

А. В. Голодна, кандидат сільськогосподарських наук

В. Ю. Павленко

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

ЛІНІЙНИЙ РІСТ ТА РОЗВИТОК ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО У СУМІСНИХ ПОСІВАХ З ВІВСОМ ГОЛОЗЕРНИМ

Представлені результати досліджень з вивчення впливу ущільнення посіву люпину вузьколистого вівсом голозерним за схемою добавлення на проходження процесів лінійного росту, формування надземної біомаси рослинами бобового компонента і ценозу в цілому.

Ключові слова: *агрофітоценоз, біомаса рослин, висота рослин, люпин вузьколистий, норма висіву насіння, овес голозерний, удобрення, урожайність.*

Вирощування люпину, зокрема вузьколистого, як кормової культури для тваринництва, дає змогу одночасно вирішувати проблему кормового рослинного білка і поліпшувати родючість ґрунтів. Останнє можливе завдяки його азотфіксуючій здатності і використанні фосфору і калію з важкорозчинних сполук не лише орного шару ґрунту, а й значно глибших горизонтів [1, 2]. Факторами, що стримують поширення культури у виробництві, є недостатня кількість посівного матеріалу та пестицидів, дозволених для використання для захисту посівів від бур'янів, шкідників і хвороб [3].

Серед дозволених до використання на люпині гербіцидів зареєстровано лише два ґрунтових препарати (трефлан та трефлурекс), які діють лише на початкових етапах розвитку рослин. У результаті чого до початку збирання врожаю ценоз заростає бур'янами, що призводить до ускладнення збирання, зменшення врожайності та погіршення якості отриманої продукції. Альтернативою до використання хімічних засобів захисту від бур'янів є сумісне вирощування люпину зі злаковим компонентом. За сумісного вирощування люпину вузьколистого із злаком утворюється щільний ценоз здатний подавляти шкідливу рослинність шляхом фітоценотичного пригнічення до економічного порога шкідливості [4, 5]. У зв'язку з цим дослідження з сумісного вирощування люпину вузьколистого з вівсом голозерним в умовах північної частини правобережного Лісостепу є необхідними, а тому актуальними.

Умови та методика проведення досліджень. Дослідження з сумісного вирощування вказаних вище культур проводили у дослідному полі

відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» протягом 2010 – 2012 рр. на сірих лісових ґрунтах. Схема досліду передбачала три варіанти удобрення: без добрив, N_{30} і $N_{30}P_{45}K_{45}$. Сівбу люпину сорту Переможець проводили з нормою висіву насіння 1,2 млн шт./га, вівса голозерного сорту Саломон – 1,5, 2,5 та 3,5 млн шт./га за норми на контролі 4,5 млн шт./га. Сівбу сумішки проводили за схемою добавлення перехресним способом. У день сівби насіння люпину вузьколистого обробляли препаратом на основі активного штаму азотфіксувальних бактерій роду *Rhizobium lupini* № 359a, вівса голозерного – агробактерин на основі активного штаму асоціативних бактерій *Agrobacterium radiobacter*.

Результати досліджень. За вирощування культур у сумішках конкурентоздатнішим є компонент, який має перевагу у темпах лінійного росту і надземної біомаси. Проте генетичні особливості, фізіолого-біохімічні зміни в рослинах, коливання основних факторів середовища спричиняють зміну інтенсивності і направленість ростових процесів компонентів сумішки. Значний вплив на ростові процеси має також співвідношення, густина компонентів у сумішці та удобрення посіву.

