

УДК 633.35:631.8:631.4(477.72)

## **БАЛАНС ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ У ҐРУНТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПІД НУТ**

**В.В. Гамаюнова**, доктор сільськогосподарських наук, професор  
Миколаївський національний аграрний університет

**А.В. Томницький**, науковий співробітник  
Інститут зрошуваного землеробства НААНУ

*Досліджено баланс азоту та калію в темно-каштановому ґрунті, їх винос урожаєм і витрати на формування одиниці врожаю залежно від доз і співвідношень мінеральних добрив при вирощуванні нуту в умовах південного Степу України*

**Ключові слова:** нут, баланс елементів живлення, мінеральні добрива, винос урожаєм.

Балансу поживних речовин у ґрунті з кожним роком все більше уваги приділяють науковці і працівники сільського господарства. Він є науковою основою для складання правильної системи удобрення. Завданням його є поліпшення родючості ґрунту і підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Баланс поживних речовин відображає ступінь інтенсифікації сільського господарства [1]. Важливо, що він дає можливість встановити недоліки існуючої системи удобрення та дозволяє визначити оптимальні дози і співвідношення мінеральних добрив [2]. Вважають, що баланс елементів мінерального живлення рослин є показником збагачення чи збіднення ґрунту на окремі поживні елементи [3]. Він дає можливість науково обґрунтувати загальну потребу господарства у добривах.

Слід нагадати, що балансу поживних речовин важливого значення приділяв Д.М. Прянішніков. Він вперше розрахував баланс основних елементів живлення у землеробстві СРСР у довоєнні роки [4].

---

© Гамаюнова В.В., Томницький А.В., 2013

**Умови та методика проведення досліджень.** Дослідження проводили упродовж 2006-2008 рр. на дослідному полі Інституту землеробства південного регіону УААН (нині Інститут зрошуваного землеробства НААН України), який розташований у зоні південного Степу України.

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий з вмістом гумусу в 0-30 см шарі 2,25%, нітратів 17,5 мг/кг, рухомого фосфору 34,5 мг/кг і обмінного калію 253,7 мг/кг ґрунту. Агрофізичні властивості 0-100 см шару ґрунту мали наступні показники: щільність складання – 1,41 г/см<sup>3</sup>, загальна шпаруватість – 45%, польова вологоємність – 20,1%, вологість в'янення – 9,5%, рН водної витяжки – 7,2.

Метеорологічні умови у роки досліджень різнилися як за температурним режимом, так і за кількістю та розподілом опадів. Несприятливими вони склалися у 2007 році, коли за період гілкування-бобоутворення нуту випало лише 7,9 мм опадів, а у 2006 та 2008 роках відповідно 62,0 і 35,6 мм. Це негативно позначилося на виносі елементів живлення рослинами нуту. Ось чому їх баланс був розрахований у середньому за сприятливі 2006 та 2008 роки.

Схема польового дослідження прийнята такою: 1 – без добрив; 2 – P<sub>30</sub>; 3 – N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; 4 – N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>; 5 – розрахункова доза добрив.

Посівна площа ділянки 60 м<sup>2</sup>, облікова – 36 м<sup>2</sup>, повторність дослідження чотириразова. Мінеральні добрива – гранульований суперфосфат та сульфат калію вносили врозкид під зяблеву оранку, аміачну селітру – навесні під передпосівну культивування. Розрахункову дозу добрива визначали за методом оптимальних параметрів, розробленим у ІЗЗ НААН України В.В. Гамаюною та І.Д. Філіп'євим [5]. Залежно від фактичного вмісту елементів живлення в ґрунті вона становила у 2006 р. – N<sub>50</sub>P<sub>27</sub>K<sub>30</sub>; 2007 р. – N<sub>50</sub>P<sub>27</sub>K<sub>0</sub>; 2008 р. – N<sub>44</sub>P<sub>0</sub>K<sub>30</sub>, а в середньому за два сприятливі роки (2006, 2008) – N<sub>47</sub>P<sub>13</sub>K<sub>30</sub>.

Дослідження проводили з нутом сорту Розанна. Агротехніка вирощування його була загальноприйнятою для зони Південного Степу України, окрім системи удобрення.

Проведення та закладання дослідів, відбір зразків ґрунту і рослин, підготовку їх до аналізу проводили згідно з

ГОСТ 29269-91, ДСТУ 4287: 2004, методичними вказівками та посібниками.

