

УДК 631.811:631.445.4:633.85

Оптимізація умов живлення за вирощування соняшнику

Сахарчук О. В.

Гарбар Л. А., кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Україна, 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15
e-mail: garbarl@ukr.net; oleksandr.sacharchuk@ukr.net

Мета. Вивчити вплив на формування продуктивності гібридів соняшнику різних варіантів основного удобрення та позакореневих підживлень на його фоні за вирощування на чорноземних опідзолених. **Методи.** Дослідження проводили у 2016, 2017 рр. в умовах Хмельницької області на посівах гібридів соняшнику Талса, Пронто, Голден відповідно до загальноприйнятих методик. Збирання проводили прямим комбайнуванням. Урожайність визначали подільняково з урахуванням засміченості та вологості 14 % (ДСТУ 7011:2009). Вміст олії визначали методом знежиреного залишку за ГОСТ 10857-64, протеїну – за ГОСТ 30131-96. **Результати.** Внесення мінеральних добрив позитивно впливало на врожайність насіння досліджуваних гібридів. Внесення $N_{40}P_{40}K_{60}$ забезпечило приріст урожайності гібриду Талса на 53 %, Пронто та Голден – на 58 %, тоді як внесення $N_{80}P_{80}K_{120}$ збільшило врожайність цих гібридів порівняно з контролем відповідно на 75, 73 та 81 %. Підживлення комплексним добривом Ярило Олійний (2 л/га) у фазі 3–4 пар листків та фазі утворення кошика за основного удобрення $N_{40}P_{40}K_{60}$ та $N_{80}P_{80}K_{120}$ підвищувало врожайність на 5,4–9,1 % порівняно з фоновими варіантами удобрення. Зі збільшенням норм азотних добрив зменшувався вміст олії в ядрі сім'янок досліджуваних гібридів соняшнику. Так, у гібриду Талса вміст олії на контрольному варіанті складав 52,3 %, внесення $N_{40}P_{40}K_{60}$ призвело до зниження вмісту олії до 51,2 %, внесення $N_{80}P_{80}K_{120}$ – до 49,5 %, у гібриду Пронто – відповідно 49,7 %, 49,3 та 49,0 %, у гібриду Голден – відповідно 50,1 %, 49,2 та 49,0 %. Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню в насінні соняшнику вмісту сирого протеїну, який залежно від варіантів удобрення змінювався у гібриду Талса від 16,8 до 18,1 %, у гібриду Пронто – від 17,6 до 19,1 %, у гібриду Голден – від 18,0 до 19,4 %. **Висновки.** Найвищу продуктивність було отримано за вирощування гібриду соняшника Голден у варіанті із внесенням $N_{80}P_{80}K_{120}$ + два підживлення комплексним добривом Ярило Олійний.

Ключові слова: соняшник, гібрид, удобрення, підживлення, урожайність, продуктивність

Вступ. Однією із основних олійних культур на полях України впродовж багатьох років беззмінно залишається соняшник. Останнім часом значно збільшились його посівні площі, найбільша частка яких традиційно зосереджена в центральних та південних областях.

Популярність соняшнику полягає у значній економічній ефективності його вирощування. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник здатен забезпечити найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га в середньому по Україні). Частка соняшникової олії сягає 90 %

загального виробництва цього продукту в Україні. Олія з насіння соняшнику характеризується високою харчовою цінністю і поступається лише маслиновій олії. Соняшникова олія містить поліненасичену жирну ліноленову кислоту, фосфати, стеарини, вітамін Е.

Але поряд зі збільшенням площ посівів цієї культури спостерігається зниження її врожайності. Вагоме місце серед чинників, що забезпечують високий урожай, належить умовам живлення рослин упродовж вегетаційного періоду та технологічним заходам, що спрямовані на реалізацію генетичного потенціалу соняшнику в окремих регіонах України. Завдяки появі у виробництві нових ранньостиглих сортів та гібридів посіви соняшнику упродовж останніх років розширюються у північно-східному Лісостепу та навіть на Поліссі України. Проте агротехніка вирощування культури у цих зонах вивчена недостатньо. Сьогодні необхідне глибоке вивчення потенційних можливостей вітчизняних гібридів соняшнику за різних умов вирощування з метою виявлення їх конкурентоздатності та подальшої популяризації, що дасть можливість підвищити врожайність та показники якості культури в цілому.

