

УДК 633.8:633.12

О.Г. Любчич, Р.Є. Грищенко,

кандидати сільськогосподарських наук

С.Г. Корсун, доктор сільськогосподарських наук

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОВСТВА НААН»

МІНЕРАЛЬНЕ ЖИВЛЕННЯ ПРОСА В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Сучасна динаміка мінливості фізичного і абіотичного середовища відзначається посиленням рівня і частоти коливань несприятливих, а інколи й несумісних із біологією розвитку рослин, факторів. За таких умов акценти науково-пошукової роботи слід змістити в бік виявлення у рослин критичних періодів, їх тривалості, пошуку та створення найкращих умов для конкретної фази розвитку, впливу погодних і агротехнічних факторів на особливості формування елементів морфоструктури, від яких залежить рівень продуктивності агрофітоценозу.

Формування високопродуктивних посівів із поліпшеною якістю зерна можна досягти лише за оптимального співвідношення між складовими продуктивності, які закладаються на ранніх етапах розвитку рослин і формуються у процесі онтогенезу [1]. Тому важливим чинником стабілізації зернового господарства в конкретних кліматичних умовах і значним резервом збільшення врожайності і покращення якості зерна є удосконалення традиційних, ресурсозберігаючих, інтенсивних технологій на основі раціонального використання енергії та ресурсів, які сприятимуть зростанню врожайності і одержанню конкурентоспроможної продукції.

Тому, розроблення новітніх технологій застосування мінеральних добрив, інших прийомів агротехніки, ефективні агротехнічні й хімічні заходи боротьби з бур'янами в посівах нових районованих сортів круп'яних культур із метою одержання конкурентоспроможного, високоякісного зерна є проблемою актуальною.

Умови та методика проведення досліджень. Дослідження з удосконалення технології вирощування круп'яних культур у 2006-2010 роках проводили в стаціонарному досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних та олійних культур ННЦ «Інститут землеробства НААН».

© Любчич О.Г., Грищенко Р.Є., Корсун С.Г., 2014

Ґрунт стаціонарного досліджу – сірий лісовий крупнопилувато-легкосуглинковий і характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) 1,08-1,20 %, загального азоту – 0,04-0,06 %, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) відповідно 11,4-14,6 і 8,0-10,0 мг/100 г ґрунту, рН_{сол.} 5,2-5,6, ступінь насичення основами 63-68 %.

Дослідження були спрямовані на розроблення системи живлення для районованих у зоні Лісостепу сортів проса селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН» (Київське 87, Омріяне).

Для всіх сортів проса, з метою раціонального й ефективнішого використання мінеральних добрив, поліпшення фізичних властивостей ґрунту та активізації мікробіологічних процесів застосовували солому пшениці озимої у кількості 3-6 т/га, вносили мінеральні добрива у дозах N₃₀ P₆₀ K₆₀. Азот вносили як в основне (для мінералізації соломи) удобрення, так і за етапами органогенезу із розрахунку 30 кг/га. Спосіб сівби – стрічковий за схемою 45г15 см, норма висіву – 3,5 млн. схожих насінин на 1 га. Захист посівів від бур'янів проводили агротехнічним методом.

Результати досліджень. Темпи настання, проходження етапів органогенезу і повнота формують процесів, залежно від досліджуваних елементів технології, у різних сортотипів проса відбувалися за своїми індивідуальними особливостями, притаманними тому чи іншому сорту. Система удобрення проса, включаючи підживлення рослин азотними добривами на IV і VII е.о., обумовила зростання вмісту азоту і зольних елементів у вегетативних органах, що позначилось на спрямованості процесів диференціації меристемних тканин конусу росту та пов'язаних із ними енергією куцїння, швидкістю лінійного росту, площею асиміляційного апарату, ступенем галуження волоті, її розмірами і озерненістю, що в кінцевому результаті визначало величину врожаю та його якість.

Дослідженнями за попередні роки встановлено, що особливо чутливими до нестачі елементів живлення рослини проса є у початковий період росту [2]. Він є критичним, насамперед, щодо забезпечення фосфором. Компенсувати його нестачу подальшим посиленням живленням неможливо. Перш за все, це пов'язано з тим, що насінина містить значну кількість азотистих речовин і вуглеводнів. Тому наявність достатньої кількості рухомих форм фосфору у ґрунті на період сходів культури, як правило, істотно підвищує урожай.

Починаючи з III-IV е.о. рослини починають активно засвоювати азот, про що свідчать дані, наведені у таблиці 1. У варіантах із

підживленням уміст загального азоту у органах молодих рослин сорту Київське 87 порівняно до контролю збільшився на 35-40 %, а відносно до органічної системи удобрення – на 15-22 %. Для інших сортів проса варіація за цими показниками була дещо меншою, але достатньою для того, щоб підтвердити виняткове значення мінерального азоту у живленні рослин на цьому етапі.

