

УДК 631.82:631.559:633.854.78  
© 2015

*Мельник А. В., доктор сільськогосподарських наук,  
Троценко В. І., доктор сільськогосподарських наук,  
Говорун С. О., здобувач*

Сумський національний аграрний університет

**ВИНОС ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИНАМИ СОНЯШНИКУ  
ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ, ПОПЕРЕДНИКІВ І НОРМ  
МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІВОБЕРЕЖНОГО  
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор М. Я. Шевніков*

У 2009–2011 роках на кафедрі рослинництва Сумського НАУ було проведено польові дослідження з різними генотипами соняшника. Матеріалом для досліджень були районовані для зони Лісостепу сорти та гібрид соняшнику: сорт олійного напрямку використання – Сумчанин, сорт кондитерського використання – Онікс та високоолеїновий гібрид Еней. Попередниками були: пар, сидерат (редька олійна), пшениця озима, ячмінь ярій та кукурудза на силос. За результатами досліджень встановлено, що застосування добрив на посівах соняшнику обумовило зменшення витрат на формування одиниці продукції азоту та калію. Внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  сприяло зменшенню витрат азоту на 0,9 кг/га, а калію на 6,1 кг/т. Застосування  $N_{60}P_{60}K_{60}$  зменшило витрати азоту на 0,9 кг/га, а калію на 8,8 кг/т, порівняно з контролем. Витрати фосфору майже не змінювались.

**Ключові слова:** соняшник, сортові особливості, попередники, добрива, азот, фосфор, калій, винос елементів живлення.

**Постановка проблеми.** Дослідженнями багатьох вчених відзначено, що дані про винос азоту, фосфору та калію рослинами та їх витрати формування одиниці продукції врожаю потребують постійного оновлення та коригування. За сучасних умов вирощування соняшнику така необхідність обумовлюється появою у виробництві нових сортів та гібридів, що в поєднанні зі зміною кліматичних умов робить ці дослідження актуальними.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Вітчизняні та іноземні вчені наводять досить суперечливі дані відносно вносу азоту, фосфору і калію з урожаєм соняшнику. Для умов Молдавії винос на чорноземах звичайних за урожайності 11,5–18,6 ц/га коливаються по азоту від 82,4 до 132,2 кг/га, фосфору – 22,9–36,3 кг/га, а калію – 177,0–341,6 кг/га. Для чорноземів карбонатних вони становлять 93,9–128,2; 20,1–31,5 та 97,4–175,2 кг/га відповідно [1, 2]. Тобто, по-

казники для двох ґрунтових відмін по азоту і фосфору приблизно однакові, а для калію різниця становить 1,8–2,0 рази. За даними Р. Ф. Макарова та Р. І. Фролової [3] на глибоких чорноземах Тамбовської області винос азоту з урожаєм насіння в 15,8–19,0 ц/га становив 85,1–120,7 кг/га, фосфору – 22,6–29,9 кг/га, а калію практично стільки ж, як і азоту (83,3–110,9 кг/га). Для умов Воронежської області на типових чорноземах констатували, що з урожаєм соняшнику в 13,0–29,5 ц/га виносилось 73,4–150,8 кг/га азоту, 34,5–58,6 кг/га фосфору і 111,2–174,6 кг/га калію [4]. У дослідженні О. Є. Турчинова на чорноземах глибоких слабовилугованих Харківської області встановлено, що за урожайності насіння у 23–27 ц/га показники вносу азоту становили 86–115 кг/га, фосфору – 41–49 кг/га, калію – 130–160 кг/га [5]. Вищенаведені дослідження свідчать про велике варіювання в показниках, яке залежить як від рівня врожаю насіння, так і від хімічного складу основної та побічної продукції. Тому розрахунок вносу елементів живлення для конкретних сортів і гібридів у певних природно-кліматичних умовах є важливим кроком для встановлення оптимальних доз добрив.

**Метою досліджень** було визначення сортових особливостей формування продуктивності соняшнику та встановлення найбільш ефективних норм добрив після різних попередників в умовах північно-східного Лісостепу України.

**Завдання** – виявити особливості споживання азоту, фосфору та калію залежно від сортових особливостей соняшнику, попередників та норм мінеральних добрив.

