



Сторінка молодого вченого

УДК 631.816.11:631.
81.095.337
© 2010

А.М. Кутова

*Національний науковий
центр «Інститут
грунтознавства та агрохімії
імені О.Н. Соколовського»*

** Науковий керівник —
доктор сільсько-
господарських наук
А.І. Фатєєв*

ВПЛИВ ДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ*

***Наведено результати досліджень щодо
ефективності позакореневого підживлення
озимої пшениці комплексним мікродобривом
«Реаком-Р-Зерно» за різних рівнів удобрення.***

Важливим способом збільшення виробництва зерна і покращення його якості є постійне вдосконалення технології вирощування культури, зокрема впровадження у виробництво науково обґрунтованої системи удобрення [8].

Нині особливу увагу приділяють збалансованому живленню рослин усіма необхідними елементами для забезпечення стійких урожаїв, що зумовлює необхідність застосування мікродобрив з урахуванням їх вмісту у ґрунті і біологічних особливостей живлення культури [3, 9, 11]. Застосування мікродобрив також зумовлене недостатнім умістом рухомих форм деяких мікроелементів у ґрунтах України [10]. Наприклад, чорноземні ґрунти багаті на мікроелементи, але вміст у них рухомих форм, які споживає рослина, становить невеликий відсоток: Zn — 0,2—0,8; Mn — 4,8—12; Cu — 6,8—23,4; Co — 6—20; Mo — 2,3—9,4 і B — 2—8,7 [7].

Останнім часом широко використовують мікроелементи в хелатних формах, засвоюваність яких у кілька разів вище, ніж звичайних солей [2]. На думку багатьох вітчизняних і зарубіжних дослідників, позакоренево підживлення рослин є одним із найефективних і економічно вигідних способів унесення мікродобрив.

Пшениця характеризується високою чутливістю на застосування мідних, цинкових, молібденових і марганцевих добрив [3], особливо на ґрунтах, недостатньо забезпечених рухомими формами цих мікроелементів.

Мета досліджень — виявлення впливу різних доз мінеральних добрив та позакореневого підживлення рослин озимої пшениці комп-

лексним мікродобривом «Реаком-Р-Зерно» на урожайність, якість і мікроелементний склад зерна.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили в тривалому стаціонарному досліді, який закладено у 1989 р. Схема досліду: 1 — контроль (без добрив); 2 — обробка рослин «Реаком-Р-Зерно»; 3 — $N_{60}P_{60}K_{60}$ (1 фон); 4 — $N_{60}P_{60}K_{60}$ + обробка рослин «Реаком-Р-Зерно»; 5 — $N_{30}P_{30}K_{30}$ (2 фон); 6 — $N_{30}P_{30}K_{30}$ + обробка рослин «Реаком-Р-Зерно».

Попередник пшениці озимої (сорт Харківська 81) — гречка. При дослідженні дії комплексного мікродобрива «Реаком-Р-Зерно», яке містить цинк (18 г/л), мідь (25 г/л), бор (4,5 г/л), молібден (0,15 г/л) і кобальт (0,04 г/л) контролем була дистильована вода. Рослини обробляли розчинами мікродобрива «Реаком-Р-Зерно» двічі за вегетацію: у фазу кушіння і наливу зерна з розрахунку 6 л/га або 300—480 л робочого розчину на 1 га.

Дослідження проводили на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому з умістом рухомих форм мікроелементів, мг/кг: Mn — 24, Cu — 0,11, Co — 0,33, Fe — 3,11, Zn — 0,35, Mo — 0,1, B — 0,95. Ці дані свідчать про те, що вміст рухомих форм цинку і молібдену низький, навіть для рослин (пшениця озима) з невеликим виносом і невисокою здатністю засвоювати мікроелементи. Оптимальний вміст мікроелементів для пшениці озимої знаходиться у таких межах, мг/кг: Zn — 1—2, Mn — 5—10, Mo — 0,2—0,4, B — 0,1—0,3, Co — 0,3—1 [9].

