відзначити, що травень перевищував багаторічний показник на 1,1°С. Літній сезон цього року характеризувався відхиленнями від середніх багаторічних даних, особливо за умов вологозабезпеченості та температурними показниками. Наприклад, в червні середньодобова температура була вищою за середньостатистичний показник на 2,1 градуса (19,4° в порівнянні з 17,3°), а кількість опадів перевищила норму майже в півтора рази (118,2 мм порівняно з 83 мм). У липні цього року панувала ще більша теплота: середньодобова температура становила 21,5°, що на 2,7° вище за багаторічну середньодобову температуру 18,8°. Опадів у липні також випало більше норми – 143,8 мм, порівняно з нормою 81 мм. Температура повітря в серпні впала, з середньодобовим показником 18,6°, що на 0,6° вище за середньо багаторічні показники. Опадів у серпні було майже в межах норми – 51,6 мм (порівняно з нормою 53,0 мм).

Значуще зниження температури протягом вересня мала позитивний вплив на процеси формування та дозрівання насіння. Це вплинуло на подальший розвиток високої насіннєвої продуктивності культури соняшнику. Протягом вересня кількість опадів становила лише 15,3 мм, що втричі менше

за норму (40 мм).

Таким чином, можна зробити висновок, що кліматичні умови у цьому досліджуваному році були сприятливими для вирощування більшості сільськогосподарських культур, включаючи соняшник.

3.3. Схема досліду

Дослідження, які були здійснені у 2023 році, проводилися на теренах ПСП "Нива" в Чорнобаївському районі Черкаської області. Для вирішення визначених завдань ми виконували польові експерименти, план досліджень було розроблено з урахуванням узагальнених результатів наукових аналізів та практичного досвіду.

Дослід щодо аналізу формування продуктивності соняшнику в залежності від різних норм висіву був проведений згідно схеми, яка наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Схема досліду з вивчення формування продуктивності посівів соняшнику залежно від норм висіву

Назва гібриду	Норма висіву, тис./га
Далія КС (ранньостиглий)	50
	60 (контроль)
	70
	80

Загальна площа висіву земельної ділянки складала 168 м². Її ширина становить 11,2 метра, а довжина – 15 метрів. Розмір площі обліку становив 50 м² з повторною використаною площею, яка була використана тричі. Розташування ділянок здійснювалося послідовно. Використано гібрид соняшнику під назвою Далія КС широким способом висіву (інтервал між рядками 70 см) відповідно до визнаної технології з урахуванням заходів, які

були проаналізовані в ході дослідження [40]. У контрольному варіанті було використано норму висіву 60 тисяч на гектар.

3.4. Агротехніка вирощування соняшнику в досліді

Було проведено дослідження впливу відмінностей у нормах висіву на результативність вирощуваного соняшнику на території ПСП "Нива" в межах полів. Виходячи з попереднього врожаю, коли пшениця озима виступала як попередник, здійснювалося оброблення поля з використанням дискових лущильників для подальшого вирівнювання ґрунту у двох перетинних напрямках. Наступним кроком було виконано поверхневий зяблевий обробіток верхнього ґрунту на глибину від 25 до 27 см.

Під час весняної підготовки ґрунту, для досягнення рівномірності, проводилося ущільнення вологими зубовими боронами, перпендикулярно оранці. Цей процес сприяв однорідному розподілу підготовленої поверхні. Перед посівом здійснювалася культивація на глибину, на якій знаходилися насіннєві коробки (6-8 см). Для прибирання бур'янів на площі соняшнику застосовувались ґрунтові гербіциди, такі як Харнес у концентрації 90% к.е. з нормою витрат 3 л/га та Трефлан 480 к.е. у кількості 5 л/га. Крім цього, для забезпечення захисту соняшнику від захворювань використовувався Дерозал у концентрації 50% к.е., і витратили його у кількості 1,5 л/га.

Використовували механічну посівну машину моделі СУПН-8 для проведення посіву соняшнику, коли середньодобова температура ґрунту становила 8 – 10□С на глибині, на якій проводився висів насіння (у третій декаді квітня), з дотриманням рекомендованих норм висіву згідно програми. Під час висіву вносили 50 кг/га нітроамофоски з вмістом 16% азоту. Для догляду за посівами виконували міжрядні обробітки культиватором КРН-4,2 на глибину 6 – 8 і 8 – 10 сантиметрів. Збір насіння соняшнику проводили за допомогою комбайна Єнісей за умов вологості насіння 10 – 12%. Після збирання насіння його очищували і приводили до базисної вологості під час перерахунку.

3.5. Методика проведення досліджень

Здійснення польових експериментів, відбір зразків рослин та ґрунту, заплановані спостереження і аналізи проводились відповідно до рекомендацій, методичних настанов та довідників останніх років [41, 42]. Протягом досліджень були виконані наступні вимірювання:

1. Фенологічні спостереження здійснювалися на 80–100 вибраних рослинах. Спостереження за фазами росту рослин проводилися на двох відокремлених повтореннях, де було зафіксовано послідовність фаз: сходи, формування кошиків, цвітіння та дозрівання – як фізіологічне, так і повне. При цьому були зафіксовані момент початку фази (при настанні у 10% рослин) і повна фаза (при досягненні 75% рослин).

2. В ході систематичних біометричних спостережень за рослинами, проведених відповідно до різних фаз розвитку, виконували аналіз. В процесі цього підраховували кількість живих і сухих листків, що ростуть на кожній з 25 рослин, вимірювали їх розміри - довжину та ширину. Висоту рослин визначали на етапі формування кошиків і після завершення цвітіння, а діаметр кошика вимірювали наприкінці періоду вегетації. Площу листкової поверхні визначали за методом обчислення коефіцієнтів.

3. Площу листкової поверхні визначали шляхом розрахунку. Для визначення площі листка застосовувалася відповідна формула.:

$$S = A * B^2 \text{ , де}$$

S – площа листка, см^2;

A – середній поправочний коефіцієнт, дорівнює 0,73;

B – ширина листка в самому широкому місці, см.

4. Проведення обліку врожаю відбувалося вручну. Зібраний врожай досягав стандартної вологості та абсолютної чистоти. Отримані дані про врожай піддавались статистичній обробці через метод дисперсійного аналізу.

5. Під час фази повної дозрівання з усіх ділянок були відібрані проби для визначення структури зібраного врожаю. В обраній вибірці проводили

вимірювання кількості насіння у кожному кошику, їхньої маси та маси 1000 окремих насінин.

6. Щодо якісних характеристик зерна, було визначено вміст протеїну та олії в лабораторії елеватора, розташованого у місті Чорнобаїв. Визначення вмісту протеїну здійснювалося за допомогою спеціальної формули:

$$X = 5{,}95\ X, \text{ де}$$

5,95 – коефіцієнт перерахунку загального вмісту азоту на протеїн;

X – масова частка азоту в сухій речовині, % (NO_3 – іонселективним електродом, NH_4 – з допомогою реактиву Несслера).

Вміст жирів у насінні визначали відповідно до вимог ДСТУ-13496.15-97, використовуючи метод, що базується на здатності неочищеного жиру розчинятися в органічних розчинниках. Екстрагування жирних компонентів проводили з використанням бензину, за наступним зважуванням залишку після видалення жирів. Подальший аналіз виконували за допомогою приладу ЕЖ-101, розраховуючи масову частку неочищеного жиру в сухій речовині.