На початкових фазах розвитку рослини люпину вузьколистого майже не відчували конкуренції в ценозі за світло та елементи живлення, про що свідчать показники висоти рослин у фазі гілкування (табл. 1). У вказаній фазі розвитку рослини люпину вузьколистого у сумішці формувалися вищими, ніж у монопосіві – їх висота знаходилася у межах від 23,1 до 27,2 см за сумісного вирощування з вівсом голозерним, тоді як в одновидових посівах – від 20,1 до 23,3 см, причому рівень показника знижувався зі збільшенням дози мінеральних добрив. Найвищими рослини люпину вузьколистого (26,7 і 27,2 см) у вказаний період формувалися на варіанті удобрення $N_{30}P_{45}K_{45}$ та нормою висіву насіння вівса голозерного 3,5 млн шт./га залежно від проведення передпосівної обробки насіння культури. Зменшення норми висіву злакового компонента до 2,5 та 1,5 млн шт./га за вищевказаного варіанта удобрення сприяли формуванню рослин заввишки, відповідно, 25,0 – 25,9 та 24,0 – 24,8 см за рівня на контролі 20,1 і 21,6 см залежно від варіанта обробки бактеріальними препаратами. Такі закономірності спостерігали протягом всього періоду інтенсивного росту рослин, від фази гілкування до наливу бобів.

Необхідно відмітити, що ріст рослин люпину вузьколистого у висоту продовжувався до фази наливу бобів. У середньому за роки досліджень найвищими рослини люпину вузьколистого (54,8 см) формувалися у вказаній фазі розвитку за сумісного вирощування люпину вузьколистого із вівсом голозерним на варіанті технології, що передбачав внесення у передпосівну культивуацію $N_{30}P_{45}K_{45}$, норму висіву насіння вівса голозерного 3,5 млн шт./га і проведення передпосівної обробки насіння обох компонентів.

1. Динаміка формування висоти рослинами люпину вузьколистого залежно від варіанта технології вирощування, см/роsl., у середньому за 2010 – 2012 pp.

Обробка насіння		Норма висіву насіння віса голозерного, млн шт./га								Люпин вузьколистий (контроль)							
		3,5				2,5								1,5			
		люпину вузьколистого		віса голозерного		гілкування	бутонізація	цвітіння – формування бобів	наливу бобів	гілкування	бутонізація	цвітіння – формування бобів	наливу бобів	гілкування	бутонізація	цвітіння – формування бобів	наливу бобів
фаза розвитку																	
		Без добрив															
-	-	25,6	42,2	48,0	53,0	23,9	39,8	46,5	51,5	23,1	38,0	45,2	50,0	22,9	42,4	48,9	49,2
Шт.№ 359а	-	26,1	42,7	48,7	53,6	24,7	40,5	47,0	52,1	23,9	38,7	45,7	50,5	23,3	43,7	49,8	51,2
Шт.№3 59а	агробактерин	26,4	43,0	49,3	53,9	25,2	40,8	47,4	52,3	24,1	39,0	46,0	50,9	-	-	-	-
-	агробактерин	25,9	42,5	48,4	53,3	24,3	40,2	46,7	51,7	23,7	38,4	45,5	50,3	-	-	-	-
N ₃₀																	
-	-	26,1	42,6	48,7	53,5	24,7	40,1	46,8	51,8	23,7	38,6	45,5	50,4	21,5	41,0	49,1	49,8
Шт. № 359а	-	26,6	43,1	49,3	53,9	25,1	40,8	47,4	52,4	24,3	39,1	46,0	50,8	22,5	42,6	50,1	51,3
Шт. № 359а	агробактерин	26,9	43,4	49,5	54,5	25,6	41,1	47,8	52,8	24,6	39,4	46,3	51,2	-	-	-	-
-	агробактерин	26,4	42,9	48,9	53,7	25,0	40,6	47,1	52,2	24,2	38,8	45,7	50,7	-	-	-	-
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅																	
-	-	26,7	43,0	49,1	53,9	25,0	40,6	47,2	52,1	24,0	39,0	46,0	50,6	20,1	39,8	46,3	50,3
Шт. № 359а	-	27,0	43,5	49,8	54,4	25,6	41,0	47,7	52,7	24,5	39,5	46,5	51,1	21,6	40,9	47,1	53,5
Шт. № 359а	агробактерин	27,2	43,7	49,9	54,8	25,9	41,4	48,1	53,1	24,8	39,7	46,6	51,4	-	-	-	-
-	агробактерин	26,9	43,2	49,4	54,1	25,4	40,8	47,5	52,5	24,3	39,3	46,2	50,9	-	-	-	-