Закладання і проведення польового досліду,

1. Урожай пшениці озимої, ц/га

Варіант	Рік			У середньому
	2007	2008	2009	
1. Контроль	30,8	38,3	46,8	38,6
2. Обробка «Реаком-Р-Зерно»	31,6	41,7	55,1	42,8
3 N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	41,1	56,8	61,0	52,9
4. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + «Реаком-Р-Зерно»	45,1	58,0	67,4	56,8
5. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	39,5	52,0	62,6	51,4
6. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + «Реаком-Р-Зерно»	40,9	54,3	66,2	53,8
HIP ₀₅	1,3	2,9	4,5	–

статистичну обробку результатів здійснювали за методикою Б.А. Доспехова [4]. Одержані дані оброблено методом дисперсійного аналізу. В рослинних зразках визначали вміст білка та клейковини на інфрачервоному спектрофотометрі ІЧС-4250 за МВВ 31-497058-019—2005 [1], мікроелементів Zn, Cu, Mn, Fe, Co (за М.К. Крупським та А.М. Александровою) — солянокислою витяжкою (10% HCl) атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі ААС-1 [1].

Результати досліджень. Застосування мінеральних добрив і комплексного мікродобрива «Реаком-Р-Зерно» викликало позитивні зміни врожайності зерна пшениці озимої, яка змінювалася залежно від варіанта удобрення і становила в 2007 р. 30,8—45,1 ц/га, 2008 — 38,3—58 і в 2009 — 46,8—67,4 ц/га (табл. 1). Істотна різниця показників урожайності за роками досліджень зумовлена впливом погодних умов у період вегетації, хоча загалом вони були досить сприятливими для пшениці озимої.

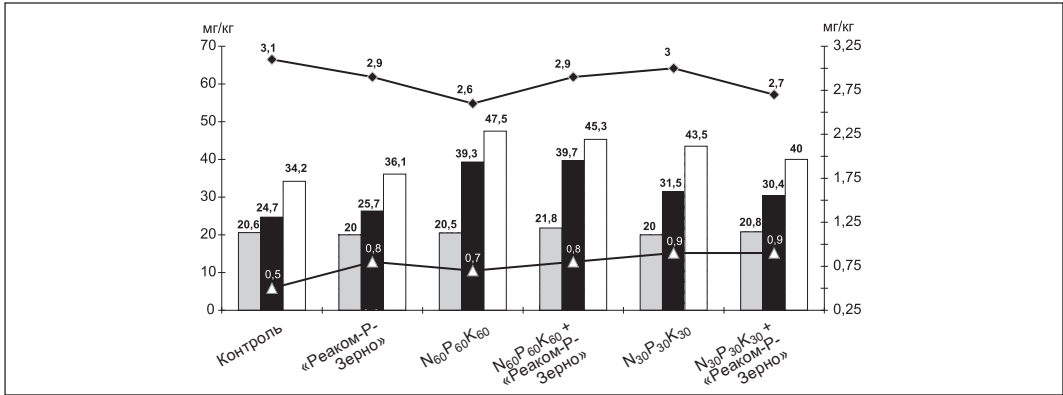
За 3 роки досліджень приріст урожаю від застосування мінеральних добрив у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ (1 фон) становив 14,3 ц/га (37%). Від унесення основного добрива в дозі N₃₀P₃₀K₃₀ (2 фон) отримано додаткового урожаю 12,8 ц/га

(33,2%). Отже, при збільшенні дози мінерального добрива удвічі відмічається лише тенденція до збільшення врожайності зерна. Позакореневе підживлення рослин комплексним мікродобривом «Реаком-Р-Зерно» двічі за вегетацію забезпечило приріст зерна на 4,2 ц/га (10,9%). На фоні мінеральних добрив ефективність комплексного мікродобрива дещо знижується. Так, на 1-му фоні приріст урожаю зерна становив 3,9 ц/га (7,4%), 2-му — 2,4 ц/га (4,7%). Найбільший урожай зерна пшениці озимої за всі роки досліджень було отримано на варіанті із застосуванням «Реаком-Р-Зерно» на фоні N₆₀P₆₀K₆₀.

Включення в метаболізм рослин пшениці озимої мікроелементів азотного обміну (Cu, Mo, Zn) істотно підвищує коефіцієнт використання макродобрив, зокрема мінерального азоту [3], і тим самим підвищує вміст білка в зерні. Уміст білка на рівні 12% характеризує зерно III класу, а масова доля білка у 13% — зерно II класу (ДСТУ 3768—2004). Дослідження показали, що комплексне мікродобриво підвищило вміст білка в зерні з 12,4 до 12,6% (табл. 1). При внесенні мінеральних добрив в дозі N₆₀P₆₀K₆₀ і N₃₀P₃₀K₃₀ збільшився уміст білка до 12,9 і

2. Якість зерна пшениці озимої (у середньому за 2007—2009 рр.)

