

**Рисунок 3. Відхилення величин сумарного випарування, заміряного сумарним рисовим випаровувачем і розрахованого по формулі 1, % (2001-2010 рр.)**

#### Висновки:

1. На підставі десятирічного ряду щодобових заміряних величин сумарного випарування рису спостерігається тісний зв'язок з температурою повітря.
2. Аналітичною формулою залежності сумарного випарування рису від температури повітря можна користуватися при зведенні водного балансу риса наприкінці поливного сезону, якщо немає можливості використовувати сумарний рисовий випаровувач.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Зайцев В.Б. Рисовая оросительная система / В.Б. Зайцев. – М.: Колос, 1964. – 304 с.

2. Харченко С.И. Гидрология орошаемых земель / С.И. Харченко. – Л.: Гидрометеоздат. – 1968. — 373 с.
3. Ляшевський В. Зменшення витрат зрошувальної води при вирощуванні рису / В. Ляшевський, О. Тищенко, С. Хорев // Водне господарство України, 2006. – №6, – С. 25-28.
4. Тищенко О.П. Експериментальні дослідження по вивченню елементів водного балансу рису в Криму / О.П. Тищенко, В.І. Ляшевський // Тезиси докладов міжнародной научно-методической конференции «Нормирование водопользования в орошаемом земледелии». 15-17 сентября 2005г. г. Херсон. – С. 23.
5. Тищенко О.П. Залежність сумарного випарування рису від дефіциту вологості повітря для умов степового Криму / О.П. Тищенко // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Зрошуване землеробство», випуск 50, Херсон «Айлант», 2008, С.75-79.

УДК 633.844:631.51 (477.7)

## АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ЯК СКЛАДОВОЇ ЗОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГІРЧИЦІ ЧОРНОЇ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

**О.Г. ЖУЙКОВ** – кандидат с.-г. наук, доцент  
ДВНЗ Херсонський державний аграрний університет

**Постановка проблеми.** Останнім часом для структури посівних площ півдня все більш характерним є збільшення питомої ваги так званих альтернативних олійних культур, і в першу чергу – представників родини *Капустяні /Brassicaceae/*. Причин цій тенденції декілька, проте до найсуттєвіших, насамперед, слід віднести наступні: сталий попит та досить висока закупівельна ціна на олійну сировину як на вітчизняному так і на зовнішньому ринку, очевидна розбалансованість системи сівозмін зони – прогресуюча експансія соняшнику та озимого ріпаку, що, одночасно із радикальним погіршенням фітосанітарного та меліоративного стану ґрунтів, призвела до значного дефіциту добрих попередників для ведучої культури півдня, що формує національну продовольчу безпеку – озимої пшениці. Зважаючи на вищенаведене, логічним є зростання посівних площ такої перспективної для Степу культури як гірчиця за останні 12 років у 9 разів. І якщо технології вирощування таких її видів, як сарептська (сиза, російська, жовта) та біла (англійська), приймаючи до уваги сьогоднішню популярність серед вітчизняних сільгосптоваровиробників та затре-

буваність на ринку агросировини, останнім часом приділяється все більше уваги науковців, то проблема отримання сталих врожаїв чорної (справжньої, французької або діжонської) залишається абсолютно невивченим питанням. Причина істотного збільшення попиту на насіння чорної гірчиці серед вітчизняних зернотрейдерів та закордонних споживачів пояснюється, в першу чергу, зміною вектору більшості фармацевтичних світових гігантів у бік органічної сировини, подруге – сенсаційними результатами досліджень науковців Престонського університету, які свідчать про те, що вона є абсолютним рекордсменом за вмістом природних рослинних стероїдів (сполук, котрі сприяють активному нарощенню м'язової маси). Відтак, Захід із його культом здоров'я, краси та активного способу життя забезпечує необмежений ринок збуту вітчизняної гірчиної сировини, а відпрацьована зональна технологія отримання сталих врожаїв насіння гірчиці чорної дозволить радикально покращити фінансовий стан вітчизняних сільгосп підприємств, які спеціалізуються на вирощуванні товарного гірчиного насіння.