7. Обробку числових результатів досліджень проводили за допомогою методу аналізу дисперсії, використовуючи особистий персональний комп'ютер та спеціальні програмні засоби, такі як Exel та Statistika.

Розрахунки щодо економічної доцільності вирощування соняшнику здійснювали відповідно до вказівок технологічних карт та відповідних рекомендацій [43].

РОЗДІЛ 4
ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ

4.1. Висота рослин та діаметр кошика залежно від норм висіву

Однією з властивостей фізичного вигляду культурних рослин є висота або протяжність стебла. Ця характеристика вказує на взаємодію генетичної інформації та факторів оточуючого середовища, а також в певному відношенні відображає стан розвитку рослин.

Соняшник - рослина, що виростає до великої висоти, де стебла досліджуються на наявність спеціальних реакцій на повітряні, водні та світлові умови. Це визначає специфіку змагань між різними видами і в межах одного виду за ресурси у агроценозі і впливає на врожайність основної культури.

Останнім періодом віддана увага формуванню низькорослих варіантів соняшнику з коротшим періодом росту. Вони об'єднують в собі ряд корисних особливостей, притаманних рослинам інтенсивного типу. Це включає високий показник ефективності господарювання (КГЕ), що вказує на відсоткову частку врожаю насіння у загальному біомасиві, а також велику швидкість накопичення органічної речовини. З іншого ракурсу, завдяки меншій висоті, такі рослини стають менш конкурентоздатними в боротьбі з бур'янами та вимагають впровадження нових аспектів у вирощувальній технології.

Додатково, висота соняшникових рослин має чисто технічне важливість: для автоматизованого збору врожаю підходять рослини, що не перевищують 2 метри в висоту. Зайве збільшення або зменшення довжини стебла ускладнює процес збирання та може спричинити втрати насіннєвого

врожаю, отже виникає питання про оптимальну висоту соняшникових рослин та способи її регулювання.

Фізіологічні риси рослин відбиваються у їхній висоті, яка може зазнавати змін під впливом зовнішніх чинників [44].

Результати наукових досліджень свідчать про зростання висоти рослин при щільному розміщенні на грядці [17, 21]. Протилежні показники були отримані в настановах А.І. Єгоріна та А.В. Борцової [45]. Згідно з висловлюванням С.В. Рогальського [46], рослини збільшували висоту до щільності 50 тис./га, але вже при густині 60 тис. ця величина зменшувалась. У ході досліджень, проведених А.Н. Краєвським та А.А. Карпенком [47], було встановлено, що в зволожених роках збільшувалась висота рослин при збільшенні їх густоти, тоді як в умовах посушливості ця залежність змінювалась. Також вчені дійшли висновку, що до періоду утворення кошиків щільність посіву майже не впливала на висоту рослин, проте конкуренція за світло, вологу та поживні речовини виникала на стадії бутонізації.

І.Д. Ткаліч [18] виявив, що найбільший зріст стебла був помічений під час етапу виростання рослин – від формування пагонів до появи кошиків, тоді як в наукових дослідженнях, проведених А.Е. Міхновським та А.І. Поляковим [14], найвища інтенсивність росту спостерігалася під час етапу від формування кошиків до початку цвітіння.

За результатами нашої наукової роботи стало відомо, що до стадії утворення кошиків темпи росту були відносно помірними. Таким чином, рослини соняшнику збільшували свою висоту на 2,1 см за одну добу в умовах висіву за нормою 50 тис. шт./га, а при підвищеній нормі висіву до 60–80 тис. шт./га цей показник становив 2,3–2,5 см (див. табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Вплив норм висіву на висоту і середньодобовий приріст рослин соняшнику

Норма висіву, тис./га	Сходи – утворення кошиків		Утворення кошиків – цвітіння	
	висота	приріст	висота	приріст
50	68	2,1	130	3,7
60 (контроль)	72	2,3	136	3,9
70	75	2,4	140	4,1
80	79	2,5	143	3,8

Протягом цього періоду було помічено легке зростання темпів середньодобового приросту рослин при згущеному посіві, інколи наростаючи на 0,2 – 0,4 см. Згідно з проведеними дослідженнями видно, що залежно від варіантів експерименту висота соняшнику на початку формування кошиків коливалась від 68 до 79 см.

Найбільш інтенсивне зростання стебла вгору було відзначено під час стадії формування кошиків - цвітіння. Висота рослин під час цвітіння складала 130 см для щільності 50 тис./га і підвищувалася до 140 - 143 см для щільності 70 - 80 тис./га. У контрольному варіанті (60 тис./га) висота соняшнику становила 136 см. У цей період середньодобовий приріст стебла при згущеному посіві від 50 до 70 тис./га збільшувався від 3,7 см до 4,1 см. Важливо відзначити, що при максимальній нормі висіву - 80 тис./га, приріст стебла на добу зменшувався порівняно з варіантами 60 - 70 тис./га на 0,1 - 0,3 см, і становив відповідно 3,8 см.

Розміри кошика соняшнику зазнали змін залежно від умов його вирощування. У наших наукових дослідженнях було встановлено, що діаметр кошика виявив обернену залежність від густоти рослин. Наприклад, при зростанні норми висіву ранньостиглого гібрида Далія КС

із 50 до 80 тисяч штук на гектар, діаметр кошика звужувався з 17,0 до 15,5 сантиметрів (див. рисунок 1).

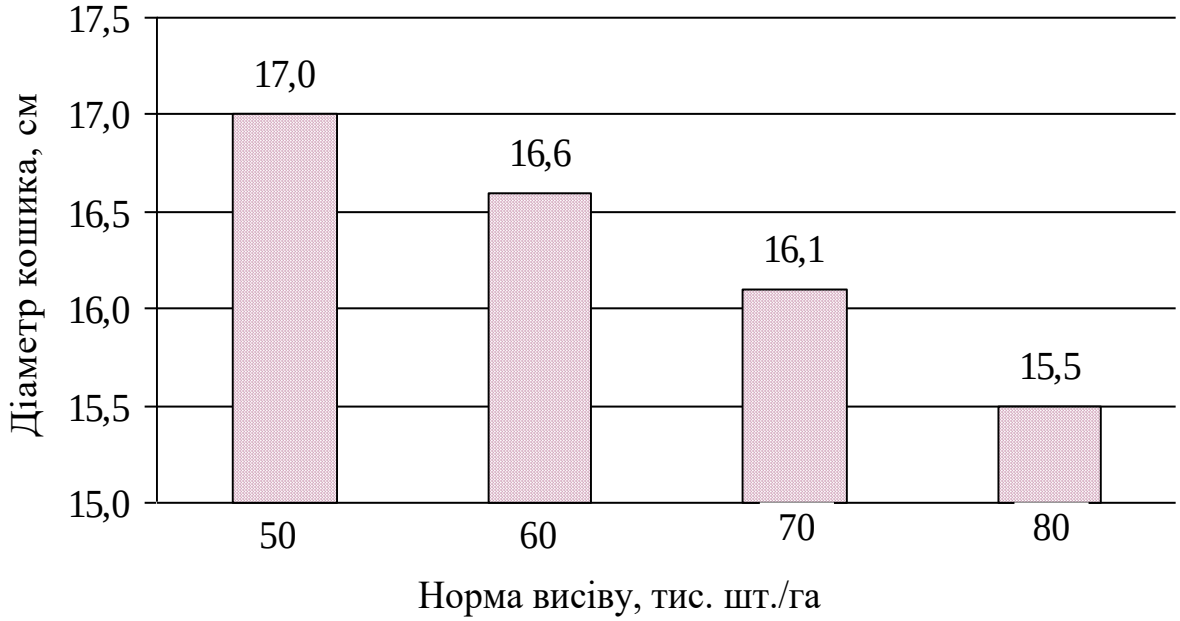


Рис. 1. Діаметр кошика соняшнику залежно від норм висіву

Як видно з результатів, при застосуванні норми висіву 50 тис. зерен на гектар, діаметр кошика досягав максимального значення – 17,0 см. У випадку з нормою висіву 60 тис. зерен на гектар (яка була використана як контроль), розмір кошика зменшився на 0,4 см і становив 16,6 см. При подальшому збільшенні норми висіву до 70 – 80 тис. зерен на гектар, діаметр кошика зменшився до 15,5 – 16,1 см, що є на 0,5 – 1,1 см менше, ніж у контрольній групі.