Рослинні зразки відбирали з двох несуміжних повторень у фазу повної стиглості насіння нуту. У рослинних зразках, після їх мокрого озолення – за Гінзбург з однієї наважки визначали вміст загальних азоту – за К'ельдалем, фосфору – варіант Мерфі-Рейлі з застосуванням аскорбінової кислоти, калію – на полуменевому фотометрі. На основі одержаних даних розраховували загальний винос елементів живлення з одного гектара та їх витрати на формування одиниці врожаю. Баланс НРК у ґрунті розраховували шляхом порівняння статей їх надходження та витрат.

**Результати досліджень.** Одержані дані свідчать, що загальний винос елементів живлення нутом був найбільшим на фоні застосування розрахункової дози мінерального добрива (табл. 1). Практично таким же він виявився і за внесення  $N_{60}P_{60}K_{30}$ .

Таблиця 1

**Загальний винос елементів живлення нутом та їх витрати на формування одиниці врожаю насіння залежно від добрив (середнє за 2006, 2008 рр.)**

Варіант	Загальний винос урожаем, кг/га			Витрати на формування 1 т насіння з відповідною кількістю надземної маси, кг		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Без добрив	38,2	13,4	28,7	26,6	9,3	20,3
P <sub>30</sub>	58,2	19,0	45,7	29,0	9,5	22,6
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	73,1	23,2	56,0	31,3	10,0	24,0
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	80,5	24,9	57,3	33,9	10,5	24,0
Розрахункова доза	80,1	24,9	59,5	32,3	10,0	24,0
Середнє ( $\bar{x} \pm s_x$ )	66,0±8,0	21,1±2,2	49,4±5,7	30,6±1,3	9,9±0,2	23,0±0,7
Коефіцієнт варіації (V), %	27,2	23,4	25,8	9,4	4,8	7,0
Довірчий інтервал (min-max)	48,8-83,3	16,4-25,8	37,2-61,7	27,9-33,4	9,4-10,3	21,4-24,5

Спостерігається практично пряма залежність між загальним виносом елементів живлення нутом та дозами мінеральних добрив. Встановлено, що при застосуванні  $N_{30}P_{30}K_{30}$

загальний винос азоту, порівняно з неудобреним контролем, збільшився на **91,4%**, фосфору – на **73,1%**, калію – на **95,1%**, а  $N_{60}P_{60}K_{30}$  відповідно у **2,1** разів, на **85,8** та **99,6%**.

Витрати елементів живлення на формування одиниці врожаю насіння нуту змінювалися з такою ж закономірністю, як і загального їх виносу. Відповідно до одержаних даних, при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{30}$  витрати азоту на формування однієї тонни насіння, порівняно з неудобреним контролем, з відповідною кількістю надземної маси виявилися більшими на **27,4%**, фосфору – на **12,9%**, калію – на **18,2%**, а на фоні застосування розрахункової дози мінерального добрива відповідно на **21,4**; **7,5** та **18,2%**.

Статистичною оцінкою виявлено істотну розбіжність мінливості між загальним виносом елементів живлення урожайністю та витратами їх на формування одиниці врожаю. У першому випадку встановлено високу ступінь мінливості ( $V$  коливається в межах від **23,4** до **27,2%**), а у другому – незначне варіювання ( $V = 4,8-9,4%$ ). Така закономірність пояснюється збільшенням ефективності добрив на продуктивність рослин і компенсацією приросту врожайності додаткових загальних витрат на застосування азоту, фосфору і калію. Найвищий діапазон довірчих інтервалів виносу елементів живлення щодо азоту – **48,8-83,3** (загальний винос) і **27,9-33,4** кг/га (на формування одиниці врожаю), відповідно [6].

Наші розрахунки балансу основних елементів живлення при вирощуванні нуту показали, що для азоту він був від'ємним тільки по фоні внесення фосфорного добрива у дозі **30** кг/га діючої речовини на гектар.

Найбільшим показник значення балансу цього елемента живлення був за внесення  $N_{60}P_{60}K_{30}$ , де він становив **+39,6** кг/га. Децю меншим він був при застосуванні розрахункової дози мінерального добрива. Баланс азоту становив **+27,6** кг/га, інтенсивність його при цьому сягала **134%** (табл. 2).

Звертає на увагу баланс фосфору. Максимальним він виявився при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{30}$  і становив **+37,3** кг/га, а інтенсивність його при цьому сягала **250%**. Слід зазначити, що на фоні

застосування розрахункової дози мінеральних добрив він був від'ємним. Це пояснюється тим, що в цьому варіанті вносили значно меншу кількість фосфорного добрива, ніж в інших варіантах досліду. Залежність балансу фосфору від дози добрива спостерігали і інші дослідники на чорноземах типових [7].

