

УДК 631.17:631.84

М.І. Драган, кандидат сільськогосподарських наук

О.Г. Любчик, науковий співробітник

ННЦ "ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН"

УРОЖАЙНІСТЬ ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ

Біометричні показники розвитку рослин, як писав К.А. Тімірязєв, зумовлені їхнім ростом, який супроводжується глибокими фізіологічними змінами ростових процесів і призводить до новоутворення елементів структури організму, пов'язаних зі збільшенням розмірів і маси рослин [9].

Різна інтенсивність росту і розвитку рослин у межах виду і, навіть сорту, зумовлена цілим рядом факторів. Серед них важливе значення має технологія вирощування культури: система обробітку ґрунту [5], норма висіву [10], строки і способи сівби [6, 8], рістрегулюючі препарати [12] тощо. Особливим чинником, який регулює надходження поживних речовин і їхній обмін у рослинному організмі, є мінеральне живлення [1, 2]. Проте за безперечного значення перерахованих факторів, провідна роль, яка спричиняє активний ріст рослин та наростання вегетативної маси, відводиться азоту [3, 7, 11, 12].

Мета роботи – дослідити вплив різних доз та строків внесення азотних добрив на вегетативний і генеративний розвиток рослин та продуктивність проса сорту Київське 87 в умовах Північного Лісостепу.

Умови і методика проведення досліджень. Експериментальна частина роботи проводилась у дослідному господарстві "Чабани" ННЦ "Інститут землеробства УААН". Ґрунт сірий лісовий опідзолений легкосуглинковий і характеризується такими показниками родючості: вміст гумусу (за Тюріним) 1,0-1,2%, загального азоту – 0,04-0,06%, азоту, що легкогідролізується, – 5,4-6,5 мг, рухомого фосфору – 11,4-14,6, обмінного калію – 8,0-10,0 мг/100 г ґрунту; $pH_{\text{сол.}}$ – 5,2-5,6; сума ввібраних основ – 6,5-6,9 мг-екв./100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 63-68%.

Схема досліду включала внесення азотних добрив у дозі 45, 60 і 90 кг/га одноразово під першу весняну культивуацію (основне) та роздрібно у період вегетації проса на IV, VII і IX етапах органогенезу на фоні $P_{60}K_{60}$. Контролем у досліді служив варіант без добрив. Загальна площа ділянки становила 12 м², облікова – 10 м². Повторність варіантів у досліді чотирикратна. Розміщення варіантів і повторень у досліді систематичне зі зміщенням.

Результати досліджень. Відомо, що внесення високих доз мінера-

льних добрив і меліорантів може істотно підвищувати концентрацію іонів у ґрунтовому розчині, які перешкоджають надходженні води у насінину. З нею пов'язані первинні процеси перетворень складних хімічних сполук у більш прості, що позначається на активності ферментативної системи та початковому рості рослин. Причиною гальмування “стартового” росту у рослин також може бути зміна реакції ґрунтового розчину, спричинена внесенням фізіологічно кислих добрив. За нашими даними збільшення рН з 6,0 до 5,0 знижувала енергію проростання насіння проса з 81 до 74% та лабораторну схожість – з 83 до 77% [4].

В умовах польових досліджень (табл. 1) за одноразового внесення N_{90} під першу весняну культивування спостерігалась затримка появи сходів, укорінення молодих рослин, відставання у рості, яка продовжувалась до фази куцїння проса. Тому у цьому варіанті, аналогічно варіанту без добрив, розвиток рослин проса був слабшим.

Таблиця 1. Динаміка висоти та добові прирости проса залежно від системи застосування азотних добрив, см, (середнє за 2001-2003 рр.)