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Живлення є найважливішою частиною обміну речовин у рослинному організмі, оскільки воно визначає спрямованість їх біохімічних перетворень на ріст, розвиток, продуктивність рослин та якість урожаю. Поживний режим рослин найтіснішим чином пов'язаний із наявністю у ґрунті рухомих форм елементів живлення й доступності їх для рослинного організму. Кількість елементів живлення, що надійшли у рослину, залежить від особливостей хімічного складу культури і від величини врожаю. Чим вище врожай тієї або іншої культури, тим більше потреба у поживних речовинах. За інтенсивних технологій вирощування висок врожайних гібридів соняшнику і кукурудзи з високим генетичним потенціалом особливо важливим є забезпечення рослин макро- й мікроелементами [1, 2].

На формування 1 т насіння і належного обсягу вегетативних органів соняшник виносить з ґрунту 40–55 кг N, 15–25 кг P₂O₅, 100–150 кг K₂O та значну кількість мікроелементів. Він здатний засвоювати фосфор і калій з важкорозчинних сполук ґрунту та добрив, має добре розвинену кореневу систему, яка проникає на глибину 3–4 м, а у горизонтальному напрямку поширюється на 0,8–1,2 м, що дає рослинам змогу засвоювати вологу та елементи живлення з глибоких шарів ґрунту [1].

Традиційною є думка, що соняшник виснажує ґрунт. Однак ці твердження перебільшені. Повернення елементів живлення з рослинними рештками відносно їх господарського вносу в соняшнику становить 74 % N, 54 % P₂O₅ та 94 % K₂O, тоді як у ріпаку – відповідно 60 % N, 36 %

P_2O_5 , 71 % K_2O ; у кукурудзи – 51 %, 34 % та 98 %; у сої – 27 %, 28 % та 28 %; зернових колосових – 24–32 %, 17–18 % та 68–72 % [1].

У процесі вегетації культура засвоює елементи живлення нерівномірно. На початку росту рослина потребує небагато елементів живлення, але засвоєння їх випереджає темпи приросту сухої речовини. Так, за перший місяць вегетації соняшник використовує 15 % азоту, 10 – фосфору і 10 % калію, хоча накопичення органічної речовини за цей час не перевищує 5 % максимального обсягу. Незважаючи на повільний ріст соняшнику на початковій стадії (2–3 листки) в цей період закладається кошик. Упродовж наступних 1,5 місяців до кінця цвітіння, коли формуються кошики, соняшник інтенсивно споживає елементи живлення: засвоює 80 % азоту, 70 % – фосфору і лише 50 % калію. Решта калію (40 %) надходить у рослини в період від наливання до початку достигання насіння. Засвоєний у цей час азот активізує утворення тканин, які 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 фазі наливання насіння, пришвидшує процес утворення білків замість жирів, а фосфор сприяє інтенсивнішому синтезу нуклеїнових кислот і фосфоліпідів, підвищує вміст лінолевої кислоти.

Соняшник – дуже калієфільна культура: якщо вміст рухомих сполук калію у ґрунті низький, то рівень його врожаю прямо залежить від норм внесення калійних добрив [3]. Калій активізує обмінні процеси в рослинах, сприяє інтенсивнішому накопиченню олії в насінні соняшнику.

Процес живлення соняшнику умовно розподіляють на три періоди: перший – від появи сходів до формування кошика, коли рослини помірно засвоюють азот і калій та посилено – фосфор; другий – від початку формування кошика до початку цвітіння, коли рослини посилено засвоюють усі елементи живлення; третій – від початку цвітіння до початку наливання і достигання сім'янок, коли рослини знову помірно засвоюють азот і фосфор та посилено – калій [3].

Основні елементи живлення по-різному впливають на ріст, розвиток і продуктивність соняшнику. Азот у поєднанні з іншими елементами живлення посилює ріст рослин, сприяє формуванню більш крупних кошиків. Проте, надмірне азотне живлення призводить до утворення значної вегетативної маси, нераціонального використання води, що спричиняє нестачу вологи у критичні фази розвитку соняшнику (цвітіння, формування і наливання сім'янок). Підвищується його чутливість до шкідників і хвороб, наприклад вертицильозу. При цьому збільшується вміст білка і зменшується накопичення олії в насінні [4].

