



Рослинництво, кормівиробництво

УДК 581.1:632.954
© 2012

*О.О. Іващенко,
академік НААН*

*Інститут
біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН*

Л.М. Михальська

*В.В. Швартау,
член-кореспондент
НАН України*

*Інститут фізіології рослин
і генетики НАН України*

НАКОПИЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИНАМИ БУР'ЯНІВ ТА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Методом ІСР-спектроскопії встановлено високі рівні поглинання ряду макро- і мікроелементів шкодочинними видами бур'янів, що необхідно враховувати під час упровадження комплексних систем живлення та захисту посівів пшениці озимої.

Однією з важливих передумов отримання врожаю пшениці озимої є збалансоване живлення макро- та мікроелементами. У період інтенсивного приросту вегетативної маси та формування репродуктивних органів рослини потребують значної кількості елементів живлення. Основне внесення добрив та позакореневі підживлення дають можливість отримати приріст урожайності. Проте досить часто за умов забур'яненості посівів, особливо на ранніх етапах росту та розвитку рослин, ефективність застосування добрив є недостатньою. Забур'яненість — один із головних чинників, що заважають отримувати високі врожаї пшениці озимої.

Удосконалення засобів хімічного прополювання посівів тісно пов'язане з вивченням їхньої взаємодії з компонентами переважно мінерального та певною мірою органічного живлення культурних видів рослин і бур'янів. Ще в 40-х роках минулого століття було виявлено підвищення ефективності гербіцидів групи феноксиалканкарбонових кислот за одночасного застосування з деякими азотними добривами [26].

Нині існує складна система поглядів на фізіолого-біохімічні та агрохімічні ефекти дії (взаємодії) неорганічних іонів. Багаторічними роботами вітчизняних та зарубіжних дослідників встановлено, що між живленням рослин і хімічним прополюванням посівів існує взаємодія, яка значною мірою впливає на ріст, розвиток і загалом урожайність рослин [5–12, 26–28]. Взаємовплив фону живлення та гербіцидів на-

буває особливо великого значення в умовах інтенсифікації технологій вирощування сільськогосподарських культур. Нині ця проблема є актуальною також у зв'язку з підвищенням вимог до ефективності використання агрохімікатів та зниженням екологічного навантаження за використанням засобів хімізації в рослинництві.

В Україні широкі дослідження взаємодії добрив та гербіцидів проводили у відділі фізіології дії гербіцидів Інституту фізіології рослин і генетики НАН України під керівництвом Ю.Г. Мережинського [20–23].

Застосування добрив впливає на ефективність використання гербіцидів. З одного боку, добрива мінеральні [5, 6, 9–12, 29] й органічні [13] значною мірою сприяють зниженню вмісту в рослинах та ґрунті залишкових кількостей гербіцидів, з другого — підвищують рівень поглинання гербіцидів із тенденцією до збільшення вмісту їх залишкових кількостей. Установлено, що ці процеси можуть значно залежати від кліматичних та ґрунтових умов, типу гербіцидів та вирощуваної культури [22–24, 27, 28].

У монографіях [1, 3, 4, 9] докладно розглянуто питання високої шкодочинності бур'янів на посівах сільськогосподарських культур, що пов'язано з високим рівнем вилучення з ґрунту доступних форм азоту, фосфору та калію. Водночас поза увагою авторів залишається питання впливу забур'яненості посівів на вміст інших елементів живлення.

Отже, вплив основних, найбільш шкодочин-

1. Уміст неорганічних елементів у прапорцевих листках рослин пшениці озимої та вегетативній масі бур'янів (вегетаційний сезон 2012 р.), мг/кг

Рослина	P	K	Mg	Ca	Cu	Fe	Mn	Zn	B
Пшениця озима (<i>Triticum aestivum</i> L.)	1823 ^a	12690 ^a	959 ^a	2904 ^a	5,4 ^a	66 ^a	57 ^a	27 ^a	2,9 ^a
Підмаренник чіпкий (<i>Galium aparine</i> L.)	2557 ^b	33250 ^b	2199 ^b	12550 ^b	7,9 ^b	130 ^b	253 ^b	34 ^a	31,2 ^b
Триреберник непахучий (<i>Matricaria perforata</i> Merat.)	2330 ^b	28320 ^b	2380 ^b	6464 ^b	8,4 ^b	816 ^b	91 ^b	28 ^a	24,6 ^b
Волошка синя (<i>Centaurea cyanus</i> L.)	2321 ^b	18390 ^c	1322 ^c	5622 ^b	6,5 ^a	65 ^a	47 ^a	11 ^b	22,6 ^b
Осот польовий (<i>Cirsium arvense</i> L.)	2240 ^b	20020 ^d	2584 ^d	18300 ^c	12,4 ^b	230 ^c	51 ^a	17 ^b	32,6 ^b
Метлюг звичайний (<i>Apera spica-venti</i> L.)	2460 ^b	22080 ^e	931 ^a	3036 ^a	5,3 ^a	74 ^a	110 ^c	17 ^b	2,7 ^a

Примітка. Однаковими літерами позначено варіанти, що не різняться за 0,95 рівня значущості.

