

М. В. РАК, З. С. КАВАЛЕВИЧ, Н. Н. КРАСОУСКАЯ,
З. Н. ЦІХАНОВІЧ, В. А. МУКАВОЗЧЫК

ЭФЕКТЫ НАСЦЬ МЕДНЫХ УГНАЕННЯУ ПРЫ РОЗНЫХ УЗРОЊНЯХ ВЫКАРЫСТАННЯ АРГАНІЧНЫХ І АЗОТНЫХ УГНАЕННЯУ ПАД АЗІМАЕ ЖЫТА

Рост прадукцыйнасці сельскагаспадарчых культур і паляпшэнне якасці атрыманай прадукцыі на цяперашнім этапе развіцця сельскай гаспадаркі неабходна звязваць у першую чаргу са збалансаванасцю працэсу жыўлення раслін макра- і мікраэлементамі. Вядома, што пры выкарыстанні высокіх дозаў азотных угнаенняў павялічваецца патрэба раслін у медзі. Вапнаванне садзейнічае змяненню рухомасці такіх мікраэлементаў, як бор, марганец, медзь, цынк, кобальт [1, 3]. Мікраэлементы валодаюць спецыфічным дзеяннем, і недахоп якога-небудзь з іх у жыўленні раслін прыводзіць да істотных парушэнняў у росце і развіцці раслін, што ўвогуле можа негатыўна ўплываць на прадукцыйнасць культуры. Эфектыўнасць выкарыстання мікраўгнаенняў шмат у чым вызначаецца правільным спалучэннем іх дозаў і тэрмінаў унясення.

Для ўмоў рэспублікі ў гэтых адносінах важнае значэнне мае распрацоўка прыёмаў эфектыўнага выкарыстання медных угнаенняў пад зерневыя культуры, якія адчувальныя да недахопу медзі ў глебе. Даследаванні па вывучэнні найбольш эфектыўных дозаў унясення медных угнаенняў пад азімае жыта ў залежнасці ад узроўняў арганічных і мінеральных угнаенняў праводзіліся ў 1990—1992 гг. на эксперыментальнай базе «Эса» Крупскага раёна. Глеба доследнага ўчастка дзярнова-падзолістая звязнаспясчаная, развіваецца на звязным пясчаниста-пылаватых супесках, з глыбіні 0,6 м падцілаецца марэнным суглінкам. Ворны пласт характарызуецца наступнымі аграхімічнымі паказчыкамі: гумус (паводле Цюрына) — 3,5—3,8%, рН_{KCl} 6,5—6,6, P₂O₅ і K₂O (паводле Кірсава) — 220—250 і 340—400 мг/кг глебы адпаведна, Si (1 н. HCl) — 1,5—1,8 мг/кг глебы.

Паўторнасць доследу чатырохразовая, уліковая плошча дзялянкі 33 м². Норма высеву азімага жыта сорту Верасень склала 4,5 млн. усходжых зярнят на 1 га. Агратэхніка вырошчвання агульнапрынятая для дадзенай зоны.

Схема доследу прадугледжвала ўжыванне павялічаных дозаў медзі (2,5, 5,0, 10,0 кг/га д. р.) на розных узроўнях ужывання арганічных (саломісты гной 20 і 40 т/га) і азотных угнаенняў, (70 і 110 кг/га д. р.). Фосфарныя і калійныя ўгнаенні ў дозе P₅₀K₆₀, а таксама 10 кг/га азоту з амафосам уносілі пад перадпаяўную апрацоўку глебы. Азотныя ўгнаенні ўносілі наступным чынам: аднаразовая ранняявясная падкормка ў дозе N₆₀ і двухразовая (N₆₀ рана ўвесну і N₄₀ у фазе выхаду раслін у трубку).

Умовы надвор'я вегетацыйнага перыяду ў гады даследаванняў былі розныя. Па гідратэрмічным каэфіцыенте (ГТК) і ападках за вегетацыйны перыяд гады даследаванняў можна падзяліць на нармальна ўвільготненыя (1991) пры ГТК у сярэднім 1,48 і засушлівыя (1992), ГТК — 0,97. У засушлівы год ападкаў выпала ў сярэднім 67, а ў нармальна ўвільготнены — 95,6% ад сярэдняй шматгадовай нормы (сума ападкаў за вегетацыйны перыяд 358 мм).

