

УДК 631.8.003.13:633.85

© 2012

*Гарбар Л. А., кандидат сільськогосподарських наук*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ РОСЛИН РІПАКУ ЯРОГО ОСНОВНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ЖИВЛЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ВАРІАНТІВ УДОБРЕННЯ***Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук Н. М. Бикіна*

*Наведено результати досліджень відносно вивчення динаміки вмісту основних елементів живлення в рослинах ріпаку ярого протягом періоду вегетації залежно від дії добрив. Дослідженнями встановлено, що на початкових етапах вегетаційного періоду рослинами ріпаку ярого відбувається інтенсивне накопичення основних елементів живлення (NPK), які у процесі їх реутилізації із вегетативних органів у репродуктивні забезпечують нормальний ріст і розвиток рослин на пізніх етапах органогенезу.*

**Ключові слова:** ріпак ярий, удобрення, добрива, азот, фосфор, калій, вміст елементів живлення, урожайність.

**Постановка проблеми.** Для одержання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур важливим є забезпечення культури протягом усього періоду вегетації необхідною кількістю доступних елементів живлення, зокрема азотом, фосфором і калієм. Неабияке значення в підвищенні вмісту цих форм елементів у ґрунті належить мінеральним та органічним добривам [4].

На чорноземних ґрунтах України найбільший приріст врожаю одержують від внесення азотних добрив, – фосфорні і калійні добрива мають меншу ефективність. Варто враховувати й те, що ефективність азотних добрив значно зростає після непарових попередників, особливо у вологі роки. Роздільне внесення азотних добрив в умовах недостатнього зволоження ґрунту неефективне, передусім на ґрунтах важкого гранулометричного складу.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Азот – один з основних біогенних елементів. За висловом І. В. Тюріна [8], акумуляція азоту у ґрунті є вирішальним фактором формування його родючості. Зазвичай, азот у ґрунті може знаходитись у кількох формах – аміачній, нітратній і нітритній. Їх кількість постійно змінюється через легку перетворюваність однієї форми в іншу. В цілому вміст доступних для рослин форм азоту не перевищує 1–3 % від загального вмісту азоту в ґрунті [1, 2, 7].

За несистематичного застосування азотних доб-

рив на чорноземних ґрунтах спостерігається дефіцит азоту, який частково може покриватися за рахунок природних запасів ґрунтів. Окремі дослідники, які займалися вивченням азотного режиму ґрунту, вказують на безпосередню залежність вмісту доступних для рослин форм азоту від кількості внесених у ґрунт азотних добрив [3].

Азот, на відміну від інших елементів живлення, – найбільш мобільний, тому досить важливо спостерігати за азотним живленням культур, своєчасно регулювати дозу азоту й давати можливість рослинам формувати найвищі, повноцінні за якістю врожаї [5].

Азот входить до складу найважливіших органічних сполук (білків, нуклеїнових кислот, ферментів, амінокислот), а також виявляється в молекулах численних менш складних непротеїнових речовин. У рослині форми азоту вступають в обмінні реакції, утворюючи білок, характерний для даної рослини. Білок є основою цитоплазми. Азот входить до складу нуклеїнових кислот і водночас бере участь у перенесенні генетичної інформації. Він входить до складу високоенергетичних сполук, які використовуються за синтезу нових сполук у живих клітинах.

Нестача азоту в ґрунті призводить до сповільнення росту рослин, блідо-зеленого (аж до жовтуватого) забарвлення листків, що пояснюється сповільненням синтезу хлорофілу, складовою якого є азот. Пожовтіння тканин переходить у побуріння й відмирання, в першу чергу, кінчика листка. Нестача азоту проявляється на листках нижнього ярусу, оскільки елементу притаманна реутилізація [3].

У процесі використання фосфору рослиною виділяють два періоди. Перший – початок проростання насіння. Про тісний взаємозв'язок сполук фосфору з процесами росту свідчить той факт, що завжди відбувається концентрація фосфору в тканинах, що ростуть, кінчиках кореня та пагонів. Другий період охоплює час досягання насіння. Основна запасна форма фосфору в рослин – фітин, якого в насінні окремих рослин може міститися 1–3 %, тоді як у вегетативних органах (листках, стеблах, коренях) він або від-

сутній, або зустрічається в незначних кількостях.

Варто зауважити, що вже в процесі проростання насіння фосфор має виключне значення для процесів перетворення речовин і енергії, взаємозв'язок яких визначає направленість й інтенсивність процесів росту, розвитку, а також рівень продуктивності. Фосфор здатний до реутилізації в рослинах.

Зовнішні ознаки дефіциту фосфору – синьо-зелене, антоціанове забарвлення листків. Листки стають дрібними, процеси росту затримуються, в тканинах нагромаджується нітратний азот і сповільнюється синтез білків. Нестача фосфору найнебезпечніша на ранніх фазах росту й розвитку, що пояснюється недостатньо розвинутою кореневою системою. Знижується їх стійкість до бактеріальних хвороб.