Отже, підвищення норми висіву ранньостиглого гібрида соняшнику Далія КС понад 70 тис. зерен на гектар викликало зниження біометричних характеристик рослин: середньодобового приросту виросту – на 7%, діаметру кошиків – на 4%.

4.2. Вплив норм висіву на формування площі листя посівів соняшнику

Розмір листкової площі та процес становлення її конфігурації є однією з ключових характеристик фотосинтетичної активності рослин. Лише в культурах, що динамічно формують оптимальну листкову площу та здатні протягом тривалого вегетативного періоду активно функціонувати, можна досягти високої продуктивності.

Листя в розріджених посівах може бути піддане впливу інтенсивного світла, але це призводитиме до зниженого коефіцієнта ефективності фотосинтезу. Густі посіви з високою площею листя можуть більш ефективно захоплювати сонячну енергію, яка падає на них, однак взаємне перекриття листя призведе до відмирання нижніх листків. Це, в свою чергу, спричинить зниження продуктивності фотосинтезу та впливатиме на розвиток репродуктивних органів.

Дослідники з'ясували, що норму висіву значно впливає на площу листя соняшнику. Згідно з висловлюваннями Л.І. Храмцова, Ю.А. Власенка, В.К. Гаращенка [48], площа листкового покриву рослин сортів і гібридів соняшнику при збільшенні щільності посіву від 35 до 60 тис./га зменшувалась. Зворотні висновки були зроблені Н.Ф. Щербань та інші [49]. Вчені вивчили, що листя на кожній рослині зменшується, але при цьому площа листкової поверхні на 1 га збільшується. Згідно з результатами досліджень В.М. Пахниці, М.І. Драніщевича [50], площа листкової поверхні на 1 га збільшувалась при підвищенні щільності до 25–35 тис./га, а при подальшому згущенні зменшувалась. У роботах А.А. Демидова [51], при щільності 40 тис./га загальна площа листя становила 20,4 тис. м²/га, при 60 – 26,5 тис., а при 90 тис./га – 24,8 тис. м²/га. В.А. Дребот [52] прийшов до висновку, що при щільності посадки рослин до 60 тис./га площа листя на 1 га збільшувалась, а при подальшому згущенні до 80 тис./га залишалась стабільною.

У ході нашого дослідження з метою повної характеризації процесу формування листків ми вивчали динаміку збільшення площі листкової поверхні протягом періоду вегетації. Найбільших розмірів листкова поверхня досягала під час фази цвітіння. У період жовтих кошиків спостерігалося зменшення площі асиміляційної поверхні через висихання листя нижнього шару. Цей процес виявлявся більш інтенсивним зі збільшенням густоти рослин (див. табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Динаміка формування площі листкової поверхні соняшнику залежно від норми висіву, тис. м²/га

Норма висіву, тис./га	4–5 пар справжніх листків	Формування кошика	Цвітіння	Повна стиглість зерна
50	1,3	23,8	25,9	19,6
60 (контроль)	1,7	25,7	28,8	20,6
70	2,1	28,2	32,2	22,8
80	2,4	29,6	33,9	24,0

В залежності від рівня висіву, площа листкової поверхні рослин соняшнику на етапі "4–5 пар справжніх листків" варіювала від 1,3 до 2,4 тис. м2/га. Зі зростанням норми висіву також збільшувалася площа листкової поверхні. Наприклад, при збільшенні висіву від 50 до 60 тис. шт./га, площа збільшувалася на 0,4 тис. м2/га; від 50 до 70 тис. шт./га – на 0,8 тис. м2/га; та при збільшенні до максимальної норми в 80 тис. шт./га, площа листкової поверхні збільшувалася на 1,1 тис. м2/га, у порівнянні з густотою стояння рослин при 50 тис. шт./га.

За період від росту "4–5 пар справжніх листків" до формування кошика, площа листкової поверхні зростала від 22,5 до 27,2 тис. м2/га. Цей

інтервал часу характеризувався найінтенсивнішим приростом даного показника. Варто відзначити, що площа листя на цьому етапі становила від 23,8 до 29,6 тис. м2/га, залежно від норми висіву.

Під час становлення кошика, підвищення норми висіву від 50 до 60 тис. шт./га призводило до зростання площі листкової поверхні на 1,9 тис. м2/га; при збільшенні від 50 до 70 тис. шт./га, ця площа збільшувалася на 4,4 тис. м2/га; найвища норма висіву супроводжувалася підвищенням площі на 5,8 тис. м2/га. Це порівняно з випадками, коли густота становила 50 тис. шт./га.

Протягом інтервалу між формуванням кошика та початком цвітіння спостерігалося зниження темпів приросту площі листкової поверхні, що включало в себе відмирання нижніх листків. Протягом цього періоду збільшення площі листкової поверхні становило від 2,7 до 4,3 тис. м2/га. Як показує аналіз, зі збільшенням густоти рослин збільшувалися темпи зростання площі листкової поверхні. Підвищення норми висіву від 50 до 80 тис. шт./га призводило до приросту площі листкової поверхні на 8,0 тис. м2/га. Під час періоду цвітіння розмір листя в ранньостиглого гібрида соняшнику Далія КС варіювався залежно від норми висіву, коливаючись від 25,9 до 33,9 тис. м2/га. Після досягнення соняшником фази листя почали відмирати, в результаті чого площа листя поступово зменшувалась до 19,6 тис. м2/га для норми висіву 50 тис./га та від 22,8 до 24,0 тис. м2/га для норм висіву 70 – 80 тис./га.

Таким чином, змінюючи норму висіву насіння, можна впливати на ріст і структуру соняшникових рослин. На ділянках, де було використано норму висіву насіння соняшнику 60 – 70 тис. шт./га, рослини набули специфічної форми, що сприяла ефективному протіканню процесів фотосинтезу. Це, в свою чергу, позитивно позначилося на урожайності культури, забезпечивши максимальний врожай.

4.3. Структура врожаю соняшнику за різних норм висіву

Структурна організація вказує на архітектуру, розташування та послідовність: комплекс зареєстрованих зв'язків між індивідуальними складовими елементами цілого, що гарантує єдність об'єкта та збереження його основних характеристик під час змін зовнішніх і внутрішніх [53].

Врожайність соняшнику підпорядкована таким структурним компонентам, як кількість квітів на одиницю площі, кількість насінин в кожному квітконосі, середня маса або вага 1000 насінин, вміст жиру та білка [54]. Якість врожаю соняшнику і інших рослинних культур також виявляється у співвідношенні між насінням та вегетативними структурами. Цей показник описує "ефективність рослини", ступінь використання нею факторів навколишнього середовища.