Найбільше на врожай і якість насіння сояшнику впливає помірне азотне живлення на початку вегетації, у фазу утворення кошиків і після цвітіння та посилене – в міжфазний період від бутонізації до цвітіння. За нестачі азоту зменшується кількість сім'янок у кошику, внаслідок чого знижується врожай. Фосфор сприяє розвитку кореневої системи, закладанню репродуктивних органів із більшою кількістю квіток у кошику. За оптимального фосфорного живлення пришвидшується розвиток рослин, економніше витрачається волога, більше накопичується олії в насінні. За своєю дією азотні та фосфорні добрива доповнюють одне одного [3].

Велике значення у живленні сояшнику має також калій, який поліпшує процес фотосинтезу і вуглеводний обмін у рослинах. Незважаючи на високу потребу в ньому, калій має середній вплив на врожайність. Він відіграє велику роль у регулюванні балансу вологи в рослині: допомагає утримати вологу, зменшує її випаровування, а відтак підвищує посухостійкість рослин. Найбільше калію засвоюється сояшником у період від утворення кошика до досягання. При його дефіциті стебла стають крихкими і тонкими. Недостатнє живлення калієм призводить до формування сім'янок з невеликим умістом олії, зниження врожаю та зміни співвідношення вмісту насичених і ненасичених жирних кислот в олії [3].

Враховуючи, що значна частина фосфору, внесенного у ґрунт із добривами, стає недоступною для рослин, а безпосередньо з ґрунту рослини поглинають лише частину елементів живлення (фосфор, калій, азот), норму та співвідношення добрив для кожного поля уточнюють на основі рекомендацій, розроблених науковими установами [1].

Серед технічних заходів, спрямованих на підвищення врожайності сояшнику, важливе місце посідає вибір оптимальних норм внесення добрив та підживлення мікроелементами у критичні періоди розвитку культури [5]. Це зумовлює актуальність розширення географічної мережі досліджень та вивчення реакції на умови живлення вітчизняних гібридів сояшнику через формування їх продуктивності. Важливим на сьогодні є й підбір високопродуктивних гібридів для конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Тому наші наукові дослідження були спрямовані на вирішення цих актуальних завдань.

Мета досліджень – вивчити вплив на формування продуктивності гібридів сояшнику різних варіантів основного удобрення і позакореневих підживлень на його фоні за вирощування на чорноземах опідзолених для розробки та вдосконалення основних параметрів зональної адаптивної технології вирощування культури.

Матеріали і методи. Дослідження проведені у 2016, 2017 рр. в умовах Хмельницької області відповідно до загальноприйнятих методик. Польові досліди закладено за методом розщеплених ділянок. На

ділянках першого порядку вивчали гібриди, другого – варіанти удобрення. Посівна площа елементарної ділянки – 56 м², облікова – 42 м², за триразового повторення. Попередник – пшениця озима. Соняшник вирощували згідно з агротехнічними вимогами і рекомендаціями для зони Лісостепу.

Дослідження проводили за схемою:

Фактор А – гібриди соняшнику Талса, Пронто, Голден;

Фактор В – удобрення: 1. N₀P₀K₀ (контроль); 2. N₄₀P₄₀K₆₀; 3. N₈₀P₈₀K₁₂₀; 4. N₀P₀K₀ + підживлення Ярило Олійний (2 л/га): 1-е – 3–4 пари листків + 2-е – утворення кошика; 5. N₄₀P₄₀K₆₀ + підживлення Ярило Олійний (2 л/га): 1-е – 3–4 пари листків + 2-е – утворення кошика; 6. N₈₀P₈₀K₁₂₀ + підживлення Ярило Олійний (2 л/га): 1-е – 3–4 пари листків + 2-е – утворення кошика.

Восени під основний обробіток вносили фосфорні та калійні добрива: суперфосфат гранульований (19 % д.р.) та калімагнезю (28 % д.р.), навесні під передпосівну культивуацію – аміачну селітру (34 % д.р.). Двічі позакоренево (у фази 3–4 пар листків та утворення кошика) проводили підживлення мікродобривом Ярило Олійний (2 л/га).

Ярило – це комплексні мікродобрива, що містять оптимальний набір і збалансовану кількість мікроелементів у доступній для рослин хелатній формі. Хімічний склад цих препаратів повністю відповідає потребам культури, вони не токсичні для людей та бджіл, екологічно безпечні, не викликають алергії. У таблиці 1 наведено хімічний склад препарату Ярило Олійний.