У 1991 г. гідратэрмічныя ўмовы вегетацыйнага перыяду былі блізкія да сярэдняшматгадовых. У ліпені паказчык увільгатнення быў ніжэйшы за сярэдня шматгадовы (ГТК — 1,14). Май і чэрвень характарызаваліся больш высокай ступенню ўвільгатнення.

Вегетацыйны перыяд 1992 г. у найбольш адказныя перыяду росту і развіцця азімага жыта адрозніваўся вельмі нізкай ступенню ўвільгатнення. Так, чэрвень і ліпень характарызуюцца як вельмі засушлівыя, ГТК складае адпаведна 0,64 і 0,41, што ў 2,5—3,5 раза ніжэй сярэдніх шматгадовых гідратэрмічных умоў. У маі гідратэрмічныя ўмовы былі практычна аднолькавымі з сярэднімі шматгадовымі. Такі характар умоў надвор'я ўплываў на эфектыўнасць макра- і мікраўгнаенняў у доследзе.

Аналіз эксперыментальнага матэрыялу паказаў, што ў 1991 г. усе вывучаемыя фактары (арганічныя, азотныя і медныя ўгнаенні) зрабілі станоўчы ўплыў на фарміраванне ўраджайнасці азімага жыта (табл. 1). Па ступені значнасці ўгнаенні размеркаваліся наступным чынам: азотныя, медныя, арганічныя. Найбольш высокая ўраджайнасць азімага жыта фарміравалася пры ўнясенні $N_{110}P_{50}K_{60}$ (N_{60} у раннявяснову палкормку + N_{40} у пачатку трубкавання) — 46,3 ц/га. Самы высокі эфект ад медзі праяўляўся на мінеральным фоне $N_{70}P_{50}K_{60}$. Так, на гэтым фоне жыўлення верагоднае прыбаўленне ўраджаю азімага жыта 6,8 ц/га было атрымана пры ўнясенні медзі ў дозе 5,0 кг/га. Павелічэнне дозы медзі да 10 кг/га не давала далейшага росту ўраджайнасці азімага жыта.

Аналагічная заканамернасць назіралася пры ўнясенні медных угнаенняў на фоне $N_{110}P_{50}K_{60}$. Аднак прыбаўленні ўраджаю ад медзі на гэтым фоне былі некалькі ніжэйшымі. На аргана-мінеральным фоне (20 т/га гною + $N_{70}P_{50}K_{60}$) унясенне медзі ў дозе 2,5 кг/га забяспечыла прыбаўленне ўраджаю азімага жыта 4,3 ц/га. Павышэнне дозы мінеральных угнаенняў да 5,0 і 10,0 кг/га д. р. садзейнічала атрыманню практычна такіх жа прыбаўленняў ураджаю азімага жыта. Самая нізкая эфектыўнасць ужывання азотных угнаенняў пад азімае жыта ў гэтым годзе адзначана на фоне ўнясення 40 т/га гною ў спалучэнні з $N_{110}P_{50}K_{60}$.

У 1992 г. найбольш істотны ўплыў на фарміраванне ўраджаю азімага жыта зрабілі медныя ўгнаенні. Павышэння ўраджайнасці азімага жыта ў гэтым годзе ад арганічных і азотных угнаенняў не адзначана. Найбольшы эфект ад медзі быў атрыманы на мінеральным ($N_{70}P_{50}K_{60}$) і аргана-мінеральным (20 т/га гною + $N_{70}P_{50}K_{60}$) фонах.

Табліца 1. Ураджайнасць азімага жыта (ц/га) у залежнасці ад дозаў медзі на розных узроўнях выкарыстання арганічных і азотных угнаенняў