Зменшення норми висіву злакового компонента до 2,5 та 1,5 млн шт./га призводило до зниження висоти рослин у середньому на 3,1 та 6,2 % відповідно. Прохоров В. Н. [6] пояснює це тим, що як для бобового так і злакового компонента за сумісного їх вирощування темп їх росту пришвидшується лише при збільшенні густоти стояння рослин лише до певного рівня. Найнижчі рослини люпину вузьколистого у сумішці (від 50,0 до 53,9 см) формувалися на варіанті без внесення мінеральних добрив залежно від норми висіву вівса голозерного та проведення передпосівної обробки насіння за рівня у монопосіві від 49,2 до 51,2 см. Внесення N_{30} та $N_{30}P_{45}K_{45}$ сприяло зростанню висоти рослин у сумішці, відповідно до 50,4 – 54,5 і 50,6 – 54,8 см та 49,8 – 51,3 і 50,3 – 53,5 см у монопосіві за вказаних доз добрив.

Показником, який відображає стан посіву в динаміці, є накопичення надземної біомаси як конкретною рослиною, так і посівом у цілому. Надземна біомаса – це інтегральний показник стану посіву, який відображає агрометеорологічні умови вирощування, біологічні особливості сорту, рівень агротехніки та інші фактори, що впливають на нього [6].

У фазі гілкування люпину вузьколистого суттєвої різниці між показниками надземної маси конкретної рослини залежно від варіанта технології вирощування не спостерігали. За сумісного вирощування люпину вузьколистого з вівсом голозерним надземна біомаса рослин знаходилась у межах від 2,1 до 3,4 г за рівня на контролі від 2,4 до 3,1 г. Інтенсивне наростання надземної біомаси рослин починалося від фази гілкування і продовжувалося до фази наливу бобів, коли відмічали максимальний рівень показника. У період від гілкування до початку утворення бобів наростання маси відбувалося за рахунок лінійного росту і розвитку рослин, у фазі наливу бобів – за рахунок збільшення розмірів і маси останніх. Формування найбільшої надземної біомаси рослин люпину вузьколистого у сумішці (від 33,1 до 34,2 г/росл.) у фазі наливу бобів забезпечував варіант технології вирощування без внесення мінеральних добрив, сівбу з нормою висіву насіння вівса голозерного 1,5 млн шт./га та проведення передпосівної обробки насіння компонентів за рівня на контролі від 29,0 до 38,9 г/росл.

Динаміка формування надземної біомаси рослини дає можливість проаналізувати проходження процесу лише конкретною особою, зокрема люпину вузьколистого, але не відображає закономірностей його проходження у цілому посівом. У фазі гілкування на контрольних варіантах люпин вузьколистий формував надземну біомасу від 2,9 до 3,7 т/га (табл. 2).

У варіантах сумісного вирощування люпину вузьколистого і вівса голозерного цей показник більшою мірою залежав від норми висівання насіння злакового компонента і за 1,5 млн шт./га знаходився у межах від 8,4 до 9,7, за 2,5 – від 10,3 до 12,1, за 3,5 – від 11,1 до 11,9 т/га.

2. Динаміка формування надземної біомаси рослинами в посіві залежно від варіанта технології вирощування, т/га, у середньому за 2010 – 2012 рр.