Таблиця 1. Хімічний склад мікродобрива Ярило Олійний

| Вміст елементів живлення, г/л | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------|------|-----------------|-----|------|------|-----|-----|------|-------|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | SO ₃ | Fe | Mn | B | Zn | Cu | Mo | Co |
| 80,0 | - | - | 34,0 | 24,0 | 1,0 | 10,0 | 10,0 | 5,0 | 1,5 | 0,15 | 0,004 |

Урожай основної продукції визначали поділянково методом суцільного обліку прямим комбайнуванням. Бункерну масу насіння перераховували на врожайність з 1 га з урахуванням засміченості та вологості 14 % [6]. Вміст олії визначали методом знежиреного залишку [7], протейну – за [8].

Обговорення результатів. Отриману врожайність досліджуваних гібридів соняшнику, як основний показник продуктивності, визначали за показниками структури врожаю, що залежали як від погодних чинників у роки досліджень, так і від факторів, що вивчались (умови живлення). Результати проведених досліджень показали, що врожайність насіння різнилася залежно від вологозабезпеченості та температурного режиму в рік вирощування. У польовому досліді вона становила від 1,54 до 3,11 т/га залежно від досліджуваних факторів (гібрид, удобрення) (табл. 2).

Таблиця 2. Урожайність гібридів соняшнику залежно від умов мінерального живлення (середнє за 2016, 2017 рр.), т/га

| Фон живлення | Талса | Пронто | Голден |
|---|-------|--------|--------|
| $N_0P_0K_0$ (контроль) | 1,54 | 1,60 | 1,66 |
| $N_{40}P_{40}K_{60}$ | 2,36 | 2,53 | 2,62 |
| $N_{80}P_{80}K_{120}$ | 2,69 | 2,77 | 3,01 |
| $N_0P_0K_0$ + Ярило Олійний (2 підживлення) | 1,94 | 2,03 | 2,15 |
| $N_{40}P_{40}K_{60}$ + Ярило Олійний (2 підживлення) | 2,46 | 2,65 | 2,74 |
| $N_{80}P_{80}K_{120}$ + Ярило Олійний (2 підживлення) | 2,89 | 2,96 | 3,11 |

NP_{05} для факторів, т/га: для факторів А, В – 0,06; для взаємодії АВ – 0,3

У середньому за роки досліджень (2016, 2017) найвищу врожайність на всіх варіантах досліджень забезпечив гібрид соняшнику Голден, що пояснюється його більш подовженим періодом вегетації порівняно з іншими досліджуваними гібридами.

Внесення мінеральних добрив позитивно вплинуло на врожай насіння досліджуваних гібридів порівняно з контрольними ділянками без удобрення. Так, норма $N_{40}P_{40}K_{60}$ забезпечила приріст урожаю гібриду Талса 53 %, Пронто та Голден – 58 %, а внесення $N_{80}P_{80}K_{120}$ збільшило врожай порівняно з контролем відповідно на 75, 73 та 81 %.

Підживлення комплексним добривом Ярило Олійний за основного удобрення $N_{40}P_{40}K_{60}$ та $N_{80}P_{80}K_{120}$ сприяло підвищенню врожаю на 5,4–9,1 % порівняно з фоновими варіантами.

Якість насіння соняшнику визначається вмістом у ньому олії і протеїну. Тому за впровадження у виробництво нових сортів і гібридів важливо мати інформацію не тільки щодо їх урожайності, а також про вміст та збір олії і протеїну і варіювання цих показників під впливом умов вирощування.

Результати показали, що за внесення мінеральних добрив спостерігалась тенденція до зниження вмісту олії в ядрі сім'янок досліджуваних гібридів. Варто відмітити, що зі збільшенням норм добрив зменшувався вміст олії. Тобто існувала обернена залежність між нормами внесених добрив та вмістом олії.

Таким чином, у сорту Талса на контрольному варіанті вміст олії складав у середньому за два роки 52,3 %, внесення $N_{40}P_{40}K_{60}$ сприяло підвищенню врожаю, але знижувало вміст олії до 51,2 %, $N_{80}P_{80}K_{120}$ – до 49,5 %. У гібриду Пронто ці показники становили відповідно 49,7 %, 49,3% та 49,0 %, Голден – 50,1 %, 49,2 % та 49,0 % (табл. 3). Разом з тим, позакореневі підживлення комплексом мікроелементів Ярило Олійний на фоні удобрення сприяли підвищенню вмісту олії. Така динаміка спостерігалась у всіх досліджуваних гібридів.