Роль калію пов'язана з його участю в регуляції роботи продигового апарату, а також фотофосфорилування. Зменшення в клітинах вмісту калію зумовлює зниження інтенсивності фотосинтезу, гальмує ріст, порушує фосфорний метаболізм, синтез ферментів, білків та вуглеводів. Оптимальний вміст калію забезпечує баланс процесів синтезу й гідролізу в клітині. Калій – активатор понад 60 ферментних систем, але не входить до них як структурний компонент. Він активує включення фосфатів в органічні сполуки. Стимулюючи синтез крохмалю, сахарози, моноцукрів, пектинових речовин, калій найбільше сприяє формуванню високих якісних показників усіх плодів рослин.

Найбільшим вмістом калію відзначаються меристеми, молоді пагони, листки, бруньки. В рослинній клітині близького 80 % його зосереджено у вакуолях. Переважна частина калію (70 %) у клітині перебуває у вільній іонній формі, а решта (30 %) – в адсорбованому стані. Калій не входить до складу органічних сполук. Калій – осмотично активний елемент, сприяє гідратації цитоплазми, зменшує її в'язкість і підвищує оводненість. Дефіцит його призводить до пожовтіння листків нижнього ярусу, побуріння країв листків. Характерною ознакою калійного голодування є «опіки» країв листків. При дефіциті калію знижується опір рослин щодо хвороб; у ріпаку та соняшнику знижується вміст олії в насінні.

**Метою** наших досліджень було вивчення впливу макроелементів на засвоєння їх рослинами ріпаку ярого за фазами розвитку, а також виявлення варіантів удобрення, які б оптимально забезпечували потребу рослин в елементах живлення.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводилися в восьмипільній стаціонарній зерно-просапній сі-

возміні на базі кафедри рослинництва у ВП Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічній дослідній станції» на чорноземах типових малогумусних середньосуглинкових із вмістом гумусу в орному шарі ґрунту 4,38–4,53 %; рН сольової витяжки становить 6,9–7,3. Облікова площа дослідної ділянки – 24 м<sup>2</sup>, повторення – чотирихразове. Об'єктом досліджень був сорт вітчизняної селекції Марія, норма висіву насіння – 1,4 млн схожих насінин на гектар. Попередник – ячмінь ярий.

Схемою досліджень передбачалися такі варіанти стосовно вивчення норм внесення добрив: 1) без добрив (контроль); 2) N<sub>30</sub>P<sub>20</sub>K<sub>35</sub>; 3) N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>K<sub>70</sub>; 4) N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>105</sub>; 5) N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>140</sub>. Фосфорні і калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – в передпосівну культивування.

У сухих зразках рослин ріпаку ярого визначали: вміст загального азоту, фосфору і калію після мокрог озолення за методом К. Гінзбург та ін.: азоту – фотокolorиметричним методом із використанням реактиву Несслера; фосфору – фотокolorиметрично за методом Деніже в модифікації А. Левицького; калію – за допомогою полуменевого фотометра.

**Результати досліджень.** Аналіз отриманих даних показав, що рослини ріпаку інтенсивніше накопичують азот на ранніх етапах органогенезу (див. табл.). Так, у середньому, за роки досліджень у фазі стеблуння вміст азоту в рослинах ріпаку ярого був максимальним і становив 2,79–3,62 %. На його вміст у рослинах значно впливали застосовані мінеральні добрива. До того ж, у міру збільшення дози азотних добрив від 30 до 120 кг/га діючої речовини, кількість цього елемента в рослинах підвищується.

У наступні фази розвитку вміст азоту по відношенню до маси сухої речовини різко знижується, і в фазі досягання він стає мінімальним (1,03–1,55 %), що приблизно на 60 % менше порівняно з ранніми періодами органогенезу. Це означає, що приріст органічних речовин, які синтезують рослини у другій половині вегетації, випереджає надходження мінеральних елементів через кореневу систему. Таким чином, у початковий період росту рослини створюють запас елемента, що використовується в наступні періоди органогенезу.

Наші дослідження доводять, що процес накопичення фосфору рослинами ріпаку ярого інтенсивніше проходить також на початкових етапах органогенезу. Так, у фазі стеблуння вміст цього елемента в рослинах коливався у межах 1,03–1,27 %.