Варіант	Система застосування добрив	Висота рослин			Добові прирости		
		куцїння	викидання волоті	дозрівання	сходи-куцїння	куцїння-викидання волоті	викидання волоті-дозрівання
1	Без добрив (контроль)	16,2	74	95	0,32	2,00	0,51
2	$P_{60}K_{60}$	17,7	82	104	0,36	2,13	0,51
3	$N_{45}P_{60}K_{60}$	19,4	88	112	0,43	2,45	0,53
8	$N_{60}P_{60}K_{60}$	19,0	93	117	0,45	2,47	0,52
13	$N_{90}P_{60}K_{60}$	17,6	98	124	0,40	2,58	0,55
5	$P_{60}K_{60}+N_{15}(III)+N_{15}(VI I)+N_{15}(IX)$	17,8	90	114	0,38	2,25	0,49
15	$P_{60}K_{60}+N_{60}(III)+N_{30}(VII)$	17,4	92	120	0,37	2,31	0,55
16	$P_{60}K_{60}+N_{60}(III)+N_{30}(I X)$	17,9	96	122	0,36	2,58	0,56

Сприятливі умови для проростання насіння і стартового росту рослин були за внесення низьких (N_{45}) та середніх (N_{60}) доз азотних добрив на фоні $P_{60}K_{60}$. Висота рослин у фазі куцїння у цих варіантах становила 19,0-19,4 см, що на 20% більше, ніж у попередньому варіанті.

У подальшому, з удосконаленням структури рослинного організму і підвищенням ступеня фізіологічної диференціації меристемних тканин, реакція культури на рівень азотного живлення змінювалась. Так, у фазу викидання волотей, порівняно з фазою куцїння, різниця у висоті рослин за різного азотного навантаження значно зросла і у полярних по кількості азоту варіантах становила 25 см. Найменший лінійний ріст був у рослин за фосфорного і калійного удобрення (82 см). У варіантах,

де крім P_2O_5 і K_2O вносили азот, розвиток рослин був значно кращим. Внесення N_{45-60} в основне удобрення збільшувало висоту рослин до 88-93 см. Особливо інтенсивно стимулювали ріст і розвиток проса у цей період підвищенні дози азоту (N_{90}). На період викидання волоті різниця у висоті, порівняно з варіантами N_{45-60} , становила 9-11%. За роздрібного внесення азоту в дозах 15 і 30 кг/га на III і VII е.о., порівняно з попереднім варіантом, висота рослин знижувалась відповідно на 8 і 6 см.

Найактивніше росте просо у міжфазні періоди виходу у трубку-викидання волоті. За сприятливих погодних умов висота рослин проса може збільшуватись протягом доби на 2-4 см. Ініціювали лінійний ріст рослин у цей період азотні добрива. Якщо у варіанті без добрив висота рослин за кожную добу збільшувалась у середньому на 2,0 см, то за внесення N_{90} вона значно зростала і, залежно від строків застосування азоту, становила на 2,58-2,71 см.

Продовжувало просо свій ріст і розвиток і після утворення генеративних органів. Висота рослин у фазу дозрівання, порівняно з фазою викидання волотей у варіанті без добрив зростала на 24%. Мінеральні добрива ($N_{60}P_{60}K_{60}$) збільшували лінійний ріст рослин до 117 см або на 26%. Прирости рослин, порівняно з попереднім міжфазним періодом (вихід у трубку – викидання волотей) хоч і зменшились у 4-5 разів, але вони були ще високими і становили 0,52 см/добу. За внесення низьких доз азоту (N_{45}), незалежно від строків його подачі, висота росли на період дозрівання була меншою (112-114 см). Стимулювали ріст рослин і функціонування фотосинтетичного апарату під кінець вегетації підвищенні дози азоту. На відміну від N_{45} , внесення N_{90} сприяло наростанню вегетативної маси та збільшенню висоти рослин на 26-29 см. При цьому найбільші прирости у проса спостерігались за внесення всієї дози азоту одночасно із сівбою культури та в період вегетації у два етапи органогенезу: N_{60} (у третій) і N_{30} (у сьомий). Добові прирости рослин у цих варіантах становили 0,56 і 0,60 см відповідно.