Варіант	Натура зерна, г/л	Вміст у зерні, %		ІДК
		білка	сирої клейковини	
1. Контроль	790	12,4	25,2	76
2. Обробка «Реаком-Р-Зерно»	791	12,6	24,8	73
3. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	800	12,9	28,7	78
4. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + «Реаком-Р-Зерно»	795	13,1	29,8	74
5. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	794	12,8	28,5	76
6. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + «Реаком-Р-Зерно»	795	12,8	28,7	75
HIP ₀₅	2,21	0,25	1,12	–



Уміст мікроелементів у зерні пшениці озимої: ■ — Zn; ■ — Fe, □ — Mn; ◇ — Cu; △ — Co

12,8% відповідно. Найбільший вміст білка в зерні пшениці озимої спостерігали на варіанті N₆₀P₆₀K₆₀ + «Реаком-Р-Зерно» — 13,1%.

Натура характеризує зернину — її виповненість, шорохуватість, опушеність. У випадку, коли натура не перевищує 750 г/л, зерно має занижений вихід борошна, при значенні вище 750 г/л ця тенденція відсутня. В наших дослідженнях натура зерна пшениці озимої на всіх варіантах перевищує 755 г/л (оптимальний рівень), що свідчить про нормальну борошно-мельну якість зерна.

Уміст клейковини підвищує харчову цінність, хлібопекарські властивості, товарний вигляд хліба. Від клейковини залежать його об'ємний вихід, пористість, характерний колір, смак і аромат. Масова частка клейковини не менше 23% характеризує зерно III класу, 27% — II, 30% — I класу (ДСТУ 3768—2004). У дослідженнях удобрення пшениці озимої мінеральними добривами в дозах N₆₀P₆₀K₆₀ і N₃₀P₃₀K₃₀ збільшувало вміст клейковини в зерні до 28,7 і 28,5% відповідно. Найбільший вміст сирової клейковини в зерні спостерігали на варіанті з обробкою рослин «Реаком-Р-Зерно» на фоні N₆₀P₆₀K₆₀ — 29,8%, що на 5,7% більше контролю і на 3,8% — фону N₆₀P₆₀K₆₀.

Якість клейковини виступає об'єднаним показником її фізичних властивостей. Це пружність, еластичність, розтяжність, зв'язність, здатність зберігати ці властивості в процесі випікання хліба. Визначали якість на приладі ІДК-1 (вимірювач індексу деформації клейковини). Результати вимірювання пружності виражають в умовних одиницях шкали приладу і залежно від цього клейковину відносять до відповідної групи за якістю. Показник ІДК коливається від 66 до 74, група за якістю — перша, характеристика клейковини — добра. В дослідженнях показник ІДК становить 71—74, група за якістю — перша.

Мікроелементний склад сільськогосподарської продукції — важливий показник її біологічної цінності. Відхилення вмісту мікроелементів від оптимального убик зменшення або збільшення відчувають люди і тварини. У зв'язку з цим особливого значення набуває вивчення екологічних наслідків застосування мікродобрив на ґрунтах з достатньою кількістю їх забезпеченості, що дозволяє оцінити міру їх накопичення основною продукцією.

За даними М.Н. Кулешова [5], уміст мікроелементів в зерні, яке використовують на виробничі цілі, має містити в своєму складі не більше ніж 5 мг/кг Cu, 50 — Fe і 25 мг/кг — Zn. За даними Р. Мартіна [6], денна потреба організму людини становить (в мг) в Mn — 4, Fe — 10—20, Cu — 3, Zn — 15.

Зерно пшениці озимої найбільше містить марганцю, заліза і цинку (рисунком). У дослідженнях уміст кобальту, який входить до складу вітаміну В₁₂ [9], у зерні значно підвищується (на 60%) на варіанті з позакореневим підживленням рослин комплексним мікродобривом «Реаком-Р-Зерно» і на фоні макродобрив (на 40—80%) (НІР 0,1). Уміст міді на всіх варіантах коливається в межах 2,7—3,1 мг/кг (НІР 0,4).