Фон жыўлення	-Год даследа- ванняў	Доза медзі, кг/га д. р.				Прыбаўка ўраджаю ад дозаў медзі, ц/га		
		0	2,5	5,0	10,0	2,5	5,0	10,0
$N_{70}P_{50}K_{60}$	1991	37,3	39,7	44,1	43,3	2,4	6,8	6,0
	1992	32,6	37,8	39,0	39,9	5,2	6,4	7,3
	сярэдняя	35,0	38,8	41,6	41,6	3,8	6,6	6,6
$N_{110}P_{50}K_{60}$	1991	46,3	46,8	46,0	47,0	0,5	—	1,1
	1992	32,7	34,5	37,8	37,9	1,8	5,1	5,2
	сярэдняя	39,5	40,7	41,9	42,5	1,2	2,4	3,0
20 т/га гною + $N_{70}P_{50}K_{60}$	1991	41,0	45,3	44,2	45,7	4,3	3,2	4,7
	1992	33,6	41,4	42,6	42,0	7,8	9,0	8,4
	сярэдняя	37,3	43,4	43,4	43,9	6,1	6,1	6,6
40 т/га гною + $N_{110}P_{50}K_{60}$	1991	41,0	43,5	44,7	44,0	2,5	3,7	3,0
	1992	32,4	36,5	36,8	37,3	4,1	4,4	4,9
	сярэдняя	36,7	40,0	40,8	40,7	3,3	4,1	4,0
НІР ₀₅	1991	3,5						
	1992	3,3						
	сярэдняя	2,8						

Табліца 2. Уплыў медных угнаенняў на элементы структуры ўраджаю азімага жыта ў гады даследаванняў

Варыянт	Колькасць прадукцыйных сцяблоў на 1 м ²			Маса зерня з аднаго коласа, г			Маса 1000 зярнят, г			Адносіны зерне—салома	
	1991 г.	1992 г.	сяр.дня	1991 г.	1992 г.	сяр.дня	1991 г.	1992 г.	сяр.дня	1991 г.	1992 г.
N ₇₀ P ₅₀ K ₆₀ — фон 1	274	232	253	1,36	1,11	1,23	41,4	28,1	34,8	1:2,0	1:2,3
Фон 1+Cu _{2,5}	309	258	284	1,45	1,46	1,46	42,8	31,3	37,1	1:1,9	1:1,9
Фон 1+Cu _{5,0}	316	283	300	1,67	1,53	1,60	43,7	34,0	38,9	1:1,8	1:1,7
Фон 1+Cu _{10,0}	317	299	308	1,62	1,57	1,60	43,1	34,3	38,7	1:1,8	1:1,9
N ₁₁₀ P ₅₀ K ₆₀ — фон 2	295	279	287	1,65	1,10	1,37	44,1	28,4	36,3	1:1,6	1:1,8
Фон 2+Cu _{2,5}	338	326	332	1,67	1,24	1,46	45,7	29,6	37,7	1:1,8	1:1,7
Фон 2+Cu _{5,0}	318	317	318	1,62	1,48	1,55	44,3	31,0	37,7	1:1,8	1:1,6
Фон 2+Cu _{10,0}	304	283	294	1,74	1,46	1,60	45,9	31,0	38,5	1:1,6	1:1,9

З а ў в а г а. Cu — 2,5, 5,0, 10,0 кг/га д.р.— унясенне ў глебу.

Аналізуючы паказчыкі па прыбаўленні ўраджаю, неабходна адзначыць, што павелічэнне дозы медзі пад азімае жыта з 2,5 да 5,0 і 10,0 кг/га не забяспечвала далейшага верагоднага росту ўраджайнасці. Напрыклад, пры ўнясенні медзі ў дозах 2,5, 5,0 і 10,0 кг/га на фоне N₇₀P₅₀K₆₀ прыбаўленні ўраджаю збожжа азімага жыта склалі адпаведна 5,2, 6,4 і 7,3 ц/га. Падобным чынам адбывалася павышэнне ўраджайнасці азімага жыта пры ўнясенні медных угнаенняў на органа-мінеральных фонах жыўлення. Пры гэтым на адзначаных фонах прыбаўленні ўраджаю ад медзі ў засушлівым 1992 г. былі вышэйшыя, чым у нармальна ўвільготненым 1991 г.

Больш высокую эфектыўнасць медзі пры неспрыяльных гідратэрмічных умовах адзначаюць шмат якія даследчыкі [3—5]. Аўтары тлумачаць гэта тым, што пры стрэсавых умовах росту медзь садзейнічае павышэнню колькасці звязанай вады і водаўтрымліваючай здольнасці тканак, станоўча ўплывае на інтэнсіўнасць фотасінтэзу і акісляльна-аднаўленчыя працэсы ў раслінах і стабілізуе фізіялагічныя працэсы, што ў канчатковым выніку адбываецца на павелічэнні прадукцыйнасці раслін.