Значимими показниками біометрії рослин служать кількість міжвузлів на стеблі та їхня довжина. Проте кількість стеблових вузлів це морфологічна ознака, яка значною мірою залежить від генетичної природи сорту, тоді як відстань між ними зумовлена функціональними змінами ростових процесів. Внесення азотних добрив викликало фізіологічні зміни і прискорення росту у рослин, проте визначеної залежності між рівнями азотного живлення і кількістю вузлів на стеблі не виявлено. Допускаємо, що тут існує більш складна залежність, природа якої нами до кінця невияснена. Строки подачі азоту частково впливали і змінювали відстань між стебловими вузлами. Чим коротше було міжвузля, соломина була міцнішою. Ранні строки подачі азоту впливали на довжину перших міжвузлів, більш пізні – призводили до

зростання довжини останнього міжвузля (рис. 1). Так, за внесення N_{60-90} в основне удобрення відстань між вузлом кущення і першим стебловим становила 5,9-6,3 см, тоді як за внесення першої порції азоту у період вегетації (III етап органогенезу) у дозі 15 і 30 кг/га довжина нижнього міжвузля зменшилась на 9,6-16,6% і становила 5,2-5,4 см. Довжина останнього міжвузля, яке служить продовженням центральної осі генеративного органа, змінювалася у протилежному напрямі. За внесення невисоких і середніх (N_{45-60}) доз азотних добрив рано навесні, довжина верхнього міжвузля була порівняно короткою (16,2-17,3 см) і значно зростала за подачі азоту на VII і IX етапах органогенезу (20,2-22,4 см).

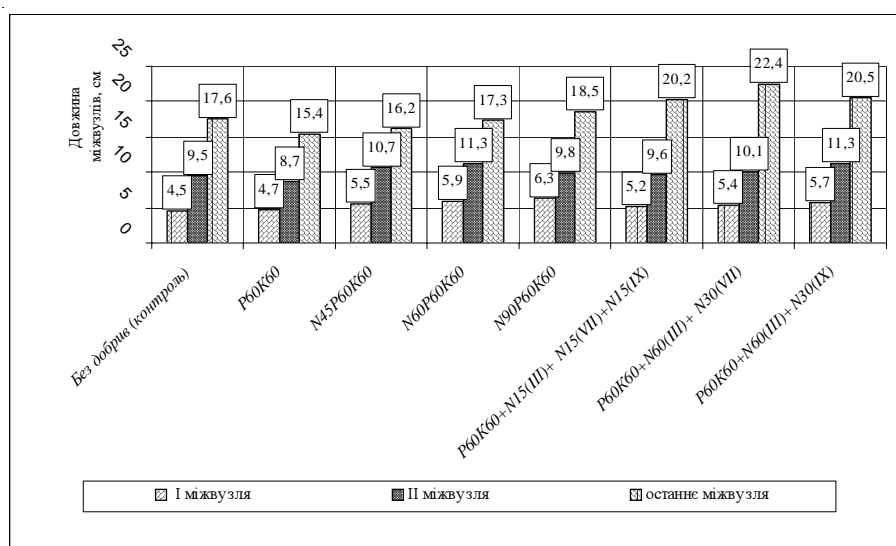


Рис. 1. Довжина міжвузлів залежно від умов азотного живлення (середнє з 50 рослин)

У формуванні стійких до вилягання високопродуктивних ценозів проса великого значення набувають товщина стебла і стінок соломини. Під впливом азотних добрив товщина стебла змінювалась симетрично висоті рослин. Розвиненіші рослини формували більшу висоту та товщину стебла. Так, товщина соломини за одноразового внесення N_{45-60} становила 4,7 мм. Збільшення дози азоту до 90 кг/га призводило до незначного зростання (на 0,1 см) товщини соломини у нижній частині стебла. Дещо тонше стебло у рослин формувалось у варіантах без добрив (4,4 мм).

По-іншому змінювалась товщина стінок соломини. Найбільшою (0,71 мм) вона була за фосфорно-калійного удобрення, тобто у тих

варіантах, де азот мінеральних добрив був відсутнім. При внесенні азоту, незалежно від дози, міцність соломини зменшувалася. Якщо за внесення N_{45} в основне удобрення товщина стінок соломини становила 0,69 мм, то за N_{90} вона зменшувалась до 0,64 мм або на 7,3%.