Метою застосування технологій вирощування сільськогосподарських рослин є створення найбільш сприятливих умов для максимізації потенціалу продуктивності цих рослин. Густина розміщення рослин є однією з найефективніших стратегій впливу на ростину через фактори навколишнього середовища. В уріджених посівах деякі компоненти середовища можуть перебувати в надлишку через обмежений попит рослин на них. Підвищення щільності посіву соняшнику призводить до змагання за життєві ресурси між рослинами: більш висока густота посіву сприяє ранішому появленню конкурентних взаємодій і більш "жорсткому" характеру цих взаємодій [9].

Теорія "стану компенсації", запропонована А.Б. Дьяковим [55], говорить про рівновагу між потребою рослин у ресурсі та його наявністю в природі. Реальна наявність має повністю задовольняти потреби рослин, особливо в момент компенсації, коли ресурс стає критично важливим для рослини. В ситуації, коли пік потреби рослин у ресурсі не співпадає з моментом його повного використання, можливості досягнення повної

продуктивності цієї культури обмежуються. У посівах з низькою щільністю рослин ресурс, такий як азот, може залишитися невикористаним, тоді як в густо засіяних посівах може виникнути дефіцит цього ресурсу ще до настання найбільш критичного періоду. За Дьяковим, оптимальна щільність посіву полягає в тому, щоб "стан компенсації" для азоту досягався в період цвітіння, а для вологості - наприкінці наливу насіння.

Отже, моменти відшкодування при споживанні окремих ресурсів не співпадають. Вибір оптимальної щільності рослин допомагає знайти "золоту середину" для моментів відшкодування всіх наявних ресурсів.

Таким чином, врожайність є інтегральним показником, який формується в результаті складної взаємодії між рослиною та навколишнім середовищем.

Результати наших досліджень свідчать про різний вплив норми висіву на структуру врожаю соняшнику (див. табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Вплив норм висіву на структуру врожаю соняшнику

Норма висіву, тис./га	Маса насіння, г		Кількість насіння в кошику, шт.
	з кошика	1000 шт.	
50	48,6	58,5	831
60 (контроль)	44,6	55,9	797
70	41,1	52,8	778
80	33,4	46,7	715

Очевидно з наведених даних, що при збільшенні показника висіву, маса насіння, яка виділялась з кошика, демонструвала зменшення. У випадку використання мінімальної норми висіву, яка складала 50 тисяч

насінин на гектар, спостерігалося найвище значення маси насіння в кошику - 48,6 грама. На експериментальному варіанті з нормою висіву 60 тисяч насінин на гектар, цей показник становив 44,6 грама. Під час подальшого зростання норми висіву до 70 тисяч насінин на гектар, маса насіння, що зібрана з кошика, скоротилась до 41,1 грама. Збільшення норми висіву до максимального значення - 80 тисяч насінин на гектар - веде до помітного зниження маси насіння до 33,4 грама, що перевищує показник контрольного варіанта на 11,2 грама.

Підвищена конкуренція за світло, вологу та поживні речовини під час щільного висіву від 50 до 80 тисяч насінин на гектар також призводила до послідовного зменшення маси 1000 насінин. Важливо зауважити, що збільшення норми висіву від 50 до 80 тисяч насінин на гектар викликало зниження маси насіння в кошику на 31%.

З результатів проведених досліджень випливає, що при збільшенні норми висіву маса 1000 насінин зменшувалась. Так, за найменшої норми – 50 тис./га, маса 1000 насінин досягала максимального значення і становила 58,5 г. При підвищенні норми висіву на 10 тис./га до 60 тис./га, маса насіння скоротилась на 2,6 г і складала 55,9 г. При сівбі соняшнику з нормою 70 тис./га маса 1000 насінин ще більше зменшилась до 52,8 г, а при найвищій нормі 80 тис./га, цей показник досяг мінімального рівня – 46,7 г, що на 9,2 г менше за контрольний показник. Аналізуючи відсоткове зменшення маси 1000 насінин у залежності від варіантів експерименту, можна зазначити, що величина цього зменшення становила до 20%. До того ж, спостерігається, що відсоткове зменшення маси 1000 насінин менше, ніж зменшення маси насіння у кошику. Ця обставина говорить про те, що падіння врожайності при збільшені густоти посіву в більшій мірі визначалося не масою насінин, а їх кількістю. Зауважимо, що кількість насіння у кошику, при підвищенні норми висіву від 50 до 80 тис./га, зменшилась на 116 одиниць – від 831 до 715 одиниць.

Отже, проведено посів ранньостиглої гібридної форми соняшнику під

назвою Далія КС з використанням норми висіву на рівні 70 тисяч насінин на гектар, що спричинило досягнення результату в 41,1 грама насіння з одного кошика масою 1000 насінин, з загальною масою насіння 52,8 грама, а також зібраною кількістю 778 штук, що на 19 одиниць менше порівняно зі зразком контрольної групи.

4.4. Вплив норм висіву на врожайність насіння ранньостиглого гібрида соняшнику Далія КС

Незважаючи на значущий прогрес у сфері сільського господарства у глобальній економіці, питання подальшого підвищення продуктивності рослин стає все більш актуальним з кожним роком, що має свої коріння у ряді факторів.

Відносно невеликий вихід врожаю соняшнику в умовах виробництва (22 - 27 ц/га), при високому потенціалі сучасних гібридів (до 50 ц/га і навіть більше), свідчить про недостатнє дослідження сортової агротехніки та особливостей формування параметрів високопродуктивних агрофітоценозів. Тому важливим стає вдосконалення методів технології вирощування соняшнику, які мають забезпечити більш повне розкриття потенціалу врожайності цієї культури. Визначення оптимальної норми висіву насіння та густоти розміщення рослин є важливою агротехнічною передумовою. Шляхом зміни напрямку впливу, чи то на підвищення, чи на зниження, можна оптимізувати результативність використання добрив. Зворотно, застосовуючи останні, можна збільшити врожайність шляхом налаштування густоти рослин в залежності від гібридів соняшнику різних груп стиглості. Окрім забезпечення рослин соняшнику необхідними поживними елементами, важливу роль у формуванні високопродуктивних посівів відіграє також просторовий та кількісне розміщення рослин на полі, перш за все, шляхом регулювання норм висіву.

Розподіл рослин на площі має гарантувати головні вимоги, такі як максимальне освітлення асиміляційних органів, а також належне

постачання вологою та поживними речовинами. Для кожного гібриду існує оптимальна густота рослин, при якій фотосинтетична активність сприяє отриманню високоякісного врожаю. За сприятливих умов вирощування може бути непотрібним змінювати густоту посіву, а, навпаки, буде більш доцільним її збільшення [56].

Формування врожаю соняшника – це процес, який визначається, з одного боку, особливостями рослин, а з іншого – цілим спектром зовнішніх факторів, включаючи ті, які регулюються людиною.