У сярэднім за два гады даследаванняў на дзярнова-падзолістай супясчанай глебе, слабазабяспечанай меддзю, выяўлены найбольш эфектыўныя дозы медных угнаенняў пад азімае жыта: 5,0 кг/га ў глебу на фоне N₇₀P₅₀K₆₀ (прыбаўка 6,6 ц/га), 2,5 кг/га ў глебу на фоне 20 т/га гною ў спалучэнні з N₇₀P₅₀K₆₀ (прыбаўка 6,1 ц/га).

Даследаваннямі таксама вызначана, што медныя ўгнаенні ўздзейнічалі на некаторыя элементы структуры ўраджаю азімага жыта (табл. 2). Так, пад уплывам медных угнаенняў павялічылася гушчыня прадукцыйнага сцебластою (колькасць прадукцыйных сцяблоў на 1 м²). Выкарыстанне медных угнаенняў пад азімае жыта садзейнічала таксама павелічэнню масы 1000 зярнят. У залежнасці ад дозы медзі маса 1000 зярнят у 1991 г. змянілася ў межах ад 41,4 да 45,9 г і ў 1992 г. — ад 28,1 да 34,3 г.

Важнейшым паказчыкам структуры ўраджаю з'яўляецца прадукцыйнасць коласа. З даных табл. 2 відаць, што ўнясенне медных угнаенняў павышала масу зерня з аднаго коласа. Пры гэтым у 1992 г. дзеянне медзі на прадукцыйнасць коласа было больш моцнае, што і садзейнічала атрыманню больш высокіх прыбавак азімага жыта ў гэтым годзе. На-

приклад, у 1991 г. при ўнясенні медзі ў дозе 2,5 кг/га прадукцыйнасць коласа азімага жыта ў параўнанні з фонавым варыянтам ($N_{70}P_{50}K_{60}$) узрасла толькі на 0,09 г (з 1,36 да 1,45 г), а ў 1992 г.— на 0,35 г (з 1,1 да 1,46 г). Аналагічная заканамернасць прасочваецца таксама пры ўнясенні медзі ў дозе 5 і 10 кг/га.

Вывады

1. Медныя ўгнаенні робяць больш моцнае дзеянне на ўраджайнасць азімага жыта ў экстрэмальных па гідратэрмічных умовах (засушлівых) гады.

2. На супясчаных глебах, слабазабяспечаных рухомай меддзю, найбольш эфектыўнымі дозамі медзі, якія забяспечваюць высокую ўраджайнасць азімага жыта, з'яўляюцца 5,0 кг/га на фоне $N_{70}P_{50}K_{60}$ і 2,5 кг/га на фоне 20 т/га гною ў спалучэнні са 180 кг NPK ($N_{70}P_{50}K_{60}$). Павелічэнне дозы медных угнаенняў не забяспечвала далейшага павышэння ўраджайнасці азімага жыта.

3. Выкарыстанне медных угнаенняў пад азімае жыта павышае прадукцыйнасць коласа і масу 1000 зярнят.

Summary

On a sod-podzolic sandy loam soil, the copper fertilizer usage ensures the increase in yield of winter rye by 3.8—6.6 c/ha. The efficiency of copper is higher both on the background of low rates of organic (20 t/ha) and nitrogenous (N_{70}) fertilizers and in extreme according to hydrothermal conditions droughtiness years.

Літаратура

1. Багинская Б. П. Микроэлементы в почвах Литовской ССР и их влияние на растения: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Каунас, 1974.
2. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях / Пер. с англ. М., 1989. С. 93—99.
3. Анспок П. И. Микроудобрения: Справочник. Л., 1990. С. 25—58.
4. Островская Л. Н. Физиологическая роль меди и основы применения медных удобрений. Киев, 1961. С. 20.
5. Ринькис Г. Я., Рамане Х. К., Паэгле Г. В. и др. Система оптимизации и методы диагностики минерального питания растений. Рига, 1989. С. 22—23.
6. Тома С. И., Великсар С. Г. // Современное развитие научных идей Д. П. Прянишникова. М., 1991. С. 242—263.