**Умови і методика проведення досліджень.** У 2009–2011 роках на кафедрі рослинництва Сумського НАУ було проведено низку польових дослідів із різними генотипами соняшника, що вирощувалися після попередників поширених у виробничих умовах регіону. Матеріалом для досліджень були районовані для зони Лісостепу сорти та гібрид

соняшнику: сорт олійного напрямку використання Сумчанин; сорт кондитерського використання Онікс та високоолеїновий гібрид Еней. Попередниками були: пар, сидерат (редька олійна), пшениця озима, ячмінь ярий та кукурудза на силос. Добриво нітроамофоска вносилося весною під культивування ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ). Площа облікової ділянки – 50 м<sup>2</sup>. Розміщення ділянок – систематичне, повторення – 4-кратне.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий глибокомалогумусний слабо змитий крупнопилувато-важкосуглинковий. Орний шар ґрунту на початок проведення дослідів мав такі показники: вміст гумусу за Тюрнімом – 3,89 %, рН сольове – 5,5. Гідролітична кислотність становила 3,3 мг-екв/100 г ґрунту, сума ввібраних основ – 24,2 мг-екв/100 г ґрунту. Вміст легкогідролізованого азоту за Корнфілдом становив 88,0 мг/кг, ґрунту рухомих сполук фосфору та обмінного калію за Чириковим, відповідно, 62,0 мг/кг ґрунту та 103 мг/кг ґрунту.

Перед сівбою і після збирання врожаю в орному шарі ґрунту визначали вміст азоту за методом Грандваль-Ляжу (нітратний) та з реактивом Неслера (аміачний), рухомі форми фосфору та калію – за Чириковим. У зразках насіння і листкостеблової маси визначали вміст елементів мінерального живлення: азоту – на апаратах К'ельдаля, фосфору – за Лебедянцевим, калію – на полуміневному фотометрі.

Фенологічні спостереження проводили в основні фази росту і розвитку рослин та оцінювали врожайність і її структуру згідно з «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [6].

**Результати досліджень.** Серед досліджуваних сортів максимальний винос азоту (131,7 кг/га) був у кондитерського сорту Онікс. Мінімальну кількість азоту було винесено гібридом Еней (116,0 кг/га). Серед досліджуваних попередників найбільшу кількість азоту було винесено з урожаєм та побічною продукцією за попередника пар. Так, цей показник був на рівні 142,5, 134,8 та 150,6 кг/га у Сумчанина, Енея та Онікса відповідно.

Найменшу кількість азоту було винесено за попередника кукурудза на силос (101,7–115,7 кг/га). Встановлено вплив добрив на винос азоту з ґрунту. Внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  сприяло підвищенню цього показника у сорту Сумчанин на 12–24 кг/га, гібрида Еней на 11–21 кг/га, сорту Онікс – на 13–26 кг/га порівняно з контролем.

За виносом фосфору лідером був гібрид Еней (67,6 кг/га), дещо меншу кількість було винесено рослинами сорту Сумчанин (64,5 кг/га). Мінімальним цей показник був у сорту Онікс

(59,6 кг/га). Найбільшу кількість фосфору було отримано за попередника пар. Вищенаведений показник був на рівні 76,4, 79,1 та 71,5 кг/га у Сумчанина, Енея та Онікса відповідно. Найменшу кількість фосфору було винесено з урожаєм за попередника кукурудза на силос (49,4–58,3 кг/га).

Фактор «добрива» мав також вплив на величину вносу фосфору з ґрунту. В середньому внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  сприяло підвищенню цього показника на 8,2 кг/га, а внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – на 11,6 кг/га. Так, у сорту Сумчанин цей показник підвищувався на 7,8 та 11,5 кг/га; гібрида Еней – на 8,6 та 12,3 кг/га; сорту Онікс – на 8,3 та 11,0 кг/га відповідно за застосування  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , порівняно з контрольним варіантом.

Найбільший винос калію урожаєм та побічною продукцією було встановлено у сорту Сумчанин (297,9 кг/га). Дещо меншу кількість калію було витрачено на формування врожаю у гібрида Еней (279,2 кг/га). Мінімальним виносом калію характеризувався сорт Онікс (249,5 кг/га). На нашу думку, менший винос рослинами сорту Онікс можна пояснити коротшим вегетаційним періодом у цього сорту, а, як відомо, калій поглинається рослинами весь період вегетації. Відповідно його скорочення обумовлює зменшення кількості вносу калію. Аналогічно до вносу азоту та фосфору найбільший винос було виявлено за попередника пар. Така тенденція була характерною для всіх сортів та гібрида соняшнику, які вивчалися: Сумчанин (321,5 кг/га), Еней (311,9 кг/га) та Онікса (301,7 кг/га). Найменшу кількість калію було винесено з урожаєм за попередника кукурудза на силос (216,3–262,0 кг/га). Внесення добрив сприяло збільшенню вносу калію з урожаєм та побічною продукцією. Застосування  $N_{60}P_{60}K_{60}$  обумовило підвищення цього показника у сорту Сумчанин на 18–45 кг/га; гібрида Еней на 15–39 кг/га; сорту Онікс – на 20–25 кг/га порівняно з контролем.