Серед біологічних характеристик найістотнішою є здатність гібридів чи сортів створювати екосистему з певною висотою та масою рослин, формувати таку площу листя, яка б не обмежувала інтенсивність фотосинтезу, уникаючи несприятливих умов вегетації завдяки різною тривалістю періоду вегетації та окремих міжфазних періодів, забезпечувати засвоєння елементів мінерального живлення, використання їх для формування врожаю з певною якістю. Серед технологічних заходів при вирощуванні соняшнику одними з найважливіших є щільність стояння рослин [18, 29]. Проведені нами аналізи свідчать про те, що рівень врожайності насіння соняшника залежить від норми висіву (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Залежність врожаю соняшнику від норми висіву насіння, ц/га

Норма висіву, тис. шт./га	Показники врожаю	± до контролю	
		ц/га	%
50	23,6	- 1,6	- 6
60 (контроль)	25,2	–	–
70	27,1	1,9	8
80	24,0	- 1,2	- 5
$НІР_{0,05}$ ц/га	1,76		

Результати аналізу показали, що при мінімальному рівні висіву (50 тис./га) була отримана найнижча врожайність соняшникових насінин, яка склала 23,6 ц/га, що відповідало 94% контрольного показника. При збільшенні обсягу висіву на 20 тис./га до 70 тис./га, досягнута максимальна врожайність, яка складала 27,1 ц/га. Це перевищувало контрольний показник на 1,9 ц/га або 8%. Зі збільшенням обсягу висіву до 80 тис./га спостерігалося згущення сівби, погіршення процесів фотосинтезу, зменшення маси насіння і відповідно зниження врожайності. Таким чином, врожайність зерна в даному випадку становила менше на 1,2 ц/га або 5% порівняно з контролем.

Слід відзначити, що з урахуванням результатів досліджень тільки варіант зі стандартною нормою висіву насіння 70 тис./га при врожайності перевищував показник, що має значення менше 0,05 рівня значущості (1,76 ц/га), і забезпечував підтверджений додатковий приріст в урожайності - 1,9 ц/га порівняно з контрольним варіантом (додаток А).

Отже, на підставі проведених досліджень можна зробити висновок, що найсприятливіші умови для зростання та розвитку ранньостиглого соняшникового гібрида Далія КС, при яких досягнута максимальна врожайність на рівні 27,1 ц/га, формуються шляхом сівби з нормою висіву насіння 70 тис./га.

4.5. Вміст олії та протеїну в насінні соняшнику та їх збір з одиниці площі

Паралельно із зростанням обсягів виробництва аграрних продуктів ключовою задачею стає подальше підвищення їх якості. Вирощування культур без належних зусиль для суттєвого покращення їх характеристик є недостатньо ефективним заходом.

Якість соняшникового насіння в основному визначається вмістом

олії та білка в ньому. Тому при впровадженні нових сортів та гібридів у виробництво важливо мати інформацію не лише про їх врожайність, але й про вміст олії та білка, а також про те, як ці показники змінюються в умовах вирощування.

За думкою багатьох дослідників, збільшення площі живлення рослин соняшнику спричиняє пониження показників вмісту олії. У роботах А.Є. Мінковського [57], О.І. Полякова [58], І.В. Аксьонова [33] щільність посадки рослин істотно не впливала на кількість олії у насінні. Висновки І. Стоянова, В. Велкова, А. Пискова [59] вказують на те, що концентрація олії в насінні зменшується як при низькій щільності посадки (менше 35 тис./га), так і при високій (більше 60 тис./га). М.І. Харченко [60] дійшов висновку, що у гібрида С-220 та сортів ВНІІМК 6540 та Харківський 50 збільшення щільності від 40 до 80 тис./га веде до підвищення вмісту олії, тоді як у гібридів Почин та С-254 спостерігається зворотна залежність. О.Є. Турчинов [53] також дійшов схожого висновку - згущення посадки ультраранньостиглих гібридів веде до зниження вмісту олії, тоді як у ранньостиглих та середньоранньостиглих гібридів спостерігається збільшення. Результати досліджень вказують на зміну якості насіння соняшнику в залежності від зміни норм висіву(табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Залежність якості насіння соняшнику від норм висіву

Норма висіву, тис. шт./га	Показники			
	вміст протеїну, %	вміст олії, %	збір протеїну, кг/га	збір олії, кг/га
50	17,1	48,1	403,6	1135,2
60 (контроль)	16,8	48,6	423,4	1224,7
70	16,5	49,0	447,2	1327,9
80	16,1	49,1	386,4	1178,4

При збільшенні норми висіву спостерігається зміна вмісту протеїну в насінні, що пов'язано з площею, де рослини отримують поживні речовини. Збільшення площі живлення призводить до зростання вмісту протеїну. Наші дослідження вказують, що найвищий показник білка в сировинному стані був зафіксований під час висіву соняшнику за норми 50 тис./га – 17,1%. При збільшенні норми висіву до 70 – 80 тис./га вміст білка зменшився до 16,1 – 16,5%. Це пояснюється тим, що при меншій нормі висіву забезпечується більша площа живлення, що позитивно впливає на поглиблення поживних речовин та фотосинтезу.

Інша тенденція спостерігається у вмісті олії в насінні соняшнику. Згідно з дослідженнями, найнижчий показник – 48,1%, був зафіксований при висіві за норми 50 тис./га. Підвищення норми висіву до 70 – 80 тис./га вело до зростання вмісту олії до 49,0 – 49,1%.

Необхідно відзначити, що максимальний накопичення сирих білків та олії з одного гектара в різних варіантах досліду виявив деяку відмінність від їхнього максимального вмісту. Таким чином, найвища концентрація білка була отримана при вирощуванні соняшнику з висівом 70 тис./га – 447,2 кг/га, що перевищує контрольний показник на 23,8 кг/га, тоді як інші варіації демонстрували надходження білка на рівні 43,6 – 60,8 кг/га вище. Збір олії також досягнув максимуму при вирощуванні соняшнику з висівом 70 тис./га – 1327,9 кг/га, що становить перевагу 103,2 – 192,7 кг/га порівняно з іншими варіантами досліду.

Отже, результати наших аналізів підтверджують можливість впливу на якість врожаю соняшнику шляхом регулювання умов росту та розвитку за допомогою технологічних методів, особливо шляхом контролю над нормами висіву. Встановлено, що найсприятливіші умови для формування високоякісного насіння соняшнику при досягненні показників 27,1 ц/га на рівні сирого протеїну 16,5% та олії 49,0% відповідно, а також при зборі цих компонентів з одиниці площі на рівні 447,2 та 1327,9 кг/га, можливі при вирощуванні гібриду Далія КС із використанням норми висіву – 70 тис./га.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Будь-який захід з боротьби з аграрними проблемами можна розглядати як результативний тільки у випадку, коли його обґрунтування враховує не лише агротехнічні аспекти, але й економічні фактори. В основу економічної оцінки покладено порівняння вартості виробленої продукції та рівня витрат на її вирощування. Дія буде результативною, якщо вартість отриманої продукції перевищує витрати на виробництво та збут. Основний акцент робиться на розмірі цього перевищення, тобто величині чистого прибутку. У випадку, якщо чистий прибуток є високим, незважаючи на собівартість чи навіть рентабельність, можна говорити про більш ефективний характер заходу.

Розрахунки економічної результативності вирощування соняшнику за різними показниками висіву проводились на основі найбільш доступних для контролю факторів, включених до схеми дослідження. Для розрахунків використовувалися такі показники, як вартість загальної продукції, собівартість 1 тонни насіння, чистий дохід з одиниці площі, рівень прибутковості, а також витрати праці на 1 гектар та одиницю врожаю. Для оцінки економічної ефективності всі витрати розраховувались згідно з технологічними картами. Результати аналізу економіки вирощування соняшнику за різними нормами висіву наведені в таблиці 5.1.