**Вміст елементів живлення в рослинах ріпаку ярого за фазами розвитку, % сухої речовини**

Варіант удобрення	Фази росту і розвитку											
	стеблування			бутонізація			цвітіння			достигання		
	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	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
Контроль (без добрив)	2,79	1,03	4,97	1,73	0,72	3,02	1,11	0,49	2,53	1,03	0,32	1,81
N <sub>30</sub> P <sub>20</sub> K <sub>35</sub>	3,01	1,09	5,28	1,92	0,80	3,57	1,24	0,61	2,71	1,29	0,40	1,93
N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	3,29	1,14	5,59	2,02	0,86	3,99	1,52	0,66	2,79	1,37	0,51	1,99
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>105</sub>	3,38	1,23	5,91	2,15	0,89	4,21	1,68	0,72	2,91	1,49	0,54	2,08
N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>140</sub>	3,62	1,27	6,03	2,29	0,93	4,62	1,82	0,74	3,12	1,55	0,61	2,16
НІР <sub>05</sub>	0,06	0,04	0,15	0,04	0,04	0,9	0,06	0,03	0,09	0,05	0,03	0,12

Спостерігається тенденція підвищення надходження фосфору в рослини залежно від доз мінеральних добрив. Так, залежно від варіанта удобрення, кількість фосфору в рослинах підвищилася на 8,7–14,2 %.

У міжфазний період «стеблування – бутонізація» вміст фосфору в рослинах знизився незначно й коливався у межах 0,72–0,93 %. Мінімальна кількість фосфору у вегетативних органах рослин у середньому за роки досліджень відмічена у фазі дозрівання (0,32–0,61 %). Порівняно з ранніми періодами органогенезу його вміст до кінця вегетації знизився в 2,1–3,2 рази. Суттєвої різниці в накопиченні рослинами ріпаку ярого даного елемента між варіантами досліду не встановлено. Тому можна вважати, що переважна частина фосфору накопичується у рослинах на ранніх етапах органогенезу, забезпечуючи продуктивність рослин ріпаку на пізніших етапах і сприяючи збільшенню частки основної продукції від усієї маси урожаю.

Дослідженнями виявлено, що у середньому за роки досліджень максимальний вміст загального калію в рослинах ріпаку ярого відмічався у фазі стеблування – 4,97–6,03 % (див. табл.).

Протягом наступних періодів відбувалося поступове зниження концентрації калію в рослинах: у фазі бутонізації даний показник становив

(залежно від варіанту удобрення) 3,02–4,62 %; у фазу цвітіння – 2,53–3,12 %; у фазу достигання – 1,81–2,16 %. Проаналізувавши отримані результати, варто зазначити, що вміст калію в рослинах збільшувався в міру підвищення доз застосування добрив: максимум його було за внесення калійних добрив у кількості K<sub>140</sub> і мінімум – на контролі; дану динаміку спостерігали на всіх фазах росту й розвитку ріпаку ярого.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що в процесі інтенсивного росту й старіння проходить зниження концентрації калію в рослинах. Це пояснюється тим, що в кінці вегетації частина калію з рослин виділяється через корені в ґрунт, а частина – вимивається дощами.

**Висновки:**

1. На початкових етапах вегетаційного періоду ріпаку ярого відбувається інтенсивне накопичення елементів живлення рослинами, які в процесі їх реутилізації із вегетативних органів у репродуктивні забезпечують нормальний ріст і розвиток рослин на пізніх етапах органогенезу.

2. Встановлено, що потреба рослин в азоті залишається високою протягом усієї вегетації, фосфору – на початкових і кінцевих етапах органогенезу, а калію – в другій половині вегетації.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. *Артемов И. В.* Особенности сева ярого рапса / И. В. Артемов, А. Д. Федоров, В. М. Первушин // Технические культуры. – 1988. – №3. – С. 17–18.  
 2. *Ващенко В. Ф.* Адаптивность ярового рапса / В. Ф. Ващенко // Зерновое хозяйство. – 2004. – №1. – С. 27; №5. – С. 26–27.  
 3. *Галушков Г. П.* Баланс и превращение азота удобренных / Г. П. Галушков, Г. И. Кострик, В. Н. Емельянова. – Новосибирск, 1985. – 160 с.  
 4. *Городній М. М.* Дистанційне зондування родючості ґрунтів та її використання в технологіях точного землеробства / М. М. Городній // Науковий вісник НАУ. – 2000. – №32. – С. 88–94.

5. *Загорча К. Л.* Оптимизация системы удобрений в полевых севооборотах / К. Л. Загорча. – К., 1990. – 286 с.  
 6. *Ніколаєнко Л. О.* Роль добрив при вирощуванні ярого ріпаку в умовах північного степу України / Л. О. Ніколаєнко, С. М. Слободян // Перлини степового краю: Мат-ли І-ої регіон. наук.-практ. агрокол. конф. (1–2 грудня 2005 р.). – Миколаїв : МДАУ, 2005. – С. 34–38.  
 7. *Прянишников Д. Н.* Избранные сочинения. – Т. 2. – М. : Сельхозгиз, 1953. – С. 9–106.  
 8. *Тюрин И. В.* Вопросы генезиса и плодородия почв. – М. : Наука, 1965. – 320 с.