Для точного використання добрив під час вирощування соняшнику важливо знати не тільки загальний винос елементів живлення з урожаєм, але й у перерахунку на одиницю продукції. Оскільки побічна продукція залишається на полі, то слід виявити загальні витрати азоту, фосфору і калію на одиницю основної продукції.

Серед науковців немає одностайної думки щодо точного числа вносу поживних речовин на 1 ц або 1 т насіння соняшнику. За результатами досліджень Коваленко О. О., проведених у 2000–2002 рр. в Інституті зернового господарства НААНУ, встановлено, що витрати поживних речовин на формування 1 т урожаю колива-

ються по азоту від 49,8 до 67,6 кг/га, по фосфору – 20,9–27,6 кг/га, а калію – 122,0–175,3 кг/га [7]. Заслуговують на увагу дані Л. М. Державіна, Р. Н. Попової, Н. І. Дегтярьова [8], які проаналізували результати кількох дослідів по Україні. Згідно з цими нормативами для формування 1 т насіння соняшник у середньому по Україні використовує 23,7 кг азоту, 10,4 кг фосфору і 84,0 кг калію з коливаннями азоту в 22,9–26,0 кг, фосфору 10,1–12,3 кг, калію 77,1–97,5 кг. На формування 1 т насіння з відповідною кількістю побічної продукції витрати азоту становлять 42,8 кг, фосфору – 17,2 кг, калію – 104,3 кг з коливаннями в 41,8–50,5 кг по азоту, 16,7–22,4 кг – фосфору і 92,2–108,0 кг – калію. За цими даними співвідношення загальних витрат становлять 2,5:1:6,1, тобто це те співвідношення, яке біологічно обумовлене самою культурою соняшнику. Проте воно може змінюватися залежно від умов вирощування культури, сортового і гібридного складу.

За результатами наших досліджень виявлена залежність витрат азоту, фосфору та калію на формування 1 т насіння від сортового складу, попередників та норми застосування добрив.

У середньому за три роки досліджень на формування 1 т насіння було витрачено: у Сумчанина – 45,1 кг азоту, 22,4 кг фосфору і 104,3 кг калію; у Енея – 42,6 кг азоту, 24,8 кг фосфору і 102,9 кг калію; у Онікса – 48,6 кг азоту, 21,9 кг фосфору і 92,0 кг калію.

Сорт Сумчанин витрачав максимальну кількість азоту на формування 1 т насіння за попередників сидерат та пшениця озима (46,1–46,2 кг/т). Менші витрати були визначені за попередників пар та ячмінь ярий (43,6–44,0 кг/т). Максимальну кількість фосфору на формування одиниці основної продукції було виявлено за попередників пшениця озима та пар (23,3–23,5 кг/т). Мінімальні витрати фосфору виявилися за попередників – ячмінь ярий, пшениця та кукурудза на силос (21,5–21,7 кг/т).

Аналогічно до азоту найбільші витрати калію на формування 1 т насіння за попередників – сидерат та пшениця озима (113,5–115,2 кг/т). Найменші витрати були визначені за попередників пар та ячмінь ярий (98,6–98,7 кг/т). Застосування добрив на посівах сорту Сумчанин обумовило тенденцію до зменшення витрат на формування одиниці продукції азоту та калію. Внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  сприяло зменшенню витрат азоту на 0,7 кг/га, а калію на 5,8 кг/т. Застосування  $N_{60}P_{60}K_{60}$  зменшило витрати азоту на 1,0 кг/га, а калію на 8,3 кг/т, порівняно з контрольним варіантом. Витрати фосфору майже не змінювались,

цей показник варіював від 22,2 до 22,6 кг/т. Гібрид Еней витрачав максимальну кількість азоту на формування 1 т насіння за попередників сидерат та пар (44,2–45,8 кг/т).