Обробка насіння		Норма висіву насіння, млн шт./га															
люпину вузьколистого	віса голозерного	3,5				2,5				1,5				(контроль)			
		1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*
Без добрив																	
-	-	11,2	34,7	50,5	74,7	10,3	30,9	54,5	81,4	8,4	25,9	45,2	65,2	2,9	14,3	23,4	33,1
Шт.395а	-	11,9	34,6	48,1	68,8	10,5	32,0	53,9	80,8	8,8	26,4	42,9	62,5	3,7	21,9	31,4	34,1
Шт.395а	агробактерин	11,4	33,7	51,4	73,0	10,9	32,5	55,8	82,3	9,5	27,4	45,3	65,5				
-	агробактерин	11,2	33,4	50,8	72,6	10,5	31,1	53,3	79,6	8,7	26,1	43,6	63,1				
N ₃₀																	
-	-	11,1	33,4	49,3	71,3	10,5	30,5	53,8	80,3	8,9	26,3	43,2	63,0	3,1	11,8	25,2	41,0
Шт.395а	-	11,4	34,1	52,9	72,9	11,4	32,3	55,8	83,1	9,2	27,0	43,6	62,9	3,2	13,8	25,7	40,5
Шт.395а	агробактерин	11,7	34,8	52,3	71,2	11,9	33,3	55,1	81,6	9,7	27,3	44,1	63,8				
-	агробактерин	11,2	33,6	53,8	74,5	11,1	31,4	55,0	82,0	9,3	26,9	41,7	60,0				
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅																	
-	-	11,2	33,8	49,5	71,1	11,0	30,0	53,6	79,8	9,0	26,2	45,1	66,2	3,0	12,3	29,4	40,5
Шт.395а	-	11,3	33,8	49,9	69,4	11,8	31,0	53,8	78,6	9,4	26,7	45,1	64,5	3,1	13,4	29,2	42,0
Шт.395а	агробактерин	11,6	34,0	50,9	70,7	12,1	31,3	56,1	81,1	9,7	27,4	46,3	66,6				
-	агробактерин	11,3	33,3	50,9	70,4	11,2	29,7	52,7	77,1	9,2	26,4	46,2	66,4				

Такі закономірності відмічені і у решту фаз розвитку рослин. Максимальні показники накопичення надземної біомаси рослинами в посіві відмічені у фазі наливу бобів і в монопосіві люпину вузьколистого на варіантах без внесення добрив становили 33,1 – 34,1 т/га.

Внесення N_{30} і $N_{30}P_{45}K_{45}$ сприяло зростанню рівня показника у середньому на 21,4 і 22,9 %. За сумісного вирощування компонентів різниця між варіантами удобрення також була незначною, що пояснюється слабким реагуванням рослин люпину на внесення мінеральних добрив, але можливістю азотфіксації і забезпеченням частково себе (і рослини злакового компонента) фосфором і калієм завдяки здатності перетворювати їх важкорозчинні сполуки в доступні форми. За норми висівання вівса голозерного 1,5 млн шт./га показники накопичення надземної біомаси рослинами в посіві знаходилися в межах від 60,0 до 64,5 т/га, за 2,5 млн шт./га – від 77,1 до 83,1 т/га. За норми висівання 3,5 млн шт./га рівень показників знижувався і становив від 68,8 до 74,5 т/га. Максимальний показник у досліді – 83,1 т/га відмічений на варіанті, який передбачав норму висіву злакового компонента 2,5 млн шт./га, внесення N_{30} і передпосівне інокулювання насіння люпину вузьколистого.

Кількісний, а також ботанічний склад агроценозу визначався рівнем конкуренції між видами [7], а також повільним наростанням надземної біомаси бобового компонента від сходів до фази бутонізації. У наступні фази росту та розвитку темп накопичення біомаси зернобобового компонента значно зростав, і продовжував практично до дозрівання бобів у нижніх ярусах рослин. У середньому за роки досліджень упродовж періоду вегетації частка злакового компонента в загальній надземній біомасі знижувалася, бобового – зростала, що пояснюється особливостями і темпами росту компонентів. У фазі гілкування люпину вузьколистого його частка у біомасі посіву значно залежала від удобрення і густоти посіву і за норми висівання вівса 1,5 млн шт./га становила від 31,5 до 43,2 %, знижуючись у міру збільшення дози мінеральних добрив. За норми висівання вівса 2,5 і 3,5 млн шт./га частка зменшувалася, відповідно, до 24,8 – 30,5 і 20,5 – 25,0 %.