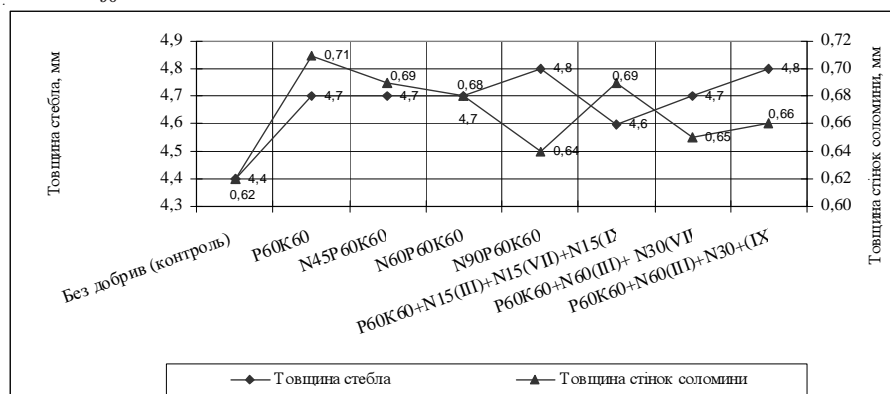


Рис. 2. Залежність довжини стебла і стінок соломини від умов азотного живлення на період дозрівання проса

Особливості росту і розвитку біометричних показників під дією строків і доз внесення азотних добрив вплинули на формування генеративних органів і зернової продуктивності проса сорту Київське 87 (табл. 2).

Таблиця 2. Урожайність проса сорту Київське 87 за різних доз та строків внесення азотних добрив, ц/га

Основне удобрення	Підживлення N за етапами органогенезу, кг/га			Урожайність, ц/га				
				роки			середнє	± до контролю
	III	VII	IX	2001	2002	2003		
Без добрив	-	-	-	24,0	30,8	30,6	28,5	-
P ₆₀ K ₆₀	-	-	-	29,5	32,4	35,4	32,4	+3,9
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	-	-	-	32,5	36,2	40,2	36,3	+7,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	-	-	-	38,6	39,1	41,0	39,6	+11,1
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	-	-	-	39,2	41,6	42,4	41,1	+12,6
P ₆₀ K ₆₀	15	15	15	37,6	40,1	43,3	40,3	+11,8
P ₆₀ K ₆₀	20	20	20	36,8	42,9	51,1	43,6	+15,1
P ₆₀ K ₆₀	30	30	30	43,9	41,4	47,1	44,1	+15,6
P ₆₀ K ₆₀	60	30	-	39,7	38,5	42,8	40,3	+11,8
НІР_{0,5}				2,4	1,8	2,2	-	-

У середньому за роки досліджень (2001-2003 рр.) у варіанті з фосфорним і калійним удобренням було одержано 32,4 ц/га. Приріст від внесення P₆₀K₆₀ порівняно з абсолютним контролем становив 3,9 ц/га. Одноразове внесення азоту під культуру (весною під першу

культивувацію) у дозах 45, 60 і 90 кг/га призводило до зростання урожайності проса до 36,3, 39,6 і 41,1 ц/га зерна відповідно. На ґрунтах з низьким умістом гумусу (1,0-1,2%) та загального азоту (0,04-0,06%) в умовах дослідів дієвим у технології вирощування проса виявилось підживлення за етапами органогенезу: III, VII і IX у кількості 15-20 кг/га д.р. За такої системи застосування азотних добрив не лише зростала продуктивність проса до 40,3-44,1 ц/га, що на 7-10% більше, ніж за відповідних доз з одноразовим внесенням, підвищувався вміст білка у зерні, відбувалася значна економія азотних добрив. Так, рівновеликі урожаї зерна проса було одержано як за одноразового внесення N_{90} (41,1 ц/га), так і за поетапного внесення сумарної дози N_{45} (40,3 ц/га). Застосування N_{60} пропорційно у три строки забезпечило продуктивність культури на рівні 43,6 ц/га зерна, при $HN_{0,5}$ – 2,12 ц/га.