Уміст заліза на варіанті без добрив становить 24,7 мг/кг, обробка рослин комплексним мікродобривом «Реаком-Р-Зерно» збільшила вміст мікроелемента до 25,7 мг/кг (на 4%). На фоні N₆₀P₆₀K₆₀ і N₃₀P₃₀K₃₀ уміст заліза в зерні підвищується до 39,7 і 31,5 мг/кг відповідно (НІР 0,6). Позакореневе підживлення рослин озимої пшениці комплексним мікродобривом істотно не збільшило вміст заліза в зерні на фоні макродобрив.

Потреба рослин у марганці задовольняється повністю за рахунок самого ґрунту (рН_{сол} — 5,9—6), що зумовлює накопичення марганцю рослинами в оптимальних кількостях [9]. Підвищення вмісту марганцю в зерні спостерігали

лише на варіантах із унесенням мінеральних добрив. Так, на фоні 1 уміст марганцю в зерні становить 47,5 мг/кг — на 39% більше, ніж на контролі, на фоні 2 — 43,5 мг/кг (НІР 3,3). На варіантах з обробкою рослин «Реаком-Р-Зерно» вміст марганцю в зерні дещо знижується, мабуть це зумовлено біологічним розведенням при збільшенні врожайності зерна.

Уміст цинку в зерні пшениці майже однако-вий на всіх варіантах досліді і коливається від 19,9 до 21,8 мг/кг (на варіанті N₆₀P₆₀K₆₀ + «Реаком-Р-Зерно»). Але в цілому дані, представленні на рисунку, показують, що уміст мікроелементів у зерні пшениці озимої на всіх варіантах досліді не перевищує допустимий рівень.

Висновки

Дослідження показали, що при вирощуванні пшениці озимої на чорноземі опідзоленому Лівобережного Лісостепу оптимальним слід вважати сумісне застосування мінеральних добрив у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ з позакореневим підживленням комплексним мікродобривом «Реаком-Р-Зерно» у фазу кушіння і наливу зерна,

що забезпечує одержання врожаю на рівні 56,8 ц/га, приріст від повного мінерального добрива і від «Реаком-Р-Зерно» 14,3 і 3,9 ц/га відповідно, в цілому — 18,2 ц/га. При цьому отримано зерно з умістом білка 13,1% і клейковини 29,8%, що відповідає II класу та з підвищеним умістом корисних мікроелементів (Co, Fe, Zn).

Бібліографія

1. Балюк С.А. Методики визначення складу та властивостей ґрунтів/С.А. Балюк, В.О. Барахтян, М.Є. Лазебна. — Кн. 1. — Харків: Друкарня № 13, 2004. — 312 с.
2. Гончаренко Е. Обзор рынка хелатных микроудобрений/Е. Гончаренко, Д. Кутолей, С. Полянчиков//Агроном. — 2007. — № 1. — С. 34—39.
3. Гошко В. Микроэлементы для пшеницы/В. Гошко//Зерно. — 2006. — № 11. — С. 53—56.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта/Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
5. Кулешов М.Н. Роль тяжелых металлов в природной системе почва — растение и методы их определения: уч. пособ./М.Н. Кулешов, В.П. Полуянов. — Харьков: Харьк. гос. аграр. ун-т им. В.В. Докучаева, 1994. — 56 с.
6. Мартин Р. Бионеорганическая химия токсичных ионов металлов/Р. Мартин//Некоторые вопросы токсичности ионов металлов: [ред. Х. Зигель,

А. Зигель]. — М.: Мир, 1993. — С. 25—61.

7. Носко Б.С. Антропогенна еволюція чорноземів/Б.С. Носко. — Харків: ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського»: Вид-во «13 типографія», 2006. — 239 с.

8. Сучасні системи удобрення сільськогосподарських культур у сівознах з різною ротацією за основними ґрунтово-кліматичними зонами України: [рекоменд./за ред. А.С. Заришняка, М.В. Лісового]. — К.: Аграр. наука, 2008. — 120 с.

9. Фатеев А.И. Основы применения микроудобрений/А.И. Фатеев, М.А. Захарова. — Харьков: Изд-во «Типография № 13», 2005. — 134 с.

10. Фатеев А.И. Фононий вміст мікроелементів в ґрунтах України/А.И. Фатеев, Я.В. Пащенко. — Харків: «Друкарня № 13», 2003. — 122 с.

11. Sparks D.L. Environmental soil chemistry. Second Edition/D.L. Sparks. — Academic press. — USA, 2003. — 352 p.