Таблиця 3. Показники якості насіння гібридів соняшнику залежно від умов мінерального живлення (середнє за 2016, 2017 рр.)

| Фон живлення | Талса | Пронто | Голден |
|--|-------|--------|--------|
| Вміст олії в ядрі насінини, % | | | |
| $N_0 P_0 K_0$ (контроль) | 52,3 | 49,7 | 50,1 |
| $N_{40} P_{40} K_{60}$ | 51,2 | 49,3 | 49,2 |
| $N_{80} P_{80} K_{120}$ | 49,5 | 49,0 | 49,0 |
| $N_0 P_0 K_0$ + Ярило Олійний (2 підживлення) | 52,7 | 50,0 | 50,4 |
| $N_{40} P_{40} K_{60}$ + Ярило Олійний (2 підживлення) | 52,1 | 50,4 | 49,7 |
| $N_{80} P_{80} K_{120}$ + Ярило Олійний (2 підживлення) | 50,7 | 49,9 | 49,6 |
| НІР ₀₅ для факторів, %: для факторів А, В – 1,37; для взаємодії АВ – 1,84 | | | |
| Вміст сирого протеїну в насінні, % | | | |
| $N_0 P_0 K_0$ (контроль) | 16,8 | 17,6 | 18,0 |
| $N_{40} P_{40} K_{60}$ | 17,1 | 18,0 | 18,8 |
| $N_{80} P_{80} K_{120}$ | 17,8 | 18,8 | 19,3 |
| $N_0 P_0 K_0$ + Ярило Олійний (2 підживлення) | 17,2 | 17,8 | 18,1 |
| $N_{40} P_{40} K_{60}$ + Ярило Олійний (2 підживлення) | 17,4 | 18,4 | 18,9 |
| $N_{80} P_{80} K_{120}$ + Ярило Олійний (2 підживлення) | 18,1 | 19,1 | 19,4 |
| НІР ₀₅ для факторів, %: для факторів А, В – 0,67 для взаємодії АВ – 0,72 | | | |

Як основне удобрення, так і позакореневі підживлення на його фоні забезпечували підвищення вмісту білка в насінні. Так, на контрольному варіанті (без добрив) вміст сирого протеїну становив у середньому 18,1 % і залежно від варіантів досліду змінювався у гібриду Талса від 16,8 до 18,1 %, Пронто – від 17,6 до 19,1 %, Голден – від 18,0 до 19,4 %

Варто акцентувати увагу на тому, що найвищий вміст у насінні як олії, так і білка забезпечив гібрид соняшнику Голден. Серед варіантів удобрення найкращим виявився $N_{80} P_{80} K_{120}$ + Ярило Олійний (два підживлення).

Висновки. Внесення мінеральних добрив позитивно впливало на врожай насіння досліджуваних гібридів соняшнику. Норма $N_{40} P_{40} K_{60}$ забезпечила приріст урожаю гібриду Талса 53 %, Пронто та Голден – 58 %, а застосування $N_{80} P_{80} K_{120}$ збільшило врожай порівняно з контролем відповідно на 75, 73 та 81 %.

Підживлення комплексним добривом Ярило Олійний за основного удобрення $N_{40} P_{40} K_{60}$ та $N_{80} P_{80} K_{120}$ сприяло підвищенню врожаю на 5,4–9,1 % порівняно з фоновими варіантами.

За внесення мінеральних добрив було відмічено тенденцію до зниження вмісту олії в ядрі сім'янок досліджуваних гібридів соняшнику. Зі збільшенням норми азотних добрив вміст олії зменшувався. На контрольному варіанті цей показник становив у сорту Талса 52,3 %, застосування $N_{40} P_{40} K_{60}$ знизило вміст олії до 51,2 %, $N_{80} P_{80} K_{120}$ – до 49,5 %, у гібриду Пронто – відповідно 49,7 %, 49,3 та 49,0 %, Голден – 50,1 %, 49,2 та 49,0 %.