**Стан вивчення проблеми.** Як і за часів колишнього СРСР, де культура вирощувалася майже виключно в системі Головного аптечного управління, так і сьогодні, коли вона «перекочувалася» у приватний сектор, посівна площа чорної гірчиці становить лише 1,0-1,2% від загального гірчичного клину в державі. Ті поодинокі господарства, що намагаються вирощувати культуру під конкретного замовника (як правило, закордонного) за ф'ючерсними контрактами, у кращому разі застосовують стратегію та прийоми за аналогією із іншими видами гірчиці (сарептською або білою), що, зважаючи на певні принципові біологічні відмінності, є абсолютно неприпустимим. У сучасній науковій літературі відомості щодо технологічного забезпечення вирощування культури відсутні, тому розробка зональної технології вирощування гірчиці чорної є, наразі, актуальною та своєчасною.

**Завдання і методика досліджень.** До першочергових завдань наукових досліджень нами віднесено встановлення доцільних системи та способу основного обробітку ґрунту, глибини та календарних строків його проведення, впливу зазначених елементів технології на фітосанітарний стан ґрунту та насінневу продуктивність культури. Реалізація поставлених завдань відбувалася шляхом закладання впродовж 2009-2012 рр. однофакторних польових дослідів у господарствах Херсонської та Запорізької областей, що спеціалізуються на виробництві товарного насіння гірчиці (ФГ «АЛВІС» Білозерського району Херсонської області та ФГ «Модерн» Мелітопольсь-

кого району Запорізької області). У всіх випадках (за виключенням дослідження систем основного обробітку ґрунту) попередником для чорної гірчиці була озима пшениця, що вирощувалася по чистому пару, посівна площа ділянки складала 0,2 га, облікова – 0,175 га, повторність у дослідах чотириразова, розташування варіантів у досліді – систематичне. Ґрунт дослідних ділянок – темно-каштановий середньосолонцюватий середньо глинистий на лесі. Закладання дослідів і проведення супутніх досліджень проводилося згідно до загальноприйнятих методик.

**Результати досліджень.** При розробці зональної технології вирощування гірчиці чорної для незрошуваних умов півдня України, в першу чергу приймався до уваги такий лімітуючий фактор, як кількість активної ґрунтової вологи, тому більшість технологічних аспектів вивчалися крізь призму накопичення і збереження вологи в ґрунті. Виходячи з того, що в даних умовах основним елементом приходної частини водного балансу є атмосферні опади, прийоми обробки ґрунту були орієнтовані на їх акумуляцію, в першу чергу – в осінньо-зимовий період. Враховуючи, що найбільш реальним попередником в типових для зони сівозмінах для чорної гірчиці, за аналогією з рештою культур групи олійних родини *Капустяні*, в більшості випадків будуть озимі або ярі зернові колосові, нами як варіанти дослідів, в якому за попередника була озима пшениця, були досліджені можливі системи основного обробітку ґрунту під культуру, враховуючи і контрольний варіант із чистим паром (табл. 1).

**Таблиця 1 – Ефективність різних систем основного обробітку за вирощування гірчиці чорної сорту Софія у ФГ «АЛВІС», Білозерський район Херсонської області (середнє за 2009-2011 рр.)**

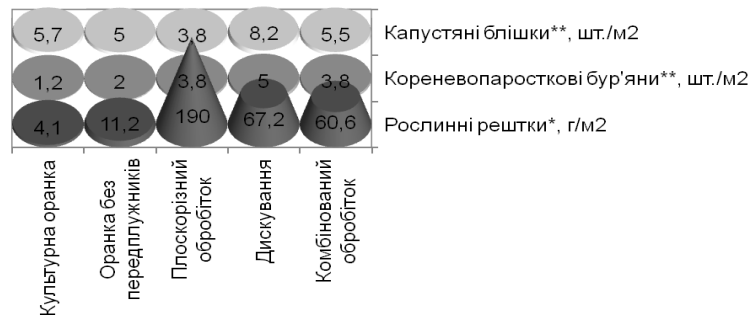
Система основного обробітку ґрунту	Врожайність кондиційного насіння, ц/га
Парова	9,9
Напівпарова	9,1
Поліпшений зяб	8,0
Mini Till	4,6
No-Till	3,3
НІР <sub>05</sub> , ц/га	0,84