них, видів бур'янів на поглинання макро- і мікроелементів на посівах сучасних сортів пшениці озимої залишається нез'ясованим. У більшості робіт досліджують винос азоту за наявності бур'янів у посівах культури, мало висвітлюють питання поглинання калію та фосфору бур'янами. Практично немає робіт з визначення вносу мезо- та мікроелементів рослинами бур'янів.

Мета роботи — визначити методом емісійної спектроскопії вміст основних елементів живлення в рослинах пшениці озимої та бур'янів.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на виробничих посівах пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) сорту Смуглянка у Вінницькій області (АФ «Комора», смт. Тростянець, ПрАТ «Зернопродукт МХП») та дослідного сільськогосподарського виробництва Інституту фізіології рослин і генетики НАН України в смт Глеваха Васильківського району Київської області у 2008–2012 рр. Площа облікових ділянок — 10 м², повторність — 6–10-разова.

У зоні досліджень за вегетаційний період сума активних температур (понад 10°C) становила близько 2600–2900°C. Упродовж року опадів випадало 460–520 мм, за літній період — у середньому 200–220 мм. Вегетаційні сезони 2010–2011 рр. вирізнялися тривалими високими температурами та сильною посухою в генеративній фазі розвитку пшениці. Улітку температура підвищувалася до 42°C. Середня місячна температура повітря в травні 2012 р. становила 13–16°C, місячна кількість опадів — 40–60 мм, що свідчить про сприятливість погодних умов для формування врожаю зернових.

Упродовж вегетації підживлювали рослини, боролися зі шкідниками та хворобами і здійснювали фенологічні спостереження. Перед посівом насіння обробляли протруйником селест

топ (1,5 л/т). До робочого розчину додавали комплексні добрива на основі монокалійфосфату (2 кг/т насіння). Протягом вегетації рослини обробляли фунгіцидами альто супер (0,5 л/га) і амістар екстра (0,7), інсектицидом енжіо (0,2 л/га), зокрема у фазах куціння, цвітіння та по прапорцевому листку. Гербіцидами дербі (0,070 л/га) та аксіал (1 л/га) у фазі виходу в трубку пшениці озимої обробляли основну площу поля, залишаючи ділянки 0,2–0,3 га для проведення досліджень. Обприскування здійснювали у вечірні години за температури повітря 20–24°C та за відсутності вітру.

Елементний склад у прапорцевих листках рослин пшениці озимої та надземній частині рослин бур'янів визначали методом ІСР-спектрометрії на емісійному спектрометрі ІСАР 6300 Duo MFC (США) після висушування зразків до сухої маси за температури 105°C та після озолення в азотній кислоті (осч) за допомогою мікрохвильової пробопідготовки Multiwave 3000 фірми Anton Paar (Австрія). Подальшу математичну обробку отриманих даних здійснювали з використанням професійного пакета програм для статистичного аналізу Statistica 8,0 згідно зі стандартними методиками [2, 19] та програми Excel.

Результати досліджень. Установлено, що вміст мікроелементів у прапорцевих листках пшениці озимої є відносно низьким (табл. 1), що, ймовірно, пов'язано з низьким умістом мікроелементів у легких ґрунтах зони Полісся. Спостерігався підвищений уміст фосфору і калію та основних мезоелементів — кальцію і магнію — в прапорцевих листках пшениці озимої.

За результатами досліджень умісту елементів живлення методом ІСР-спектроскопії встановлено високі рівні поглинання макро- та мікроелементів рослинами дводольних видів бу-

2. Вплив рівня забур'яненості попередника осотом польовим на забур'яненість посіву пшениці озимої метлюгом звичайним

Рік дослідження	Попередник	Рівень забур'яненості осотом польовим у куртинах на попереднику, шт./м ²	Культура	Рівень забур'яненості метлюгом звичайним, шт./м ²
2008	Горох	5–19	Пшениця озима	13–22
2009	Горох	5–14	Пшениця озима	23–35
2010	Горох	9–15	Пшениця озима	23–35
2011	Горох	9–34	Пшениця озима	43–51
2012	Горох	23–49	Пшениця озима	23–35