Витрати за попередників пшениця озима та кукурудза на силос становила 40,7–41,3 кг/т. Максимальну кількість фосфору на формування одиниці основної продукції була виявлена за попередників пшениця озима та пар (25,6–26,9 кг/т). Мінімальні витрати фосфору були за попередників ячмінь ярий та кукурудза на силос (23,4–24,4 кг/т). Найбільшу кількість калію було витрачено на формування одиниці врожаю після пшениці озимої (106,1 кг/т). Найменші витрати були визначені за попередників кукурудза на силос та ячмінь ярий (99,8–101,7 кг/т). Особливістю гібрида Еней була тенденція лише до зменшення витрат калію на формування одиниці продукції. Внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  сприяло зменшенню його витрат на 7,6 кг/га, а  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – на 8,3 кг/га, порівняно з контролем. Витрати азоту та фосфору майже не змінювались, вищенаведені показники варіювали 42,0–43,1 та 24,6–25,0 кг/т відповідно.

Вище згадувалось, що для сорту Онікс було встановлено найбільші витрати азоту. На нашу думку, ця тенденція пояснюється тим, що цей сорт кондитерського використання з більшою інтенсивністю накопичення білка. А азот безпосередньо є основою для створення цієї сполуки. Онікс витрачав максимальну кількість азоту на формування 1 т насіння за попередника сидерат (49,7 кг/т). Менші витрати були визначені за попередників пар та кукурудза на силос (48,7–48,9 кг/т). Максимальну кількість фосфору на формування одиниці основної продукції було виявлено за попередника пар (23,1 кг/т). Мінімальні витрати фосфору виявилися за попередників сидерат, ячмінь ярий та кукурудза на силос (20,9–21,4 кг/т). Найбільші витрати калію на формування 1 т насіння за попередників пар та пшениця озима (93,1–93,6 кг/т). Найменші витрати були визначені за попередника ячмінь ярий (90,6 кг/т). Застосування добрив на посівах сорту Онікс обумовило зменшення витрат на формування одиниці продукції азоту та калію. Внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  сприяло зменшенню витрат азоту на 1,1 кг/га, а калію на 5,0 кг/т. Застосування  $N_{60}P_{60}K_{60}$  зменшило витрати азоту на 1,1 кг/га, а калію на 6,9 кг/т порівняно з контролем. Витрати фосфору майже не змінювались, даний показник варіював від 21,5 до 22,1 кг/т.

**Висновок.** У середньому за три роки досліджень застосування добрив на посівах соняшнику обумовило зменшення витрат на формування

одиниці продукції азоту та калію. Витрати фосфору майже не змінювались. Внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  сприяло зменшенню витрат азоту на 0,9 кг/га, а калію – на 6,1 кг/т. Застосування  $N_{60}P_{60}K_{60}$  змен-

шило витрати азоту на 0,9 кг/га, а калію – на 8,8 кг/т порівняно з контролем. Витрати фосфору майже не змінювались.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Карастан Д. А.* Поступление питательных веществ в растения подсолнечника и вынос их урожаем на почвах юга Молдавии / Д. А. Карастан, А. И. Башкянян // *Агрохимия*. – 1966. – №3. – С. 139–141.

2. *Кордуняну П. В.* Удобрения и продуктивность подсолнечника на черноземе карбонатном / П. В. Кордуняну, Н. В. Годорожа // *Изменение плодородия почв Молдавии под влиянием с.-х использования*. – Кишинев, 1984. – С. 80–87.

3. *Макаров Р. Ф.* Влияние удобрений на потребление подсолнечником питательных веществ по фазам развития, распределение их в растении и вынос с урожаем / Р. Ф. Макаров, Р. И. Фролова // *Агрохимия*. – 1975. – №2. – С. 88–91.

4. *Кудзин Ю. К.* Влияние удобрений на плодородие почвы, урожай и качество семян подсолнечника на типичном черноземе Воронежской области / Ю. К. Кудзин, А. П. Кузьмина, И. Ф. Круссер, Е. М. Гончар // *Агрохимия*. – 1976. – №12. – С. 49–57.

5. *Турчинов О. Є.* Реакція гібридів соняшнику різних груп стиглості на фоні живлення / О. Є. Турчинов, С. І. Попов // *Селекція і насінництво*. – Вип. 82. – Х. : ІР ім. В. Я. Юр'єва. – 1999. – С. 94–99.

6. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – [5-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

7. *Коваленко О. О.* Продуктивність гібридів соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин в північній підзоні Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. с.-г. н. : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / О. О. Коваленко. – Дніпропетровськ, 2005. – 21 с.

8. *Державин Л. М.* Нормативы выноса и коэффициентов использования питательных веществ сельскохозяйственными культурами из минеральных удобрений и почвы / Л. М. Державин, Р. Н. Попова, Н. И. Дегтярев. – М. : Гос. АПК СССР, 1989. – 110 с.