Зроблений висновок, що найбільш доцільною за вирощування гірчиці чорної в незрошуваних сівозмінах Степу є система основного обробітку ґрунту за типом поліпшеного зябу, коли, одразу після збирання попередника, яким за роки проведення досліджень була озима пшениця, і що є найбільш реальним варіантом в умовах зони, проводився обробіток стерні знаряддями із дисковими робочими органами; по мірі відростання бур'янів, що були спровоковані опадами, проводився другий аналогічний обробіток наприкінці літа, а восени проводилася зяблева оранка з подальшим вирівнюванням зябу в осінне-зимовий період важкими протиерозійними культиваторами. Максимальна врожайність насіння культури, приведеного до 100% чистоти й 10% вологості, зафіксована нами за варіантом проведення основного обробітку ґрунту за паровою та напівпаровою (попередник – горох на зерно) системами, проте зазначені варіанти традиційно на півдні України є пріоритетними для ведучої культури зони – озимої пшениці. Варіанти мінімальної поверхневої обробки ґрунту за системою Mini Till та прямої сівби у необроблений ґрунт (No-Till) характеризуються нами як недоцільні з причини значної кількості рослинних решток, що збе-

рігалися на поверхні ґрунту і унеможлилювали проведення якісного посіву дрібнонасінневої культури, та високої чисельності шкочинних організмів (в першу чергу кореневопаросткових бур'янів та окремих шкідників), що не були знищені під час основного обробітку ґрунту.

Приймаючи до уваги сучасну тенденцію, для якої характерне все більш інтенсивне використання альтернативних способів обробітку ґрунту, нами були досліджені різні варіанти основного обробітку ґрунту в концепції їх впливу на врожайність насіння гірчиці чорної. Серед прийомів механічного впливу на орний шар ґрунту, що вивчалися, найбільш ефективним визнаний варіант традиційної зяблевої оранки з використанням передплужників, котрий вигідно вирізнявся з-поміж інших варіантів в першу чергу за кількістю рослинних решток на поверхні поля, що є досить критичним фактором забезпечення якості посіву дрібнонасінневих культур, проростків кореневопаросткових бур'янів (види осотів, триреберник непашучий) та імаго капустяних блішок, створенню оптимального мікрорельєфу поля з метою акумуляції осінне-зимових опадів (рис. 1, табл. 2).

Примітка: \* - на період посіву; \*\* - на період сходів



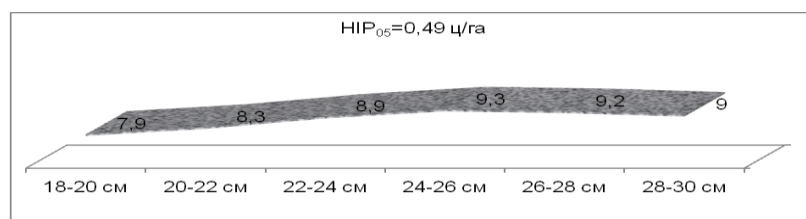
**Рисунок 1. Оцінка якісних параметрів різних способів основного обробітку ґрунту під гірчицю чорну у ФГ «Модерн», Мелітопольський район Запорізької області (середнє за 2009-2011 рр.)**

**Таблиця 2 – Вплив різних способів основного обробітку ґрунту на насіннєву продуктивність гірчиці чорної сорту Софія (ФГ «Модерн», Мелітопольський район Запорізької області, середнє за 2009-2011 рр.)**

Спосіб основного обробітку ґрунту	Урожайність насіння, ц/га
Культурна оранка (24-26 см)	9,4
Оранка без передплужників (24-26 см)	8,7
Плоскорізнний обробіток (20-22 см)	5,4
Дискування (18-20 см)	6,1
Комбінований обробіток	6,7
НІР <sub>05</sub> , ц/га	0,53

Використання варіанту полицевої оранки без передплужників порівняно із культурною оранкою характеризувалося певним зниженням урожайності культури (на 0,7 ц/га або 7,5%), комбінований спосіб основного обробітку ґрунту, що поєднував у собі почергове використання важкої дискової борони та плоскорізу, зумовлював зменшення цього показника на 2,7 ц/га або 28,7%, а самостійне використання зазначених знарядь

поступалося варіанту проведення культурної оранки відповідно на 3,3 ц/га (35,2%) та 4,0 ц/га (42,6%). Стосовно глибини основного обробітку ґрунту, то, за результатами наших досліджень, найбільш доцільним діапазоном глибини полицевої оранки, як найбільш оптимального способу основного обробітку, є 24-26 см. Збільшення глибини обробітку не зумовлювало істотного впливу на показник урожайності культури (рис. 2).