р'янів — триреберника непахучого, волошки синьої, осоту польового. Один із найбільш шкодочинних видів бур'янів у посівах пшениці — підмаренник чіпкий — поглинає значну кількість калію, фосфору, кальцію і магнію, а також мікроелементів: марганцю, бору, заліза. Практично всі дводольні види бур'янів поглинають більшу кількість елементів живлення порівняно з рослинами пшениці. Слід звернути увагу на високі рівні поглинання кальцію та магнію бур'янами. Так, накопичення кальцію в рослинах осоту польового в 6,3 раза перевищує його накопичення в прапорцевих листках рослин пшениці озимої. За вирощування пшениці на легких або кислих ґрунтах при поглинанні елементів живлення рослинами бур'янів підвищується локальна кислотність ґрунту в зоні розміщення кореневої системи культури. Це знижуватиме ефективність використання фосфору, сірки, азоту, калію рослинами.

Слід також звернути увагу на високі рівні поглинання бору дводольними видами бур'янів. На легких ґрунтах без додаткового внесення борних добрив позакоренево це спричиняє інгібування розвитку рослин пшениці в генеративній фазі та перешкоджає формуванню врожаю зерна.

Поглинання елементів живлення однодольним видом бур'янів — метлюгом звичайним — було близьким за рівнем поглинання елементів рослинами пшениці, за винятком дещо вищого поглинання калію, фосфору та марганцю.

Для рослин метлюгу звичайного обмеження вмісту доступного кальцію та магнію в ґрунті є одним із факторів, що сприяють поширенню виду [3, 4]. Отже, високі рівні вилучення рос-

линами осоту польового кальцію та магнію можуть спричинити в наступній сівозміні культури посилення забур'яненості метлюгом звичайним (табл. 2).

Варто зазначити, що площа куртин осоту польового в посівах гороху не перевищувала 0,1–1% площі посіву впродовж усіх років досліджень. Рослини бур'яну протягом вегетації культури ефективно знищували застосуванням післясходових гербіцидів (у 2007–2009 рр. — півоту, 2010–2011 — базаграну М).

За попередніми даними, високий рівень варіабельності розподілу рослин метлюгу звичайного в посіві пшениці озимої, ймовірно, пов'язаний з розміщенням куртин осоту польового на посівах попередника пшениці озимої. Така залежність спостерігалася в господарствах Вінницької області АФ «Комора» в смт Тростянець та ПрАТ «Зернопродукт МХП».

Отже, затримування внесення гербіцидів на посівах культурних рослин — пшениці озимої тощо — може істотно знижувати рівень доступних для культури макро- та мікроелементів і перешкоджати формуванню врожаю. Поглинання окремих елементів живлення різниться у певних видів бур'янів, що необхідно враховувати під час розроблення систем живлення на забур'яненних полях або на полях, де гербіцидні обробки були проведені в пізні фазі розвитку культури та видів рослин, що засмічують посіви. Слід зазначити, що за недостатнього рівня контролю за поширенням осоту польового або його знищенням післясходовими гербіцидами в пізні фазі розвитку в наступному сезоні, ймовірно, спостерігатиметься посилення забур'яненості посівів культури метлюгом звичайним.

Висновки

Унесення гербіцидів у пізніші терміни на посівах пшениці озимої істотно знижує рівень доступних для культури макро- і мікроелементів та впливає на формування врожаю. За умов вирощування пшениці на легких або кислих ґрунтах при поглинанні елементів жив-

лення рослинами бур'янів, насамперед кальцію і магнію, підвищується локальна кислотність ґрунту в зоні розміщення кореневої системи культури, що знижуватиме ефективність використання фосфору, сірки, азоту, калію рослинами.

Передбачається, що за недостатнього рівня контролю за поширенням осоту польового в наступному сезоні посиляться забур'яненість посівів зернових колосових культур метлюгом звичайним з відповідним зростанням витрат на внесення грамініцидів — піноксадену, феноксапропу або інших препаратів.

Результати досліджень мають велике значення для розробки інтегрованих технологій живлення та захисту пшениці озимої і визначають необхідність контролю за розвитком досліджуваних основних видів бур'янів уже на початкових фазах розвитку культури та інших видів, що засмічують посіви.