Розрахунки аналізу ефективності засвідчили, що неправильне співвідношення між цінами на аграрні товари і мінеральні добрива має за наслідок велике збільшення загальних фінансових витрат на вирощування рослинної культури за використання мінеральних добрив.

Аналізуючи обчислення економічної вигідності, було взято за основу ціни на аграрну продукцію та мінеральні добрива, що сформувалися на

біржі в Україні протягом 2023 року. Таким чином, вартість реалізації 1 тонни соняшникового насіння становила 4150 гривень. Щодо мінеральних добрив (ваговою одиницею): нітроамофоски коштувала 4500 грн/т, а витрати на одиницю посівного насіння (150 тис.) складали 1200 грн. Враховуючи витрати, пов'язані з використанням добрив, також були враховані витрати на навантаження, перевезення та внесення їх, а також на збирання, перевезення та підготовку додаткового врожаю, отриманого завдяки використанню добрив. Важливо зазначити, що вартість гербіциду Харнес (90% концентрація) складала 83,3 грн за літр, а Трефлан 480 к.е. коштував 75 грн за літр; фунгіцид Дерозал 50% к.е. коштував 76 грн за літр.

Відповідно до наших досліджень, різні норми висіву насіння мали різний вплив на показники економічної результативності культури соняшнику (див. табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Вплив норм висіву на економічну ефективність вирощування соняшнику

Показники	Норма висіву, тис. шт./га			
	50	60 (контроль)	70	80
Урожайність з 1 га, ц	23,6	25,2	27,1	24,0
Матеріально-грошові затрати, грн/га	4111,0	4195,7	4281,3	4352,2
Собівартість 1 ц продукції, грн	174,2	166,5	158,0	181,3
Ціна 1 ц, грн	4150			
Вартість валової продукції в цінах реалізації, грн	9794,0	10458,0	11246,5	9960,0
Умовно чистий прибуток 1 га, грн	5683,0	6262,3	6965,2	5607,8
Рівень рентабельності, %	138	149	163	129

Розрахунки відносно економічної ефективності виявили, що залежно від конкретного варіанту дослідження відбувалися зміни в показниках витрат на виробництво, які рухалися в діапазоні від 4111,0 до 4352,2 грн/га. Наприклад, при збільшенні норми висіву з 60 до 80 тис./га, вартість виробництва збільшувалася на 241,2 грн/га. Найвищі значення витрат були зафіксовані при висіві соняшнику з нормою 80 тис./га – 4352,2 грн/га.

Найбільш висока сума валової продукції спостерігалася в опції із сівбою гібрида при нормі висіву 70 тис./га, що становила – 11246,5 грн/га, тоді як найнижча вартість – 9794,0 грн/га, спостерігалася при висіві з нормою 50 тис./га.

Необхідно відзначити, що найвищий прибуток від 1 гектара становить 6965,2 грн, а найнижча собівартість одного центнера соняшникового насіння – 158,0 грн. Цей результат був досягнутий під час посіву з нормою висіву 70 тисяч насінин на 1 гектар. Зміна обсягу висіву призвела до відповідного зростання собівартості насіння до 166,5 – 181,3 грн і зниження прибутку до 5607,8 – 6262,3 грн на гектар.

Варто зазначити, що зміна норми висіву також вплинула на рівень рентабельності, який коливався від 129% при нормі 80 тисяч насінин на гектар до 163% при 70 тисячах насінин на гектар в наших дослідженнях.

Отже, згідно з проведеними розрахунками ефективності можна зробити висновок, що найбільший прибуток і найвищий рівень рентабельності були досягнуті при посіві ранньостиглого гібрида соняшнику Далія КС з нормою висіву 70 тисяч насінин на гектар. Зміна норми висіву призвела до зростання собівартості та зниження рівня рентабельності.

РОЗДІЛ 6
ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПСП „НИВА”

Загальні принципи забезпечення безпеки праці в Україні встановлені і описані в Конституції України, Трудовому кодексі, законодавстві щодо охорони праці, а також у відповідних нормативно-правових актах, що базуються на цих документах.

Застосування передових технологій, використання новітніх гібридних сортів, внесення мінеральних добрив і пестицидів сприяють досягненню високих показників урожайності соняшнику. Однак це також вимагає виконання спеціальних заходів з техніки безпеки, щоб створити безпечні умови для працівників і забезпечити їх адекватний захист від потенційно небезпечних та шкідливих факторів виробництва.

Завданням власників підприємств є забезпечення безпеки та здоров'я працівників через створення безпечних робочих умов та використання світового досвіду щодо покращення їх. При цьому, важливим є урахування результатів діяльності підприємства, соціальний захист працівників, повне компенсування збитків, включаючи моральні, для потерпілих від нещасних випадків і професійних захворювань осіб. Також, слід підтримувати належний рівень навчання, професійної підготовки та підвищення кваліфікації працівників у сфері охорони праці, що є основою безпечного виконання робіт [61].

Важливим аспектом забезпечення безпеки праці є постійний нагляд керівництва ПСП "Нива" за безпечним виконанням робіт, а також відповідальність працівників за дотримання вимог щодо охорони праці, які встановлені нормативно-правовими актами.

Починаючи виконання завдання, кожен трудівник проходить навчання щодо охорони праці відповідно до вимог, визначених в "Типовому положенні про порядок здійснення навчання та перевірки

знань з питань охорони праці" (документ НПАОП 0.00-4.12-05).

Проведення посіву соняшнику здійснюється спеціальним комплексом, що складається з трактора ЮМЗ-6КЛ та сівалки СУПН-8. Стан агрегату перед початком роботи підлягає перевірці спеціальною комісією, яка видає дозвіл на його використання.

Необхідно забезпечити надійне закриття насіннєвих ящиків сівалки, а також надійне закріплення маркерів у транспортному положенні. Всі працівники отримують особисті засоби захисту.

На період посівних робіт за кожним механізатором призначаються спеціалісти, які відповідають за обслуговування посівного агрегату. Вони зобов'язані пройти медичний огляд та отримати початковий інструктаж на робочому місці; про це фіксується в журналі інструктажів.

Перед виконанням завдань поле обов'язково проходить огляд з боку агронома, після чого (якщо це необхідно), його готують для посіву: вилучають великі каміння, рівняють ями, а перешкоди, що неможливо усунути, позначають віхтями або табличками.

Рух сівалки розпочинається лише після сигналу від працівника, який її керує. Протягом руху агрегату заборонено піднімати або опускати маркери. Присутність працівників на сівалках під час переміщення та поворотів заборонена.

Перед тим як розпочати роботу зі збирання врожаю, слід переконатися у надійності кріплення та технічному стані всіх основних рухомих деталей жниварки, всі ланцюгові та ремінні передачі повинні бути захищені кожухами. Різкі зміни напрямку руху агрегату слід уникати, оскільки це може призвести до пошкодження причепа карданного вала, а також призвести до травмування працівників.

Виконання завдань, пов'язаних із використанням хімічних засобів захисту рослин та з внесенням мінеральних речовин для живлення ґрунту, реалізується автоматизовано при застосуванні спеціалізованої агротехніки. Усі працівники, що взаємодіють з мінеральними речовинами

та засобами захисту рослин, підлягають медичному обстеженню, спеціальному навчанню щодо безпеки праці, а також перед початком виконання завдань проводиться інструктаж з питань охорони праці. Згідно з даними, на кожного трудівника створюється індивідуальна медична картка [62]. Всі працюючі отримують відповідний спеціальний одяг, включаючи комбінезони та халати, а також засоби для захисту дихальних органів. Для захисту очей від небезпечного пилу виділяються спеціальні окуляри, відомі як "ПО-2" та "ПО-3". Протягом робочого дня з використанням реактивних речовин та засобів захисту рослин працівники отримують додатково безкоштовний обсяг молока у кількості 0,5 літра.