Таблиця 1. Вміст загального азоту, фосфору і калію у рослинах проса залежно від систем удобрення після першого підживлення (у середньому за 2006-2010 рр.), % на абс.суху речовину

Система удобрення	Сорт					
	Київське 87			Омріяне		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив (контроль)	2,22	0,80	4,22	2,53	0,74	3,83
Мінеральна (P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ (IV)+ N ₃₀ (VII))	3,00	0,86	4,83	2,91	0,89	4,34
Органо-мінеральна (солома 3т/га +N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ (IV)+ N ₃₀ (VII))	3,20	0,86	4,61	2,92	0,99	4,53
Органічна. (солома 6 т/га+N ₆₀)	2,63	0,76	4,36	2,64	0,86	4,25

Дефіцит азоту в ґрунті в цей період призводить до порушення фізіологічних процесів, внаслідок чого гальмується синтез білків, пригнічуються ростові процеси, зменшуються розміри листового апарату. [3] На початку фази стеблуння та виходу в трубку синтетичні процеси у вегетативних органах рослин активізуються і у фазу викидання волоті досягають свого максимуму. У цей час закінчується диференціація точки росту стебла формуються репродуктивні органи: центральна вісь волоті та гілочки різних порядків [4]. Друге підживлення рослин азотом (30 кг/га) посилило надходження у стебла, листки і волоті не лише азоту, але й фосфору і калію. Найбільше загального азоту виявлено у листках, особливо прапорцевою (табл. 2), частка якого у фотосинтезі рослин є домінуючою і складає до 15 %. Кількість цього елемента, залежно від сорту, складала 2,45-2,80 % за мінеральної системи удобрення і 2,37-2,84 % за органо-мінеральної. Уміст загального азоту у фотосинтетичному апараті за органічної системи був на 11-18 % нижчим. Системи удобрення обумовили аналогічні зміни концентрації елемента в стеблах і волотях рослин.

Оптимізація азотного живлення посилила засвоюваність фосфору і калію рослинами проса. При цьому, якщо азот і фосфор здебільшо-

го накопичувався в листках і стеблах, то калій – у листках і волотях. В останніх найбільша кількість калію (3,90-4,18 %) була за орґано-мінеральної системи удобрення.

Таблиця 2. Вміст загального азоту, фосфору і калію у різних органах рослин проса залежно від систем удобрення після другого підживлення (у середньому за 2006-2010 рр.), % на абс.суху речовину

Система удобрення	Орган рослини	Сорт					
		Київське 87			Омріяне		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив (контроль)	листки	1,99	0,72	1,85	1,89	0,61	1,60
	стебла	1,87	0,66	1,37	1,90	0,76	1,45
	волоть	0,76	0,33	2,09	0,72	0,31	2,50
Мінеральна (P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ (IV)+N ₃₀ (VII))	листки	2,54	0,93	2,39	2,50	0,71	2,43
	стебла	2,25	0,79	1,58	2,46	0,94	2,00
	волоть	1,17	0,36	3,64	1,01	0,35	3,40
Орґано-мінеральна (солома 3т/га +N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ (IV) + N ₃₀ (VII))	листки	2,65	0,86	2,75	2,37	0,72	2,78
	стебла	2,10	0,74	1,54	2,38	0,94	1,93
	волоть	1,02	0,36	3,90	1,14	0,35	4,00
Орґанічна (солома 6 т/га+N ₆₀)	листки	2,38	0,86	2,43	2,11	0,66	2,30
	стебла	1,65	0,74	1,38	2,17	0,88	1,71
	волоть	0,89	0,38	3,47	0,98	0,31	3,20

Високий вміст калію в надземних органах рослин спостерігався за орґанічної системи удобрення. Порівняно з контрольним варіантом концентрація елемента в різних органах рослин була більшою на 22-43 % у листі, 18-20 % у стеблах і 15-54 % у волотях. Найпомітніша варіація за цим показником була у волотях, що обумовлено індивідуальними особливостями їх будови і форми у різних сортотипів проса.

Зростання засвоюваності калію рослинами проса у варіанті з орґанічною системою удобрення обумовлюється хімічним складом побічної продукції. Розрахунки показали, що з 4,0 тоннами соломи пшениці озимої, за середньої статистичної урожайності у 3,5 т/га просо забезпечується азотом, фосфором і маґнієм лише на 14-20 %, кальцієм і сіркою – на 20-30 % і лише калієм майже на 50 %. Тут враховується лише пряма дія. Систематичне внесення протягом

двох ротацій шестипільної сівозміни побічної продукції польових культур у цьому варіанті може задовольнити потреби проса у цьому елементі на 70-80 % [5].

У середньому за 2006-2010 рр. продуктивність сортів проса Київське 87 та Омріяне в умовах північного Лісостепу під впливом різних систем удобрення за безгербіцидної технології вирощування варіювала в широкому інтервалі – від 2,34 до 2,95 т/га, або більше, ніж на 25 % (табл. 3). При цьому, найнижча зернова продуктивність (2,34 т/га) була у сорту Омріяне, а найвища (2,70 т/га) – у сорту Київське 87.