Таблиця 2

**Баланс основних елементів живлення у ґрунті залежно від мінеральних добрив (середнє за 2006, 2008 рр.)**

Варіант досліду	Баланс, кг/га			Інтенсивність балансу, %		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Без добрив	+3,5	-11,2	-21,2	-	-	-
P <sub>30</sub>	-7,0	+13,2	-38,2	-	169	-
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	+15,4	+9,0	-18,5	121	139	67
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	+39,6	+37,3	-19,8	149	250	65
Розрахункова доза (N <sub>47</sub> P <sub>13</sub> K <sub>30</sub> )	+27,6	-9,7	-22,0	134	61	63

Нашими дослідженнями встановлено, що баланс калію, навіть у варіантах досліду за внесення калійного добрива, був від'ємним і коливався у межах **18,5-38,2** кг/га, а інтенсивність балансу не перевищувала **67%**.

Таким чином, при внесенні під нут N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> формується максимальний баланс азоту **+39,6** кг/га і фосфору **+37,3** кг/га, а по калію він є від'ємним при інтенсивності балансу **65%**.

Відомо, що коефіцієнт використання елементів живлення сільськогосподарською культурою з мінеральних добрив залежить від зони її вирощування [8]. Ось чому нами було визначено цей показник для нуту, тим більше, що даних з цього питання в літературі для зони Степу не зустрічали.

Встановлено, що при внесенні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> коефіцієнт використання азоту з мінеральних добрив у сприятливому **2006** році склав **54,4%**, фосфору **19,2%**, калію – **72,5%**, а у вкрай посушливому **2007** році, коли сформовано врожайність насіння нуту лише **0,26** т/га відповідно **13,0; 4,2** та **13,5%**. Коефіцієнт використання з ґрунту, в середньому за два сприятливі роки досліджень (**2006, 2008**), склав: азоту **61,8%**, рухомого фосфору **19,1%**, калію – **74,1%**.

**Висновки.** Внесення  $N_{60}P_{60}K_{30}$  при вирощуванні нуту сприяє формуванню максимального балансу азоту +**39,6** кг/га і фосфору +**37,3** кг/га, а по калію він складається від'ємним при інтенсивності його балансу **65%**.

Список використаних джерел:

1. Любич В. В. Баланс основных элементов живления в грунті за різних доз і строків внесення добрив під тритікале яре / В. В. Любич // Агрохімія і ґрунтознавство. — Харків, 2011. — № 74. — С. 107—109.
2. Захарченко І. Г. Баланс поживних речовин у землеробстві Української РСР / І. Г. Захарченко, Л. І. Шиліна // Землеробство. — К., 1975. — Випуск 40. — С. 3—11.
3. Кутова А. М. Баланс макро- і мікроелементів у ґрунті за різних рівнів агрохімічного навантаження / А. М. Кутова // Агрохімія і ґрунтознавство. — Харків, 2011. — № 74. — С. 109—112.
4. Прянишников Д. Н. Избранные сочинения / Д. Н. Прянишников. — М. : Сельхозгиз, 1951. — 492 с. — (т. 1).
5. Гамаюнова В. В. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения / В. В. Гамаюнова, И. Д. Филиппев // Вісник аграрної науки. — К., 1997. — № 5. — С. 15—19.
6. Філіп'єв І. Д. Статистична оцінка динаміки витрат елементів живлення нутом на формування врожаю в умовах півдня України / І. Д. Філіп'єв, С. В. Коковіхін, А. В. Томницький // Таврійський науковий вісник. — Херсон, 2009. — Вип. 67. — С. 9—19.
7. Носко Б. С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив / Б. С. Носко. — К. : Урожай, 1990. — 224 с.
8. Дегодюк Е. Г. Методи розрахунку норм добрив на запланований урожай / Е. Г. Дегодюк, Р. Г. Дерев'янку, М. В. Лісовий // Довідник по удобренню сільськогосподарських культур. — К. : Урожай, 1987. — С. 177—187.

*В.В. Гамаюнова, А.В. Томницький. **Баланс основных элементов питания в почве в зависимости от внесения минеральных удобрений под нут.***

*Исследованы баланс азота и калия в темно-каштановой почве, их вынос урожаем и расходы на формирование единицы урожая в зависимости от доз и соотношений минеральных удобрений при выращивании нута в условиях южной Степи Украины.*

*V. Gamayunova, A. Tomnytskyy. **Balance of main nutrients in the soil, depending on fertilization during chick.***

*Investigated the balance of nitrogen and potassium in the dark brown soil, their removal and harvest expenses for unit yield depending on doses and ratios of mineral fertilizers in growing chickpeas in southern Steppe of Ukraine.*