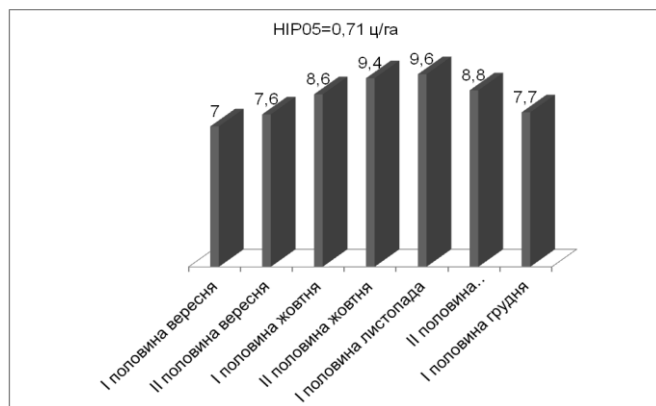


**Рисунок 2. Залежність урожайності насіння гірчиці чорної сорту Софія від глибини оранки у ФГ «Модерн», Мелітопольський район Запорізької області (середнє за 2009-2011 рр.)**

Достатньо принциповим для умов півдня України, на наш погляд, є питання вибору оптимального календарного терміну проведення основного обробітку ґрунту, що дає можливість, з одного боку, максимально повно знищити бур'яни в агрофітоценозі (в першу чергу – види осотів, що вирізняються високою шкодочинністю на початкових фазах розвитку гірчиці), падалицю попередника, створити оптимальний мікрорельєф для накопичення вологи опадів, а з іншого – специфіка ґрунтово-кліматичних умов зони така, що якісне проведення даного агротехнічного заходу можливе лише в дуже вузькому діапазоні вологості темно-каштанового солонцюватого ґрунту, що відповідає її фізичній стиглості.

Зроблено висновок, що найбільш доцільним періодом проведення зяблевої оранки під гірчицю чорну в системі обробітку ґрунту за варіантом поліпшеного зябу в мовах півдня України є II половина жовтня – I половина листопада (рис. 3).

З-поміж інших видів гірчиці, чорна вирізняється максимальною питомою вагою активної вологи щодо маси насінини, необхідної для його набубнявіння та проростання: якщо для сарептської гірчиці зазначений показник складає 125-135%, для білої близько 160%, то для насінини гірчиці чорної задля стабільного проростання зародкового корінця необхідно близько 190-200% вологи від власної ваги.



**Рисунок 3.** Вплив календарних строків проведення оранки в системі покращеного зябу на врожайність насіння гірчиці чорної сорту Софія у ФГ «АЛВІС», Білозерський район Херсонської області (середнє за 2009-2011 рр.)

Приймаючи до уваги ту обставину, що за середньо багаторічними даними кількість активної ґрунтової вологи в шарі, що відповідає оптимальній глибині заробки насіння культури, як правило, недостатня, і вирішити зазначену проблему суто технологічними засобами (наприклад, збільшуючи глибину посіву) неможливо з причини біологічних особливостей культури, чи не єдиним реальним способом залишається максимальна акумуляція ґрунтової вологи в орному шарі. Реалізувати за-

значене завдання, на нашу думку, можливо, насамперед, за допомогою такого агротехнічного прийому як щілювання вирівняного зябу, що дає можливість значно підвищити здатність ґрунту приймати вологу осінньо-зимових опадів, зменшити непродуктивні втрати її через поверхневе стікання мерзлоталим ґрунтом, що позитивним чином впливає на насінневу продуктивність культури (табл. 3).