Необхідно провести обов'язковий період короткочасного відпочинку перед настанням зниження працездатності та ознак стомлення. Рекомендується облаштовувати спеціальні місця для короткотермінового відпочинку та прийому їжі, забезпечуючи наявність ємності з водою для рукомийного процесу, милом та рушниками. Окремий закритий резервуар має містити питну воду, а також комплект медичних засобів у випадку потреби надання допомоги при отруєнні. Праці варто виконувати в ранковий та вечірній час, коли температура повітря є найнижчою, а потоки повітря мінімальні. По завершенню завдань обладнання слід промивати у спеціально відведеному місці.

Всі роботи, пов'язані з використанням пестицидів, необхідно документувати в спеціальному журналі, який є офіційним документом для органів санітарного контролю. Цей журнал використовується під час відбору проб сільськогосподарської продукції з метою визначення залишків пестицидів та розслідування можливих випадків отруєння людей і тварин, а також забруднення навколишнього середовища та інших подібних подій.

На видних позиціях розміщуються настанови, розроблені для всіх процесів, пов'язаних із застосуванням пестицидів.

Для поліпшення умов трудової діяльності при вирощуванні

соняшнику необхідно стежити за додержанням охорони праці, більше інформувати працівників про негативний вплив пестицидів, посилити контроль зі сторони фахівців та інженерів з охорони праці щодо виконання вимог чинного законодавства щодо безпечного виконання робіт [63].

ВИСНОВКИ

Під час проведення наукових досліджень було проаналізовано вплив різних норм висіву на розвиток соняшнику протягом його періоду вегетації, врожайність, структуру врожаю та якість зерна. Отримані результати вказують на наступні закономірності:

1. У процесі росту рослин соняшнику висота змінювалася в залежності від фази розвитку: на етапі утворення кошиків вона коливалася від 68 до 72 см, під час цвітіння досягала значень від 130 до 143 см. Це приростало при збільшенні щільності посіву. Підвищення норми висіву ранньостиглого гібрида соняшнику "Далія КС" понад 70 тисяч штук на гектар призводило до зниження середньодобового приросту на 7% і діаметру кошиків на 4%.

2. Максимальна площа листкової поверхні рослин (в межах від 32,2 до 33,9 тисяч квадратних метрів на гектар) спостерігалася під час цвітіння при висіві соняшнику з нормою 60–70 тисяч штук на гектар.

3. Змінивши рекомендовану норму висіву соняшнику, можна ефективно впливати на характеристики індивідуальної продуктивності рослин. Посів ранньостиглого гібрида Далія КС з використанням норми висіву 70 тис./га сприяло отриманню результату в 41,1 грама насіння з кожного кошика, маса 1000 насінин склала 52,8 грама, і їхня кількість становила 778 штук, що на 19 штук менше, ніж в контрольній групі.

4. Посів ранньостиглого гібрида соняшнику Далія КС з використанням норми висіву 70 тис. шт./га призвів до досягнення максимального врожаю насіння, а саме 27,1 центнера з гектара. Внесення змін в обсяг висіву, збільшення чи зменшення, спричиняло зниження зібраного врожаю на 1,9 – 3,5 центнера з гектара.

5. Сівба соняшнику з використанням норми висіву в діапазоні 50 до 80 тис. шт./га призвела до отримання насіння з найвищим вмістом протеїну

(17,1%) та олії (49,0 – 49,1%). Проте максимальний збір цих компонентів з одиниці площі, а саме 447,2 кг/га для протеїну та 1327,9 кг/га для олії, спостерігався лише при використанні норми висіву в розмірі 70 тис. шт./га.

6. В процесі вирощування ранньостиглого соняшнику гібриду Далія КС була виявлена економічна ефективність. При використанні норми висіву на рівні 70 тис. шт./га було встановлено найнижчу собівартість насіння - 1 ц коштувало 158 грн. При цьому, були досягнуті високі показники рентабельності - 163% та умовно чистий прибуток - 6965,2 грн/га. Зміни в нормі висіву впливали на собівартість насіння, яка змінювалася від 166,5 до 181,3 грн/ц, а також на рівень рентабельності, що знижувався до діапазону 129-149%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зінченко О.І. та ін. Рослинництво: Підручник / За ред. О.І. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2003. – 591 с.

2. Чекалін М.М., Тищенко В.М., Баташова М.Є. Селекція та генетика окремих культур: навчальний посібник. – Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. – 368 с.

3. Іванченко Г.В. Індустріальна технологія – ефективний захід підвищення урожайності // Економіка АПК. – 2006 року. – №12. – С.42 – 43.

4. Коваленко О.О. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин у північній підзоні Степу України: автор. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 2005. – 19 с.

5. Зайцев О.В. Природні ресурси та урожайність соняшника // Пропозиція. – 2003. – №2. – С. 39 – 40.

6. Оверченко Б.О. Врожайність соняшнику, – рекомендації наукового співробітника // Агроном. – 2011. – №5. – С. 26 – 34.

7. Олексюк О.М. Вплив способів сівби і густоти стояння рослин на урожайність гібридів соняшника в північній частині Степу України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ, 2000. – 16 с.

8. Троцький В.М. Вплив строків сівби на формування елементів продуктивності та врожайності соняшнику // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2009. №1. – С. 122 – 124.

9. Ткаліч І.Д. Вплив обробітку ґрунту, добрив, строків сівби на забур’яненість, урожайність соняшнику / І.Д. Ткаліч, В.М. Кабан // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. – Дніпропетровськ, 2007. – №31-32. – С. 82 – 85.

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

11. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. (Сучасні інтенсивні

технології вирощування основних польових культур. – Львів: НВФ „Українські технології”, 2006. – 730 с.

12. Носенко Ю. Соняшникове різноманіття // Агробізнес сьогодні. – 2011. – №1–2 (200). – С. 36 – 42.

13. Квітка Г.М. Золотий соняшник // Агробізнес сьогодні. – 2011. – № 21 (220). – С. 20 – 24.

14. Михновский А.Е., Поляков А.И. Продуктивность гибрида Запорожский 28 в зависимости от сроков сева и густоты стояния растений // Наук.-тех. бюл. Ін.-ту олійних культур УААН. – Запоріжжя, 2007. – №12. – С. 225 – 229.

15. Оверченко Б.О. Як підвищити урожайність соняшника // Пропозиція. – 2003. – №4. – С. 42 – 45.

16. Андрюхов В.Г. Подсолнечник. М., Россельхозиздат, 1975. – 68 с.

17. Пабат І.А., Горобець А.Г., Горбатенко А.І., Убірія Д.Е. Вплив факторів родючості на продуктивність соняшнику в короткоротаційній сівозміні // Вісник агрономічної науки. – 2003. – № 7. – С. 15 – 19.

18. Ткаліч І.Д., Олексюк О.М. Вплив способів сівби, густоти стояння рослин на формування кореневої системи, водоспоживання та врожайність гібридів соняшнику // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2000. – № 12 – 13. – С. 18 – 22.

19. Турчинов О.Є. Реакція гібридів соняшника різних груп стиглості на основні прийоми сортової агротехніки // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів. – Дніпропетровськ, 2000. – С. 102 – 103.