1. Аттила, К.Д. Влияние технологии применения удобрений на урожай и качество зерна проса / К.Д. Аттила // Вісн. агр. науки. – 1998. – №9. – С. 71-72.
2. Глазова, З.И. Реакция нового сорта проса Орловский карлик на дозы, сроки и способы внесения минеральных удобрений / З.И.Глазова // Совершенствование селекции, семеноводства и технологии возделывания проса: сб. научных трудов. – Орел. ВНИИЗВК, 1985. – С. 119-123.
3. Дикусар, І.Г. Сроки снабжения проса азотом как средство увеличения урожая зерна и повышения в нем белковости / І.Г. Дикусар, В.П. Гризлов / Вестник сельскохозяйственной науки ВАСХНИЛ. – 1941. – Вып. 3. – С. 19-28.
4. Драган, М.І. Посівні властивості насіння сільськогосподарських культур у кислому середовищі / М.І. Драган та ін. // Збір. наук. праць ННЦ "Інститут землеробства УААН". – К.: ЕКМО, 2007. – Вип. 2. – С. 83-89.
5. Кирилюк, В.П. Эффективность систем основного обработки ґрунту на Поділлі / В.П.Кирилюк, Г.П.Війтова // Проблеми сучасного землекористування: матеріали наук.-практ. конф. молодих учених (22-26 листопада 2002 року, Київ-Чабани). – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – С. 50-51.
6. Обыйкин, П.П. Влияние удобрений на урожай и качество зерна проса при разных способах посева на обыкновенных черноземах Луганской области: автореф дисс. ... канд. с.-г. наук / П.П. Обыйкин. – Луганск, 1965. – 21 с.
7. Оптимізація азотного живлення рослин при інтенсивних технологіях / Б.С. Носко, А.Я. Бука, К.П. Юрко та ін.; / за ред. Б.С. Носко, А.Я. Буки. – К.: Урожай, 1992. – 136 с.
8. Пахомов, А.Я. Сроки сева и урожайные качества семян проса / А.Я.Пахомов // В кн.: Селекция и агротехника сельскохозяйственных культур в Среднем Поволжье. – Куйбышев, 1974. – С. 69-72.
9. Тимирязев, К.А. Жизнь растения. Десять общедоступных лекций / К.А. Тимирязев. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 464 с.
10. Цуканов, А.Ф. Влияние дозы удобрений и нормы высева семян проса на их урожай, посевные качества и урожайные свойства / А.Ф. Цуканов, Э.И. Глазова // Селекция и семеноводство. – 1989. - №1. – С. 35-42.

11. Balasko, J.A. Influence of temperature and nitrogen fertilization on the growth and composition of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) and timothy (*Pbleum pratense* L.) at anthesis / J.A. Balasko, D. Smith. – Agron. J., 1971, Vol. 63, N 6. – P. 853-857.

12. Van Keulen, H. Principles of crop growth and production / H. Van Keulen – Proc. Symp. 9th Int. Congr. Plant Prot., D.C., Aug. 5-11, 1979, Vol. 1, Mineapolis, Minn., 1981, P. 113-119.

У статті викладено результати досліджень щодо впливу доз та строків внесення азотних добрив на показники біометрії розвитку рослин та продуктивність проса. Встановлено стимулювальну дію азоту на розвиток вегетативних і генеративних органів внесеного на IV і VII етапах органогенезу. Виявлено морфологічні зміни у розвитку рослин і зростання продуктивності проса сорту Київське 87 під дією азоту.

В статье изложены результаты исследований касательно влияния доз и сроков внесения азотных удобрений на показатели биометрии развития растений и продуктивность проса. Установлено стимулирующее действие азота на развитие вегетативных и генеративных органов внесенного на IV и VII этапах органогенеза. Выявлено морфологические изменения у развитии растений и увеличении продуктивности проса сорта Киевское 87 под влиянием азота.

The article states the research results concerning an influence of doses and time of nitrogenous fertilizer application on the biometric indexes of plant development and millet productivity. The stimulatory action of nitrogen on vegetative and generative organ development when applying at the IV and VII stages of organogenesis is established. The morphological changes in the plant development and the increase in productivity of millet of Kyivske 87 variety under the influence of nitrogen are revealed.

УДК 633.367:631.5

А.В.Голодна, кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОВСТВА УААН»

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО НА УРОЖАЙНІСТЬ

В умовах енергетичної кризи, високої вартості мінеральних і незначної кількості органічних добрив відбувається зниження родючості ґрунтів, тому розробка і використання сівозмін, систем землеробства з бездефіцитним балансом гумусу та поживних речовин на сьогоднішній день є досить актуальними. Перераховані причини, а також дефіцит рослинного білка, зумовлюють підвищений інтерес до зернобобових культур. Серед них на особливу увагу, завдяки своїм біологічним особливостям, заслуговує люпин. Основною причиною низької

© А.В.Голодна, 2008