У фазі наливу бобів частка люпину в біомасі становила за норми висіву злакового компонента від 44,7 до 52,2 %, за 2,5 – від 34,8 до 37,6 %, за 3,5 – від 36,2 до 40,4%. Необхідно відмітити, що рівень даного показника збільшувався по мірі зменшення дози внесених добрив і максимальним (52,2 – 52,9%) був на варіантах без добрив.

Аналіз показників урожайності у середньому за роки досліджень показав, що найвищою у люпину вузьколистого вона була в монопосіві – від 1,91 до 2,14 т/га. Найвищу врожайність люпину (2,14 т/га) було отримано на варіанті, що передбачав внесення $N_{30}P_{45}K_{45}$, передпосівну інокуляцію насіння препаратом на основі активного штаму бульбочкових бактерій роду *Rhizobium lupini* № 359a. За сумісного вирощування люпину вузьколис-

того з вівсом голозерним урожайність люпину вузьколистого знаходилась у межах від 1,36 до 1,79 т/га залежно від варіанта удобрення, норми висіву насіння та проведення його передпосівної обробки. Проте сумарна врожайність люпину вузьколистого та вівса голозерного за сумісного вирощування складала від 3,33 до 4,25 т/га та перевищувала врожайність як люпину вузьколистого так і вівса голозерного у монопосівах.

Висновки. З метою отримання зерна люпину вузьколистого без використання хімічних засобів захисту доцільним є вирощування люпину вузьколистого сумісно з вівсом голозерним, що сприяє фітоценотичному пригніченню бур'янів і дає можливість отримати урожайність сумішки від 3,33 до 4,25 т/га.

Аналіз показників формування висоти рослин та накопичення надземної біомаси окремою рослиною люпину вузьколистого і ценозом у цілому показав, що направленість ростових процесів залежить від густоти ценозу, яку можливо створити додаванням певної частини злакового компонента.

Бібліографічний список

1. *Виноградова Е. Б.* Влияние люпина как биологического фактора на повышение продуктивности культур и плодородия почвы / Виноградова Е. Б., Васютин А. С. / Люпин его возможности и перспективы: Сб. матер. международной науч.-практ. конф. – Брянск, 2012. С. 24 – 26.

2. *Donald C. M.* Competition among crop and pasture plants / *Advances in Agronomy*. 1963. Vol. 15. P. 1 – 23.

3. *Купцов, Н. С.* Люпин – генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н. С. Купцов, И. П. Такунов. – Брянск, Клинцы: Изд-во ГУП «Клинцовская городская типография», 2006. – 576 с.

4. *Такунов, И. П.* Адаптивный потенциал и урожайность люпина в смешанных агрофитоценозах / И. П. Такунов, А. С. Кононов / *Аграрная наука*. – 1995. – № 2. – С. 41 – 42.

5. *Куркин К. А.* Фитоценологическая конкуренция, системные особенности и параметрические характеристики / *Ботанический журнал*, 1984. – Т. 69. – № 4. – С. 437 – 447.

6. *Прохоров В. Н.* Физиолого-экологические основы оптимизации продукционного процесса агрофитоценозов (поликультура в растениеводстве) / Прохоров В. Н., Ламан Н. А., Шашко К. Г., Кравченко В. М. // Минск. ИООО «Право и экономика». 2005. 370 с.

7. *Wilson J. B.* Shoot competition and root competition / J. B. Wilson. – *J. Applied Ecology*, 1988. – Vol. 25. – P. 279 – 296.

Голодна А. В., Павленко В. Ю. Линейный рост и развитие люпина узко-листного в совместных посевах с овсом голозерным // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 266 – 272.

Представлены результаты исследований по изучению влияния уплотнения посева люпина узколистного овсом голозерным по схеме добавления на прохождение процессов линейного роста, формирования наземной биомассы растения-ми бобового компонента и ценоза в целом.

Golodna A. V., Pavlenko V. Y. Formation of agrocenosis productivity of blue lupine and naked oat in mixed sowings in the northern Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 266 – 272.

The results of studies on the effect of denser sowing of blue lupine with naked oats on the growth, productivity formation of plants of legume and cereal component and cenosis in general are presented.