**Таблиця 3 – Ефективність щілювання зябу в системі основного обробітку ґрунту під гірчицю чорну у ФГ «АЛВІС», Білозерський район Херсонської області (середнє за 2010-2012 рр.)**

Варіант досліджу	Кількість ґрунтової вологи в шарі 0-5 см на період посіву, мм	Тривалість періоду «посів – сходи», днів	Коефіцієнт виживання рослин	Урожайність кондиційного насіння, ц/га
Без щілювання	14,4	11	0,48	7,8
Щілювання зябу	19,1	9	0,55	8,6
НІР <sub>05</sub> , ц/га				0,66

Проведення щілювання зябу в зимовий період збільшувало запаси ґрунтової вологи на період проведення посіву культури на 4,7 мм (32,6%) у порівнянні з контрольним варіантом, що зумовлювало більш раннє настання фази повних сходів культури, підвищення кількості рослин агрофітоценозу, що збереглися впродовж вегетаційного періоду, і, як наслідок, збільшення врожайності на 0,8 ц/га або 10,3%. Особливої актуальності зазначені обставини набувають з тієї причини, що чорна гірчиця вирізняється з-поміж інших споріднених культур меншою холодостійкістю, що змушує зміщувати календарні строки посіву на більш пізній час, а це додаткові непродуктивні втрати вологи з верхнього шару ґрунту, в першу чергу через суховійні процеси, характерні для даного періоду в зоні Степу.

**Висновки:**

1. Найбільш доцільною системою основного обробітку ґрунту під чорну гірчицю визнана система поліпшеного зябу.
2. Серед способів основного обробітку ґрунту перевагу слід надавати зяблевій оранці на глибину 24-26 см, що проводиться у II половині жовтня – I половині листопада; використання передплужників доказово зменшує забур'яненість агрофітоценозу (в першу чергу, кореневопаростковими видами), кількість рослинних решток попередника на поверхні

ґрунту, що покращує якість сівби, та, як наслідок, підвищує насінневу продуктивність культури.

3. Щілювання зябу виявилось ефективним агроприйомом, спрямованим на покращення водоутримуючих властивостей ґрунту, і, як наслідок, скорочувало тривалість періоду «сівба-сходи», збільшувало коефіцієнт виживання рослин та врожайність насіння культури.

**Перспектива подальших досліджень.** Планується дослідження застосування чизельного обробітку в системі основного обробітку ґрунту при вирощуванні гірчиці чорної.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Выращивание сарептской горчицы в условиях юга Степи Украины: информационный листок. – Запорожский МТЦНТИ. – 1990. – 4с.
2. Жернова Н.П. Удосконалення прийомів технології вирощування гірчиці білої в умовах південного Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Н.П. Жернова. – Херсон, 2011. – 16 с.
3. Киселев М.В. Оценка некоторых видов сидератов семейства Капустные в условиях Северо-запада РФ: дис. ... кандидата с.-х. наук: 03.01.01 / Киселев Максим Владимирович. – Санкт-Петербург, 2012. – 221 с.
4. Киреев В.М. Продуктивность крестоцветных культур на орошаемых землях сухой степи Нижнего Поволжья /

- В.М. Киреев, Е.З. Демиденко, В.Д. Клинов // Эколого-популяционный анализ кормовых растений естественной флоры, интродукция и использование. – Сыктывкар. – 1990. – 189 с.
5. Мамырко Ю.В. Продуктивность льна масличного и горчицы в специализированном севообороте на выщелоченном черноземе Западного Предкавказья: дис. ... кандидата с.-х. наук: 06.01.09 / Мамырко Юлия Викторовна. – Краснодар, 2009. – 186 с.
6. Оксимець О.Л. Продуктивність гірчиці білої залежно від технологічних прийомів вирощування в Лісостепу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / О.Л. Оксимець. – Київ, 2007. – 18 с.
7. Черній В.О. Удосконалення технології первинної обробки та зберігання насіння гірчиці: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.01 "Зберігання і технологія переробки зерна, виготовлення зернових і хлібопекарських виробів та комбікормів" / В.О. Черній. – Одеса, 2009. – 20 с.