Таблиця 3. Вплив мінеральних добрив і побічної продукції на урожайність проса (у середньому за 2006-2010 рр.), т/га

Система удобрення	Сорти			
	Київське 87		Омріяне	
	урожайність	+/- до контролю	урожайність	+/- до контролю
Контроль	2,21	-	2,14	-
$P_{60}K_{60} + N_{30}$ (IV) + N_{30} (VII)	2,78	+0,57	2,65	+0,51
$N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (IV) + N_{30} (VII) + солома (3т/га)	2,95	+0,74	2,85	+0,71
$N_{40}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (IV) + N_{30} (VII) + солома (4 т/га)	2,82	+0,61	2,77	+0,63
солома (6 т/га) + N_{60}	2,50	+0,29	2,34	+0,20
$НІР_{0,5}$ для всіх середніх	0,25	-	0,27	-

Виявлена реакція сортів проса під дією різних систем удобрення та різної кількості побічної продукції. Урожайність сорту Київське 87 у межах дослідів змінювалась від 2,50 до 2,95 т/га за урожайності на контролі 2,21 т/га і Омріяне – від 2,34 до 2,85 т/га за рівня на контролі – 2,14 т/га. У експериментальних варіантах технології сприятливі умови мінерального живлення для обох сортів забезпечувала органо-мінеральна система (солома 4т/га + $N_{40}P_{60}K_{60}$) та підживлення N_{30} у два строки на III і VII е.о., де було одержано врожайність 2,82 і 2,77 т/га відповідно. Найвища врожайність за роками (3,88 т/га) у сорту Київське 87 була одержана у 2009 р. і 3,27 т/га у сорту Омріяне у 2010 р.

Органічна система удобрення (6 т/га соломи + N_{60}) у поєднанні з іншими субсидійованими елементами технології достовірно знижувало продуктивність обох сортів на 0,35-0,40 т/га за $НІР_{0,5}$ – 0,25-0,27 т/га.

За результатами розрахунків економічної ефективності застосування різних систем удобрення (мінеральної, органо-мінеральної і органічної) у технології вирощування проса перевагу має органо-мінеральна (4 т/га соломи + $N_{40} P_{60} K_{60}$ + N_{30} (IV) + N_{30} (VII)). За урожайності 2,95 т/га (сорт Київське 87) рівень рентабельності становив 42 %, за собівартості 1 т зерна 896 грн. Чистий прибуток склав 1051 грн/га.

Висновок. Таким чином, в умовах північної частини Лісостепу найсприятливіші умови мінерального живлення для обох сортів забезпечує органо-мінеральна система, яка включає застосування соломи попередника з внесенням азоту для її мінералізації, внесення фосфорних і калійних добрив як основне під культивування та проведення двох підживлень за етапами органогенезу (3 т/га соломи + $N_{30} P_{60} K_{60}$ + N_{30} (IV) + N_{30} (VII)).

1. Квашук О.В. Круп'яні культури / О.В. Квашук, М.М. Сучек, В.Я. Хоміна, О.Д. Пастух. – К.: Подільський: ПП «Медобори-2006», 2013. – 288 с.
2. Кореньков, А.Д. Удобрення, их свойства и способы использования / А.Д. Кореньков. – М.: Колос, 1982. – С.114-118.
3. Драган, М.І. Особливості технології вирощування круп'яних культур / М.І. Драган, Р.Є. Грищенко, О.Г. Любчич, М.О. Вовкотруб // Збірник наукових праць ІЗ УААН.- Вип.2-3. – 2004. – С.3-6.
4. Яшовский И.В. Селекция и семеноводство проса / И.В. Яшовский. – М.: Агрпромиздат, 1987. – 256 с.
5. Драган, М.І. Ефективність застосування соломи пшениці озимої на сірих лісових ґрунтах / М.І. Драган, Р.Є. Грищенко, О.Г. Любчич, С.П. Стопа // Вісник аграрної науки. – 2008. – №7. – С. 19-22.

В статті висвітлені результати досліджень, отримані в польовому досліді, щодо ефективності внесення азотних добрив за етапами органогенезу в технології органо-мінеральної системи удобрення.

Ключові слова: азот, етап органогенезу, калій, мінеральні добрива, просо, урожайність, фосфор.

В статтє изложены результаты исследований, полученных в полевом опыте, относительно эффективности дробного внесения азотных удобрений по этапам органогенеза в технологии органо-минеральной системы удобрения.

Ключевые слова: азот, этап органогенеза, калий, минеральные удобрения, просо, урожайность, фосфор.

The paper illumines the research results obtained in field experiments on the effectiveness of the phased application of nitrogen fertilizer on the stages of organogenesis in the technology of organic mineral fertilizer system.

Key words: *nitrogen, organogenesis stage, potassium, mineral fertilizers, millet, productivity, phosphorus.*

Рецензенти:

Вишнівський П.С. — д. с.-г. наук

Губенко Л.В. — канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 03.10.2014 р.