Список використаних джерел

1. Краевский А. Н., Карпенко А. А., Першин А. Ф. Технология промышленного семеноводства подсолнечника и кукурузы на востоке Украины: практическое руководство. Луганск : [б. и.], 2003. 43 с.
2. Гарбар Л. А., Горбатьюк Е. М. Особливості формування продуктивності посівів соняшнику. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 1–2. С. 24–27.
3. Ушкаренко В. О., Лазер П. Н., Сидоренко В. П., Каплін О. О. Вплив основного обробітку ґрунту, мінеральних добрив, ширини міжряддя та густоти стояння рослин на урожай соняшнику в пізньому післяукісному посіві. *Таврійський науковий вісник*: зб. наук. праць. Херсон : Айлант, 2005. Вип. 40. С. 3–11.
4. Ушкаренко В. О., Лазер П. Н., Каплін О. О., Каплін С. О. Збір олії та її якість залежно від умов вирощування, фону живлення та загущення рослин гібриду соняшника Еней. *Селекція і насінництво*. 2007. Вип. 94. С. 218–225.
5. Горбатьюк Э. Н., Гарбар Л. А. Формирование продуктивности посевов подсолнечника при различных условиях сева. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2017. № 8 (154). С. 53–58.
6. Соняшник. Технічні умови : ДСТУ 7011:2009. [Чинний від 2009-27-04] Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 10 с. (Національний стандарт України).
7. Семена масличные. Методы определения масличности : ГОСТ 10857–64. [Дата введения 1964-07-01] Москва : Стандартиформ, 2010. 6 с.
8. Жмыхи и шроты. Определение влаги, жира и протеина методом спектроскопии в ближней инфракрасной области : ГОСТ 30131–96. [Дата введения 1997-01-01] Москва : Стандартиформ, 1997. 18 с.

References

1. Kraevskiy, A. N., Karpenko, A. A., & Pershin, A. F. (2003). Technology of Industrial Seed Growing Sunflower and Corn on the East of Ukraine: Practical Guidance. Lugansk: N.p. [in Russian]
2. Garbar L. A., & Gorbatiuk, E. M. Features of sunflower seedings productivity formation. *News of Poltava State Agrarian Academy*, 1-2, 24–27. [in Ukrainian]
3. Ushkarenko, V. O., Lazer, P. N., Sydorenko, V. P., & Kaplin, O. O. (2005). Influence of basic tillage, mineral fertilizers, row spacing and plant density on sunflower crop in late post-crop sowing. *Tauria Scientific Bulletin*, 40, 3–11. [in Ukrainian]
4. Ushkarenko, V. O., Lazer, P. N., Kaplin, O. O., & Kaplin, S. O. (2007). Oil yield and its quality depending on the conditions of growth, background of nutrition and close-growing plants of the sunflower hybrid Enei. *Plant Breeding and Seed Production*, 94, 218–225. [in Ukrainian]
5. Gorbatiuk E. N., & Garbar L. A. (2017). Productivity formation of sunflower crops under various planting conditions. *Bulletin of Altay State Agricultural University*, 8, 53–58. [in Russian]
6. Sunflower. Specification: State Standard 7011: 2009. (2010). Kyiv: Derzhspozhyvtandart Ukrainy. [in Ukrainian]
7. Oil seeds. Methods for determining oil content: State Standard 10857–64. (2010). Moscow: Standartinform. [in Russian]
8. Oil-cake and ground oil-cake. Determination of moisture, oil and protein by infrared reflectance: State Standard 30131–96. (1996). Moscow: Standartinform. [in Russian]

Оптимизация условий питания при выращивании подсолнечника

Сахарчук А. В.

Гарбар Л. А., кандидат сельскохозяйственных наук

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
Україна, 03041, г. Киев, ул. Героев Оборона, 15
e-mail: garbarl@ukr.net; oleksandr.sacharchuk@ukr.net