УДК 631.854.78:631.82

## МІНЕРАЛЬНЕ ЖИВЛЕННЯ ЯК ОДИН ІЗ ВАГОМИХ ФАКТОРІВ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ

**Л.С. ЄРЕМКО** – кандидат с.-г. наук, с. н. с.

**В.М. ТОЦЬКИЙ**

Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція  
ім. М.І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день Україна є одним із світових лідерів виробництва насіння соняшнику та продуктів його переробки. Популярність даної культури полягає у стратегічній і економічній ефективності вирощування. За рахунок значної переваги попиту над пропозицією, товарна продукція соняшнику є досить привабливою як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

За даними Держкомстату за останні роки обсяги виробництва насіння в Україні збільшилися до 5,30–6,52 млн. т [6], а частка його переробки у структурі олійної сировини, що надійшла до підприємств становила 96-98 % [4].

За підсумками 2012 року в Україні було вироблено 3,61 млн. т соняшникової нерафінованої олії, що на 16,6% більше, ніж у 2011 році [6]. Цінність її як харчового продукту визначається наявністю у складі незамінних ненасичених жирних кислот: лінолевої, що характеризується значною біологічною активністю, відіграє важливу роль у функціонуванні клітинних і субклітинних мембран і олеїнової, яка входить до складу ліпідів, що беруть участь у побудові біологічних мембран, підвищує рівень вмісту у крові ліпопротеїдів високої щільності, та знижує вміст ліпопротеїдів низької щільності так званого «поганого холестерину».

Складовим компонентом олеїнової кислоти є вітамін Е – природний антиоксидант, що зменшує ризик виникнення ракових захворювань і захворювань серцево-судинної системи.

Разом з тим насіння районованих сортів і гібридів соняшнику містить 50-52 % олії, 19,1 % білка, 26,6 % вуглеводів, мінеральні, дубильні речовини, фітін, фосфатиди, клітковину, фітостероли, вітаміни групи В (В1, В2, В3, В4, В5, В6, В9), А, D, Е, К та ін.

За останні роки посівні площі даної культури розширилися до 4,9 млн. га [6], що є значно вищим за науково обґрунтований рівень, який становить 2,0-2,5 млн. га [3].

Разом з тим рівень використання біологічного потенціалу соняшнику не перевищує 50 %, що є найменшим серед олійних культур [4].

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває удосконалення агротехнологічних прийомів вирощування даної культури, серед яких найбільш впливовим є застосування мінеральних добрив.

**Стан вивчення проблеми.** Соняшник є досить вимогливою культурою до наявності у ґрунті легкодоступних форм елементів мінерального живлення.

На формування одиниці врожаю його рослини використовують 4-6 кг азоту, 2-5 кг фосфору, 10-12 кг калію [7].

Споживання культурою поживних речовин впродовж вегетаційного періоду є нерівномірним. Від появи сходів до формування кошика рослини помірно засвоюють азот і калій та посилено – фосфор. Починаючи від фази формування кошиків і до кінця цвітіння їх потреба у поживних речовинах значно зростає. У цей період соняшник поглинає 80% азоту, 70% фосфору, 50% калію до загальної кількості. Решта останнього елементу надходить у рослини від фази наливу насіння до початку достигання. Засвоєний у цей час азот посилює утворення тканин, що запасують олію, а підвищений рівень живлення фосфором сприяє накопиченню її в насінні.

Після завершення формування кошиків засвоєння елементів живлення соняшником зменшується. Водночас азот, що надходить у рослини у фазу наливу насіння, активізує процес утворення білків, а фосфор сприяє підвищенню інтенсивності протікання процесів синтезу нуклеїнових кислот і фосфоліпідів, збільшенню вмісту лінолевої кислоти і водорозчинної фракції білків у олії [1].

Калій відіграє важливу роль у вуглеводному і білковому обміні, активує ферменти та ферментні системи, сприяє засвоєнню амонійних сполук азоту, підтримує в оптимальному фізичному стані колоїди клітин, підвищує водоутримуючу здатність цитоплазми, стійкість рослин до зневоднення тканин і несприятливих абіотичних та біотичних факторів зовнішнього середовища. За дефіциту калію гальмується транспортування вуглеводів у рослинах, знижується інтенсивність фотосинтезу, відновлення нітратів і синтез білків [5].

**Завдання і методика досліджень.** З метою вивчення впливу різних доз мінеральних добрив на ріст і розвиток рослин, формування продуктивності та якісних показників зерна гібридів соняшнику різних груп стиглості в 2006–2009 рр. були проведені дослідження на базі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова.