

- основы взаимного влияния растений в фитоценозе». – М.:Наука, 1966. – С.56-62.
5. Тютюнников А.И., Яковлев А.А., Кац З.Г. Прогнозирование оптимального состава компонентов для смешанных посевов однолетних кормовых культур. – Доклады ВАСХНИЛ, 1976. - №10. – С.7-10.
6. Гродзинский А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. – К.: Наукова думка, 1965. – 200 с.
7. Гродзинский А.М. Аллелопатические свойства и их использование в селекции культурных растений. – В кн.: Материалы второго симпозиума по проблемам генетики и селекции культурных растений. – Баку, 1976. – С.105-107.
8. Гнатюк М.П., Кузик Л.Я. Продуктивність змішаних посівів ярих зернових та зернобобових культур в умовах західного Лісостепу // Вісник с.-г. Науки, 1987. – № 3. – С.18-20.
9. Устищенко Г.В., Попов В.П. Особенности формирования урожая смешанных посевов зерновых и бобовых культур // С.-х. биология, 1983. - № 11. – С.29-31.
10. Дупляк О.Т. Оценка и подбор исходного материала в селекции сортов гороха для смешанных посевов // Дисс. ... канд.с.-х. наук. – Немчиновка, 1985. – 194 с.
11. Дебелый Г.А., Дупляк О.Т. Оценка и подбор исходного материала в селекции сортов гороха для смешанных посевов. – Науч. труды НИИ сельского хозяйства. – М., 1982. – С.125-132.
12. Растениеводство /П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др.; Под ред. П.П.Вавилова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.:Агропромиздат, 1986. – 512 с.
13. Носатовский А.И. Пшеница (биология). – М.:Колос, 1965. – 568 с.

Приведены результаты проращивания семян люпина узколистного и пшеницы яровой в лабораторных условиях с целью подбора сортов для выращивания в гетерогенных агрофитоценозах.

The results of blue lupin and spring wheat seed sprouting in the laboratory conditions with the purpose of variety selection for growing in the heterogenous agrophytocenoses are adduced.

УДК 633.17:631.8

М.І. Драган, кандидат сільськогосподарських наук

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН»

П.І. Пищолка, науковий співробітник

ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ АПВ

О.Г. Любчик, науковий співробітник

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН»

ЭФЕКТИВНІСТЬ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ І ДЕФЕКАТУ ПІД ПРОСО НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОМУ ҐРУНТІ

На Поліссі Чернігівщини за останні 10-12 років склався від'ємний баланс кальцію в ґрунті, що значно розширило ареал ґрунтів з підвищеною кислотністю. Ці ґрунти у зв'язку з наявністю в їхньому вбирному комплексі великої кількості іонів водню і недостатнім умістом кальцію і магнію є малоструктурними. Після випадання атмосферних опадів вони швидко запливають, а після підсихання на поверхні утворюється кірка, яка негативно

© М.І. Драган, П.І. Пищолка, О.Г. Любчик, 2007

позначається на аерації ґрунту, призводить до пригнічення мікробіологічних процесів, послаблення рівня нітрифікації. Частково відбувається “консервація” поживних речовин ґрунту, утворюються канцерогенні сполуки, що пригнічує ріст і розвиток польових культур, особливо проса.

Мета роботи – дослідити значення комплексного застосування мінеральних добрив і дефекату на кислих дерново-підзолистих ґрунтах та проаналізувати їхній вплив на формоутворюючі процеси у рослин проса на прикладі сорту Веселоподолянське 16.

Завдання досліджень – виявлення морфологічних змін в онтогенезі проса, починаючи з проростання насіння до утворення і дозрівання зерна за сумісного застосування у технології вирощування культури дефекату і мінеральних добрив, строками їх внесення на кислих ґрунтах Полісся.

Експериментальна частина роботи проводилась у 7-пільній польовій сівозміні Чернігівського Інституту АПВ протягом 2004-2006 рр. Дерново-підзолистий ґрунт дослідної ділянки характеризувався такими агрохімічними і фізико-хімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 0,9-1,0%, загального азоту – 0,02-0,03%, рухомих форм фосфору й обмінного калію – 17,0-18,3 і 7,1-7,9 мг/100 г ґрунту, рН_{сол.} – 4,7-4,9, гідролітична кислотність – 3,5-4,0 мг-екв./100 г ґрунту, ступінь насичення основами 45-50%.

Попередником проса у досліді було озиме жито. Мінеральні добрива у вигляді аміачної селітри, простого суперфосфату і хлористого калію вносили у різних комбінаціях і у різні строки. У другому варіанті P₆₀K₆₀ вносили восени під основний обробіток ґрунту. У наступному варіанті, у цей же період вносили повне мінеральне добриво (N₆₀P₆₀K₆₀). У четвертому – частину азоту було перенесено з основного в підживлення культури і внесено у два строки: на IV і VII етапах органогенезу по 15 кг/га. У п'ятому варіанті кількість мінеральних добрив під просо знижена на 25% (від 60 до 45 кг/га д.р.) і ²/₃ внесено під основний обробіток ґрунту і ¹/₃ – у рядки при сівбі проса.

У якості вапнякового матеріалу використовували дефекаат цукрового заводу, який за хімічним складом містив: CaCO₃ (CaO+MgO) – 74%, N – 0,2-0,7%, P₂O₅ – 0,5-0,8%, K₂O – 0,6% і біля 15% органічної речовини. Кількість дефекаату вираховували за гідролітичною кислотністю і вносили по 2,8 т/га (половинну) і 5,6 (повну норму).

Сівбу проса сорту Веселоподолянське 16 проводили в рекомендовані для зони строки (III декада травня) з нормою висівання насіння 4,5 млн шт./га. Технологія вирощування проса загальноприйнята для зони, крім досліджуваних елементів.

Результати досліджень. Дані, представлені у таблиці 1, свідчать, що негативна дія кислого середовища, у яке після сівби попадає насіння, проявляється на самих ранніх етапах розвитку рослин: проростання-сходи. Тому, польова схожість насіння проса була найнижчою у тому варіанті, де природна кислотність ґрунту підсилувалась локальним внесенням у зону

Таблиця 1. Щільність посівів та динаміка морфологічних змін у рослин проса сорту Веселоподолянське 16 під дією мінеральних добрив і дефекагу (середнє за 2004-2006 рр.)

Норма дефекагу у перерахунку на (CaCO ₃) за гідролітичною кислотністю	Дози і строки внесення мінеральних добрив	Польова схожість насіння, %	Густота рослин, шт./м ²		Збереженість рослин, %	Площа листкової поверхні, тис.м ² /га		Частка прапорцевого листка від загальної, %	Висота рослин, см	Маса зерна, г	
			сходи	збирання		загальна	прапорцевого листка			з однієї рослини	1000 зерен
Без дефекагу	Без добрив (контроль)	67	302	186	62	19,5	4,2	22	101	0,73	6,97
	P ₆₀ K ₆₀	68	305	205	67	51,4	4,3	20	108	0,77	7,09
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	65	295	207	70	22,8	4,3	19	114	0,81	7,18
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₁₅ (VII)+N ₁₅ (IX)	69	310	229	74	24,9	4,5	18	119	0,80	7,21
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ у рядки при сівбі	63	283	207	73	24,2	4,5	19	116	0,83	7,16
Половинна норма (2,8 т/га)	Без добрив (контроль)	73	329	225	68	20,9	4,3	21	107	0,75	7,33
	P ₆₀ K ₆₀	74	342	243	71	23,2	4,4	19	115	0,86	7,36
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	72	324	233	72	25,3	4,6	18	121	0,89	7,34
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₁₅ (VII)+N ₁₅ (IX)	74	332	246	73	26,7	5,0	19	123	0,93	7,40
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ у рядки при сівбі	70	310	227	72	26,0	4,9	19	120	0,97	7,35
Повна норма (5,6 т/га)	Без добрив (контроль)	76	342	240	70	21,9	4,5	21	115	0,83	7,30
	P ₆₀ K ₆₀	76	342	246	72	24,0	4,5	19	119	0,84	7,37
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	75	338	277	73	26,1	4,7	18	124	1,01	7,38
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₁₅ (VII)+N ₁₅ (IX)	73	346	256	74	27,8	5,1	18	130	0,95	7,39
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ у рядки при сівбі	74	332	246	74	27,2	5,0	18	127	1,00	7,38

насінини мінеральних добрив, особливо фізіологічно (NH_4NO_3) і хімічно кислих ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$). Внесення у рядки $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$ одночасно зі сівбою проса у варіанті без дефекату, призвело до зниження польової схожості насіння на 4% при показнику на контрольному варіанті 67%. На кислих ґрунтах внесення фізіологічно кислих азотних добрив слід проводити після з'явлення сходів проса, наблизивши азот добрив до періоду найбільшої потреби рослин у цьому елементі (IV-IX етапи органогенезу). За внесення $\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ в основне удобрення та підживлення рослин азотом на VII і IX етапах органогенезу польова схожість у варіантах без вапнування, була найвищою і становила 69%. За внесення дефекату польова схожість насіння зростала. За половинної норми (2,8 т/га), схожість збільшувалась на 6%, а за повної (5,6 т/га) – на 9%. Найвищі показники польової схожості проса були за повної норми дефекату у варіанті без добрив і за фосфорного і калійного удобрення культури (76%).

Вапнування кислих ґрунтів позитивно вплинуло на вегетативний розвиток рослин та їхню збереженість за період вегетації. Найбільша щільність ценозу проса, що слід розглядати як своєрідну реакцію рослин на позитивні зміни її ґрунтового середовища, була за внесення повної норми дефекату. Збереженість рослин проса становила 73%. За $1/2$ норми дефекату збереженість рослин зменшувалась до 71%, а без вапнування до 68%.

Щільність рослин проса залежала також від строків внесення добрив. Дефіцит елементів живлення у варіантах без добрив призвів до значного випадання рослин у період вегетації. Густина стояння рослин проса під кінець вегетації була найменшою (186 шт./ m^2) у варіантах без вапна. Збереженість рослин становила 65%. Сприятливіші умови для живлення рослин були за внесення $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ (207 шт./ m^2) та з поетапним підживленням рослин азотом на VII і IX етапах органогенезу по 15 кг/га в кожний на фоні $\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ (229 шт./ m^2). Щільність посівів на період збирання проса була найбільшою за $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ на фоні повної норми вапна (227 шт./ m^2).

Диференціація ростових процесів у рослин проса, зокрема й лінійний ріст, які активно розпочинаються уже на ювенільних етапах, з розвитком посилюється. Стабілізація цих процесів спостерігається під кінець вегетації, коли закінчується ріст кореневої системи і вегетативних органів. У цей період висота рослин проса сорту Веселоподолянське 16, у межах досліді, змінювалась від 101 до 124 см або майже на 20%. Мінеральні добрива, особливо азотні, порівняно з дефекатом мали істотніший вплив на лінійний ріст рослин. Тому найбільш низькоросле (101-113 см) просо було у варіанті без добрив. На висоту рослин найбільше впливало внесення азотних добрив у період вегетації культури. Навіть малі дози азоту (N_{15}), внесені за етапами органогенезу (VII і IX), збільшували висоту проса до 119-124 см або на 13%. На фізіологічні зміни ростових процесів у рослин активно впливало застосування $1/3$ мінеральних добрив при сівбі культури. Висота рослин у цих варіантах знаходилась у межах 117-121 см. За внесення дефекату

лінійний ріст рослин проса зростав лише на 4-5%.

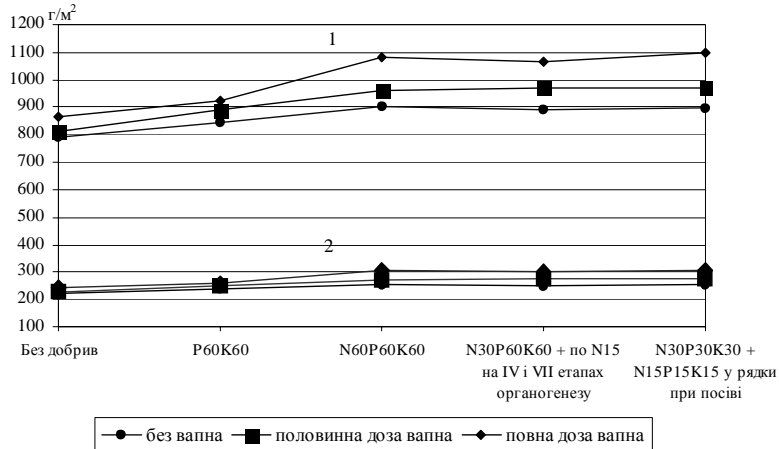
За вирощування проса у північніших районах, зокрема й у поліській зоні, де умови теплозабезпеченості та надходження ФАР значно нижчі, ніж у південних, для зростання продуктивності проса виключно важливого значення надається площі асиміляційної поверхні. За даними деяких авторів [1-3] участь у фотосинтезі приймають усі надземні органи. При цьому частка стебел і піхв листків становить 44% поверхні асиміляційного апарата, частка волоті – 23%. Але найбільшого значення у процесах фотосинтезу має листя. На частку листків припадає 33% загальної асиміляційної поверхні, при цьому частина прапорцевого листка складає 13%, другого зверху – 6%, третього і четвертого – 7% [1].

За результатами досліджень, мінеральні добрива істотно впливали на розміри листя, змінюючи загальну площу листової поверхні від 20,8 до 27,1 тис.м²/га або на 23,3%. Найбільшу площу листової поверхні формували рослини за підживлення проса азотом (24,9-27,1 тис.м²/га) та внесення дефекату (24,1-25,2 тис.м²/га). Порівняно до неудобрених варіантів площа листя зростала до абсолютного контролю на 2,5-11,9%, а до варіантів з вапнуванням і без добрив – на 11,5-10,9%. Із поліпшенням умов вирощування (забезпеченість поживними речовинами, зменшення кислотності ґрунту) частка прапорцевого листка у загальній площі листової поверхні зменшувалась. Оптимізація умов живлення проса сприяє синхроннішому розвитку листового апарата і продовжує термін його функціонування. Тому найбільша частка прапорцевого листка від загальної площі листя була у варіантах без добрив – до 19,6-20,2%, тоді як за внесення N₆₀P₆₀K₆₀ вона зменшувалась на 19,2-18,1%.

Інтенсивність і величина фотосинтезу, яка залежала від площі листової поверхні, впливала на розвиток та наростання біомаси вегетативних і генеративних органів. У цьому контексті приріст біомаси рослин проса можна розглядати як різницю між інтенсивністю фотосинтезу і диханням. Зміни загальної біомаси рослин і маси зерна культури, залежно від дефекату і мінеральних добрив, проілюстровані графічно (рис. 1).

Найбільший приріст сирової маси рослин проса був за внесення повної норми дефекату (995 г/м²). За половинної норми вапнякового матеріалу сира маса рослин перед збиранням культури зменшилась до 953 г/м², а без вапнування ґрунту – до 908 г/м². Мінеральні добрива сприяли зростанню біомаси рослин, а домінуюча роль у цьому процесі відводилась азотним добривам. Залежно від норми дефекату і внесення фосфорних і калійних добрив (P₆₀K₆₀) сира маса рослин збільшувалась лише на 5,2-8,8%, тоді як за внесення N₆₀ на фоні P₆₀K₆₀ маса рослин зростала на 6,0-16,8%. Фізіологічні зміни росту і розвитку рослин можуть бути показниками ефективності засвоєння добрив. Підживлення проса азотом у два строки у кількості N₁₅ (VII) і N₁₅ (IX) на фоні основного внесення N₃₀P₆₀K₆₀ сприяло зростанню вегетативної маси у рослин без вапнування до 980 г/м², за половинної норми

дефекату – 1004 г/м² і повної – до 1060 г/м².



1 – загальна сира маса; 2 – маса зерна

Рис.1. Динаміка накопичення сирової біомаси і маси зерна проса сорту Веселоподолянське 16

Аналогічно змінювалася і біологічна врожайність проса. На рівні 301-310 г/м² зерна сформовано за повної норми вапна і мінеральних добрив, внесених у два строки – в основне і при сівбі культури або в підживлення. За подібних схем удобрення, але без дефекату, врожайність зерна проса з 1 м² становила 268-276 г.

Морфолофізіологічні зміни продуктивності культури під дією мінеральних добрив та дефекату відбувались не лише по варіантах, але й за роками (табл. 2). Погодні умови 2005-2006 рр. для реалізації потенціалу продуктивності були кращими порівняно з 2004 р. Тому середня врожайність проса за два останні роки була вищою на 2,0 ц/га. У середньому за три роки у варіантах без вапнування ґрунту продуктивність проса на рівні 22,1-22,8 ц/га забезпечило повне мінеральне добриво (N₆₀P₆₀K₆₀). Строки і способи внесення мінеральних добрив на продуктивності культури істотно не позначились. Тому врожайність як за одноразового основного внесення, так і при сівбі і поетапному внесенні азоту була на рівні 22,1-22,8 ц/га, тоді як на контролі 17,8 ц/га.

Внесення дефекату під просо на кислих дерново-підзолистих ґрунтах, забезпечило зростання продуктивності культури у середньому на 0,9-2,2 ц/га, за НІР_{0,5} – 1,4 ц/га. Сумісне застосування під просо мінеральних добрив і дефекату у кількості 5,6 т/га (за гідролітичною кислотністю) у варіантах з повним мінеральним добривом (N₆₀P₆₀K₆₀) та N₃₀P₃₀K₃₀ + N₁₅P₁₅K₁₅ при сівбі проса забезпечило урожайність зерна на рівні 19,7 ц/га або на 19,3-22,2% вищу, ніж на контролі.

Таблиця 2. Зернова продуктивність проса залежно від вапнування та мінеральних добрив, ц/га

Варіант	Без вапна				Половинна норма				Повна норма			
	роки			середнє	роки			середнє	роки			середнє
	2004	2005	2006		2004	2005	2006		2004	2005	2006	
Без добрив (контроль)	17,5	18,5	17,3	17,8	28,9	20,2	19,0	19,4	19,1	20,6	19,4	19,7
P ₆₀ K ₆₀	19,0	21,4	20,0	20,1	29,8	21,6	21,0	20,8	20,4	22,4	21,9	21,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	20,3	23,1	22,9	22,1	20,8	23,4	23,8	22,7	22,1	25,4	25,7	24,4
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₁₅ (VII) +N ₁₅ (IX)	21,0	23,9	23,5	22,8	21,7	25,0	24,5	23,7	22,9	26,4	25,5	24,8
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ у рядки при сівбі	21,5	23,7	22,8	22,6	22,1	24,3	24,0	23,5	23,6	26,5	25,8	25,3

НІР_{0,5} ц/га – 1,4

Таким чином, на дерново-підзолистих ґрунтах були отримані показники ефективності від засобів хімізації, які застосовувались у технології вирощування проса. Від застосування фосфорних і калійних добрив прибавка зерна проса становила 1,4-2,3 ц/га, повного мінерального добрива (N₆₀P₆₀K₆₀) – 3,3-4,7, ефективність азотних підживлень у період вегетації проса (N₁₅ у два строки) – 0,3-0,4, від рядкового внесення (N₁₅P₁₅K₁₅) – 0,5-0,9, половинної норми дефекату – 0,9, повної норми – 2,2 ц/га.

1. Каменский В.В. Фотосинтетическая деятельность проса в условиях Юго-Востока. – Труды Саратовского СХИ, 1971. – Т. 29. – С. 60-66.
2. Просвиркина А.Г. Агрометеорологические условия и продуктивность проса. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – С. 31-37
3. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Ред кол.: М.В. Зубець та ін. – К.: Логос, 2004. – С. 99-101; 255-259.

В статье представлено результаты исследований по изучению эффективности комплексного применения минеральных удобрений и дефеката на дерново-подзолистых почвах Полесья и их влияния на морфологические показатели роста, развития и продуктивность растений проса.

The article presents the results of investigations on the study of the efficiency of combined mineral fertilizer and deposite calcium carbonate application on soddy podzolic soils of the Polissia and their influence upon morphophysiological growth, development and yield indices of millet plants.