Бібліографія

1. Баздырев Г.И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии. — М.: Изд-во МСХА, 1993. — 242 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.: Агрохимиздат, 1985. — 351 с.
3. Іващенко О.О. Наукове обґрунтування контролювання фітоценозу бур'якового поля (моногр.). — К.: Деп. в ДНТБ України № 2463. Ук. — 1994. — 442 с.
4. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. — К.: Світ, 2001. — 234 с.
5. Кореньков Д.А., Ладонин В.Ф., Синдяшкіна Р.И., Могиндовід Л.С. Комплексное применение средств химизации в интенсивных технологиях возделывания зерновых культур//Агрохимия. — 1987. — № 11. — С. 121–140.
6. Ладонин В.Ф. Влияние некоторых гербицидов на поглощение питательных веществ растениями в начальный период роста//Химия в сел. хоз-ве. — 1972. — № 4. — С. 49–59.
7. Ладонин В.Ф. Гербициды и качество урожая сельскохозяйственных культур//Агрохимия. — 1986. — № 2. — С. 130–135.
8. Ладонин В.Ф. Комплексное применение средств химизации в решении зерновой проблемы//Бюллетень ВИУА. — М., 1987. — № 84. — С. 3–11.
9. Ладонин В.Ф., Алиев А.М. Комплексное использование гербицидов и удобрений в современном земледелии. — М.: Агропромиздат, 1991. — 271 с.
10. Ладонин В.Ф., Каракулев В.В., Лунин С.М., Маркс И.Е. Теоретические и практические аспекты совместного применения гербицидов и удобрений//Агрохимия. — 1985. — № 3. — С. 81–85.
11. Ладонин В.Ф., Чесалин Г. Изучение совместного применения гербицидов и удобрений в целях повышения их эффективности и предотвращения отрицательного влияния гербицидов на растения и почву//Основные направления научно-исследовательских работ в области создания химических средств защиты растений и борьбы с сорняками. — М., 1976. — С. 54–75.
12. Ладонин В.Ф., Чесалин Г.А. Совместное применение гербицидов и удобрений//Вестн. с.-х. науки. — 1978. — № 3. — С. 34–38.
13. Манорик А.В. Биологически активные вещества органических удобрений и их значение в питании растений: автореф. дис. на соиск. уч. степ. д-ра биол. наук/Ин-т физиологии растений АН УССР. — К., 1966. — 40 с.
14. Мережинский Ю.Г. Биохимия действия гербицидов при комплексном применении//Физиология и биохимия культ. растений. — 1971. — Т. 3. — Вып. 4. — С. 399–349.
15. Мережинський Ю.Г., Мордерер Є.Ю. Гербициди. Механізми дії та практика застосування. — К.: Логос, 2009. — Т. 1. — 379 с.
16. Прянишников Д.Н. Аммиак, нитраты и нитриты как источник азота для высших растений//Из результатов вегетационных опытов и лабораторных работ. — 1925. — Т. 13.
17. Прянишников Д.Н. Обмен азотистых веществ и питание растений. — М.: Изд. АН СССР, 1951. — Т. 1. — 495 с.
18. Прянишников Д.Н. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. — М.: Колос, 1952. — Т. 3. — С. 112–115.
19. Радов А.С., Пустовой И.В., Корольков А.В. Практикум по агрохимии. — М.: Агрохимиздат, 1985. — 312 с.
20. Сосновая О.Н. Гербициды и минеральное питание растений. — К.: Наук. думка, 1983. — 168 с.
21. Сосновая О.Н., Мережинский Ю.Г., Тимофеев М.М. Поведение прометрина и линурона в растениях картофеля и дикой редьки при разных условиях минерального питания//Агрохимия. — 1980. — № 4. — С. 117–122.
22. Федоренко Ю.П., Швартау В.В. Применение метода индукции флуоресценции для исследования фитотоксичности гербицидов при изменении фона минерального питания//Физиология и биохимия культ. растений. — 1987. — 19, № 6. — С. 553–557.
23. Швартау В.В. Регуляція активності гербицидів за допомогою хімічних сполук. — К.: Логос, 2004. — 222 с.
24. Швартау В.В. Гербициды. Основы регуляції фитотоксичності та фізико-хімічні і біологічні властивості. — К.: Логос, 2009. — Т. 2. — 1046 с.
25. Ягодин Б.А., Максимова Е.Н., Саблина С.М. Проблемы микроэлементов в биологии//Агрохимия. — 1988. — № 7. — С. 126–134.
26. Harris L.E., Hyslop G.R. Selective sprays for weed control in crops//Oreg. Agric. Exp. Stn. Bull. — 1942. — V. 403. — P. 1–31.
27. Hatzios K.K., Penner D. Interaction of herbicides with other agrochemicals in higher plants//Rev. Weed Sci. — 1985. — V. 1. — P. 1–63.
28. Hera C., Chichea L. Interactiunea herbicide — ingrasaminto si productia agricola//Probleme Agrofitehn. Teoret. Pl. Fudulea. — 1980. — V. 2. — P. 135–157.
29. Wyn Jones R.G., Pollard A. Proteins, enzymes and inorganic ions//Inorganic Plant Nutrition/Ed. By A.Läuchli and R.L. Bielecki. — Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer-Verlag, 1983. — P. 528–562.