20. Рижков О.К. Соняшникова олія на українському ринку // Пропозиція. – 2003. – №8-9. – С. 34 – 35.

21. Ленюк М.М. Оптимізація елементів технології вирощування соняшнику в Степовій зоні України : Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Національний аграрний університет. – К., 2002. – 20 с.

22. Лозовий С.В. Олійні культури на Україні // Пропозиція. – 2006. – №12. – С. 12 – 15.

23. Зінченко К.М. Соняшник в передових господарствах // Пропозиція. – 2006. – №10. – С. 24 – 26

24. Бондаренко М.П. Вплив агротехнічних прийомів на урожайність і якість насіння соняшнику в умовах Північно-Східного Лісостепу України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ, 2003. – 19 с.

25. Буряков Ю.П. Агротехника возделывания подсолнечника.Изд. 2-е доп. и перераб. М., «Высшая школа» ,1977.– 175 с.

26. Буряков Ю.П. Индустриальная технология возделывания подсолнечника. 4-е. изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1993. – 203 с.

27. Биология, селекция и возделывание подсолнечника / Под ред. В.И. Пенчукова. Изд. 2-е доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1997. – 287 с.

28. Краевский А.Н. Агроэкологические основы выращивания подсолнечника на семеноводческих посевах в Восточной Степи Украины: Автореф. дис. д-ра с.-х. наук: 06.01.09 / Кубанский государственный аграрный ун-т. – Краснодар, 2000. – 51 с.

29. Жарков Г.О. Соняшник із французьким акцентом // Пропозиція. – 2006. – №10. – С. 61 – 64.

30. Різанов С.І. Впровадження високопродуктивних гібридів соняшнику – шлях збільшення рентабельності його виробництва // Пропозиція. – 2006. – №2. – С. 34 – 35.

31. Щербань Н.Ф., Рябота О.М., Щербань С.В. Продуктивність гібридів F1 соняшнику залежно від густоти посіву // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2001. – № 17. – С. 46 – 48.

32. Зінченко О.І. і ін. Рослинництво. Підручник. – К. Аграрна освіта. 2001. – 591с.

33. Аксёнов И.В. Агроценоз и урожайность подсолнечника //Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. – Запоріжжя, 2001.– Вип. 6. – С. 113 – 123.

34. Оверченко Б.О. Своєчасно та якісно провести висівання соняшнику // Пропозиція. – 2010. – №3. – С. 16 – 20.

35. Поляков О.І. Агробіологічні особливості вирощування крупноплідного соняшнику в південному степу України. – Дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. – Запоріжжя, 1999. – 196 с.

36. Кравец Н.С. Урожайность растений подсолнечника в зависимости от условий выращивания // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. – Запоріжжя, 1999. – Вип. 4. – С. 129 – 132.

37. Рослинництво: Підручник / С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; За ред. О.Я. Шевчука. – К.: НАУУ, 2005. – 502 с.

38. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2010 р. – К.: Алефа, 2010. – 229 с.

39. Бреус Н.Б. Серые лесные почвы // Полевой определитель почв. – Киев: Урожай, 1981. – С. 75–102.

40. Научно-обоснованая система земледелия в Черкасской области / В.К. Бедрынец, Е.А. Беленький, В.И. Белоус и др. – Черкассы: Облполиграфиздат, 1988. – С. 3 – 59.

41. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. – К.: Вища шк., 1994. – 334 с.

42. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред. В.О. Єщенка. – К.: Дія, 2005. – 288 с.

43. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур / За ред. П.Т. Саблука, Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнєва. – К.: ННЦ ІАЕ, 2005. – 402 с.

44. Шепель А.В. Розробка елементів технології вирощування гібридів соняшника різних груп стиглості в основних посівах при зрошенні: Автореф. дис. канд с.-г. наук: 06.01.02 / Херсонський державний аграрний ун-т. – Херсон, 1998. – 17 с.

45. Егорин А.И., Борцова А.В. Густота стояния и урожай подсолнечника в Сухостепной зоне Казахстана // Технические культуры. – 1989. - № 2. – С. 16 - 17.

46. Рогальский С.В. Еколого-енергетичні засади оптимізації землеробства правобережного Лісостепу України (вирогідна модель сільськогосподар-ського виробництва Уманського району Черкаської області): Автореф. дис ...канд. с.-г. наук: 06.01.01 – загальне землеробство.– Чабани, 2002.– С. 21.

47. Краевский А.Н., Карпенко А.А. Густота посева и урожай подсолнечника // Технические культуры. – 1989. - № 1. – С. 6 - 7.

48. Храмцов Л.И., Власенко Ю.А., Гаращенко В.К. Густота растений и урожайность подсолнечника // Степное земледелие. – 1990. – Вып. 24. – С. 56 – 58.

49. Щербань Н.Ф., Рябота О.М., Щербань С.В. Продуктивність гібридів F□ соняшнику залежно від густоти посіву // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ,2001. – № 17. – С. 46-48.

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

51. Демидов А.А. Особенности вегетации и продуктивность поукосного подсолнечника в Днепропетровской области в зависимости от спосо- бов и густоты посева // Дис…канд. с.-х. наук: 06.01.09 / ИЗХ УААН. – Днепропетровск, 1995. – 144 с.

52. Дребот В.А. Продуктивность гибридов подсолнечника и их родительских форм в зависимости от пространственного размещения растений // Интенсификация производства технических и кормовых культур. – 1990. – С. 4 – 10.

53. Турчинов А.Е. Особенности агротехники возделывания гибридов подсолнечника разных групп спелости в условиях Левобережной Лесостепи Украины: Автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Всерос. НИИ сахарной свеклы и сахара: 06.01.09 / Всероссийский НИИ сахарной свеклы и сахара. – Рамонь, 2001. – 18 с.

54. Бердяєв В.В. Урожайність соняшника в залежності від кліматичних умов // Пропозиція. – 2004. – №3. – С. 36 – 38.

55. Биология, селекция и возделывание подсолнечника / Дьяков А.Б., Тихонов О.И., Бочкарев Н.И. и др. / Под. ред. В.М. Пенчукова. – М.: Агропромиздат, 1992. – 284 с.

56. Лебідь Є.М., Льоринець Ф.А., Коцюбан А.І. Продуктивність соняшнику в залежності від основних елементів систем землеробства // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2003. – № 21–22. – С. 80 – 84.

57. Мінковський А.Є. Реакція гібридів соняшнику на ширину міжрядь, густоту посівів та конкурентноздатність відносно бур'янів // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2000. – № 14. – С. 27 – 29.

58. Поляков О.І. Вплив щільності стеблестою на продуктивність гібридів соняшнику // Збірник наукових праць Інституту олійних культур УААН. – Вип. II. – 1997. – С. 224 – 226.

59. Стоянова И., Велков В., Писков А. Пути увеличения производства подсолнечного масла в Болгарии // Сельское хозяйство за рубежом. – 1980. – №6. – С. 11 – 13.

60. Харченко Н.И. Густота стояния и продуктивность гибридов // Технические культуры. – 1993. – № 2. – С. 6 – 7.

61. Гандзюк М.П., Жейбо Е.П., Халімовський Н.О. Основи охорони праці. – К.: Каравела. – 2003. – 407 с.

62. Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П. Охорона праці. – Суми.: Університетська книга, 2004. – 500 с.

63. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. – К.: форт. – 2001. – 384 с.