Цель. Изучить влияние на формирование продуктивности гибридов подсолнечника разных вариантов основного удобрения и внекорневых подкормок на его фоне при выращивании на черноземах оподзоленных. **Методы.** Исследования проводили в 2016, 2017 гг. в условиях Хмельницкой области на посевах гибридов подсолнечника Талса, Пронто, Голден в соответствии с общепринятыми методиками. Уборку проводили прямым комбайнированием. Урожайность определяли на каждом участке с учетом засоренности и влажности 14 % (ДСТУ 7011: 2009). Содержания масла определяли методом обезжиренного остатка по ГОСТ 10857–64, протеина – по ГОСТ 30131–96. **Результаты.** Внесение минеральных удобрений положительно влияло на урожайность семян исследуемых гибридов. Внесение $N_{40}P_{40}K_{60}$ обеспечило прирост урожайности у гибрида Талса на 53 %, у гибридов Пронто и Голден – на 58 %, тогда как внесение $N_{80}P_{80}K_{120}$ способствовало увеличению урожайности по сравнению с контролем на 75, 73 и 81 %. Подкормка комплексным удобрением Ярило Масличный (2 л/га) в фазе 3–4 пар листьев и в фазе образования корзинки на фоне основного удобрения в нормах $N_{40}P_{40}K_{60}$ и $N_{80}P_{80}K_{120}$ повышала урожайность на 5,4–9,1 % по сравнению с фоновыми вариантами удобрения. С увеличением норм азотных удобрений уменьшалось содержание жира в ядре семян исследуемых гибридов подсолнечника. Так, у гибрида Талса содержание жира на контрольном варианте составляло 52,3 %, внесение $N_{40}P_{40}K_{60}$ привело к снижению содержания жира до 51,2 %, внесение $N_{80}P_{80}K_{120}$ – до 49,5 %, у гибрида Пронто – соответственно 49,7 %, 49,3 и 49,0 %, у гибрида Голден – соответственно 50,1 %, 49,2 и 49,0 %. Внесение минеральных удобрений способствовало увеличению в семенах подсолнечника содержания сырого протеина, которое в зависимости от вариантов удобрения изменялось у гибрида Талса от 16,8 до 18,1 %, Пронто – от 17,6 до 19,1 %, Голден – от 18,0 до 19,4 %. **Выводы.** Максимальная продуктивность была получена при выращивании гибрида подсолнечника Голден в варианте с внесением $N_{80}P_{80}K_{120}$ + 2 подкормки комплексным удобрением Ярило Масличный.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, удобрение, подкормка, урожайность, продуктивность

Optimization of nutrition conditions of sunflower growing

Sakharchuk O. V.

Garbar L. A., Candidate of Agricultural Sciences

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

15, Heroiv Oborony St., Kyiv, 03041, Ukraine

e-mail: garbarl@ukr.net; oleksandr.sacharchuk@ukr.net

Purpose. To study effects of various variants of main fertilizing followed by foliar application on productivity formation of sunflower hybrids when cultivating on podzolic chornozem. **Methods.** The research was conducted during 2016–2017 in environments of Khmelnytskyi region on crops of the sunflower hybrids Talsa, Pronto, Golden in accordance to conventional methods. After direct combine harvesting crop capacity for every plot was determined taking into account contamination and humidity 14 % (DSTU 7011: 2009). Oil content was determined by means of the method of fatless residue (GOST 10857-64), protein content was according to GOST 30131-96. **Results.** Application of mineral fertilizers had positive effect on seed yield of the hybrids under study. Application of $N_{40}P_{40}K_{60}$ resulted in yielding capacity increase by 53 % in Talsa hybrid, by 58 % in Pronto and Golden hybrids, while application of $N_{80}P_{80}K_{120}$ contributed to increasing yield in these hybrids by 75, 73 and 81 %, respectively. Application of complex fertilizer Yarylo Oil (2 l/ha) at the phase of 3–4 leaves and the phase of capitulum formation when basic fertilizer applying in the doses $N_{40}P_{40}K_{60}$ and $N_{80}P_{80}K_{120}$ contributed to yield increasing by 5.4–9.1 % as compared with variants on background of fertilizing. With increasing dose of nitrogen fertilizers, there was a tendency of oil content decreasing in kernels of the sunflower hybrids under study. For example, oil content in the hybrid Talsa at the control variant was 52.3 %, application of $N_{40}P_{40}K_{60}$ resulted in oil content decreasing to 51.2 %, while $N_{80}P_{80}K_{120}$ decreasing to 49.5 %. In the hybrid Pronto these values were, respectively, 49.7 %, 49.3, and 49.0 %, in the hybrid Golden, respectively, 50.1 %, 49.2, and 49.0 %. Application of mineral fertilizers contributed to increase of crude protein content in sunflower seeds which varied depending on experimental variants in the hybrid Talsa from 16.8 to 18.1 %, in Pronto from 17.6 to 19.1 %, and in Golden from 18.0 to 19.4 %. **Conclusions.** The highest productivity was obtained when cultivating the sunflower hybrid Golden at the variant with application $N_{80}P_{80}K_{120}$ + 2 applications with complex fertilizer Yarylo Oil.

Keywords: *sunflower, hybrid, fertilizing, application, yield, productivity*