

УДК 633.367.2:631.98

О.В. Вишневська,
кандидат сільсько-
господарських наук

І.В. Тугуєва

Інститут сільського
господарства Полісся НААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОІНОКУЛЯНТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Наведено результати досліджень впливу біоінокулянтів на особливості розвитку морфологічних елементів люпину вузьколистого та його продуктивності в умовах Полісся. Встановлено, що біоінокуляція насіння люпину вузьколистого активує ростові процеси рослин: кореневої маси на 3–44%, асиміляційного апарату на 20–71%, висоти рослин на 5–11%; продуктивності рослин в 1,4–1,9 раза.

Ключові слова: біоінокулянт, асиміляційна поверхня, симбіотичний апарат, продуктивність, собівартість, конкурентоспроможність

Особливістю розвитку сучасного землеробства є те, що нарощування виробництва продукції рослинництва доводиться здійснювати в умовах обмеженості ресурсів. У цих умовах особливого значення набуває максимальне використання маловитратних матеріальних чинників в технологічних проектах. До таких чинників відносяться біологічні препарати, які є важливим резервом підвищення продуктивності сільськогосподарських рослин. Біологічні добрива мають велику перспективу на майбутнє, особливо з розвитком органічного землеробства в нашій країні. До їх позитивних характеристик відноситься висока біологічна стимулююча дія на розвиток рослин, відновлення біологічного потенціалу ґрунту, відсутність шкідливого впливу на навколишнє середовище за виробництва та застосування, економічна доступність для виробників.

Результати багатьох досліджень показали позитивну дію застосування біопрепаратів при вирощуванні ряду зернових, зернобобових і технічних культур [1–6].

Виходячи з попереднього аналізу, метою досліджень було встановити ефективність використання вітчизняних біоінокулянтів при вирощуванні люпину вузьколистого сорту Переможець власної селекції в умовах Полісся.

Матеріал і методика досліджень. Вивчення впливу біоінокулянтів на розвиток, продуктивність люпину вузьколистого та поживність корму проводили в короткострокових польових дослідках. Місцем проведення було дослідне поле Інституту сільського господарства Полісся НААН. Дослідження проводили протягом 2011–2012 рр. на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах.

Предметом досліджень був люпин вузьколистий, біопрепарати — азотофіт (діюча речовина — бактерія *Azotobacter chroococcum* з біологічно-активними метаболітами (вітаміни, фітогормони: гетероауксини, гібереліни), фунгіциди, компоненти поживного середовища (макро-, мікроелементи)), фітоцид (діюча основа — клітини природних ендоефітних бактерій *Bacillus subtilis*, їх активні метаболіти та джерела живлення бактерій); ризогумін (торф з розмноженими в ньому бактеріальними клітинами *Brodyrhizobium lupini* 367-A), вермістим (до складу входять всі компоненти вермикомпосту в розчинному і активному стані: гумати, фульвокислоти, амінокислоти, вітаміни, природні фітогормони, які активізують ріст, макро- та мікроелементи і спори ґрунтових організмів).

Методика проведення досліджень та агротехніка вирощування люпину вузьколистого — загальноприйнята [7, 8]. Площа ділянки: загальної — 49 м², облікової — 12 м². Повторність короткострокового досліді 3-разова. Розміщення ділянок послідовне. Добрива внесені загальним фоном Р₆₀К₉₀ під передпосівну культивування. Використання на зерно.

Результати досліджень. Аналіз експериментальних даних показав, що біоінокулянти мали різний вплив на ріст і розвиток рослин люпину вузьколистого залежно від фази розвитку рослин.

Істотного збільшення показника польової схожості рослин люпину вузьколистого під впливом інокулянтів не встановлено (табл. 1). В 2011 р., який характеризувався як посушливий (ГТК в травні–червні 0,49–0,54), найвищу польову схожість 68,7% встановлено на варіанті, де інокуляцію проводили комплексом препаратів азотофіт + фітоцид. В 2012 р.,

1. Формування густоти сходів насіння люпину вузьколистого залежно від біоінкулянту

№ з/п	Варіант досліді	Польова схожість, %	
		2011 р.	2012 р.
1	Контроль	66,2	74,4
2	Азотофіт	60,0	65,6
3	Фітоцид	54,9	65,6
4	Азотофіт + фітоцид	68,7	60,4
5	Ризогумін	45,6	56,7
6	Вермістим	50,4	67,8

який за вологозабезпеченням характеризувався як більш сприятливий (ГТК 1,19), найвищий відсоток польової схожості 74,4% встановлено на контролі, серед інкулянтів більшу польову схожість 67,8% забезпечив варіант з обробкою насіння біопрепаратом вермістим.

Аналіз розвитку симбіотичного апарату показав, що за рахунок інкуляції маса коріння збільшується на 5–31% залежно від фаз розвитку (табл. 2).

Більшу кореневу масу (0,481–2,16 г на рослину) забезпечив варіант, де проводилась обробка насіння ризогуміном, що на 17–29% вище за контроль та на 3–44% за інші варіанти інкуляції. Маса бульбочок на корінні збільшувалась майже в 7 разів у фазі розетки, в фазі цвітіння — в 1,2–2,9 раза, в фазі сизих бобів тільки за обробки комплексом препаратів азотофіт + фітоцид на 14%. Розмір бульбочок в діаметрі, за фазами розвитку, не дуже змінювався і не залежав від виду біопрепарату.

Аналіз наростання кореневої маси рослин люпину вузьколистого в динаміці показав, що її розвиток продовжується до формування генеративних органів. Активне формування бульбочок на корінні люпину вузьколистого відбувалося до фази сизих бобів.

На початкових етапах росту і розвитку рослин люпину вузьколистого не встановлено позитивної дії біологічних препаратів на формування площі листової поверхні, а навпаки зменшення її на 3–24% до контролю, який мав площу листової поверхні 1,16 тис.м²/га (табл. 3). У фазі цвітіння встановлено більшу на

2. Вплив інкуляції насіння на формування симбіотичного апарату рослин люпину вузьколистого, 2011–2012 рр.

Варіант	Фаза розетки			Фаза цвітіння				Фаза сизі боби			
	маса коріння, г	маса бульбочок, г	діаметр бульбочок, мм	маса коріння, г	маса бульбочок, г	діаметр бульбочок, мм		маса коріння, г	маса бульбочок, г	діаметр бульбочок, мм	
Контроль	0,385	0,016	1,3	1,33	0,21	1,7	2,7	1,84	0,50	1,0	2,0
Азотофіт	0,472	0,031	1,6	1,19	0,29	1,0	2,0	1,94	0,47	1,0	2,0
Фітоцид	0,457	0,034	1,4	1,74	0,14	1,5	2,5	2,01	0,18	1,0	2,0
Азотофіт + фітоцид	0,428	0,026	1,8	1,64	0,60	1,5	2,3	2,17	0,57	1,0	2,0
Ризогумін	0,481	0,034	1,6	1,72	0,26	1,9	3,2	2,16	0,42	1,5	2,5
Вермістим	0,467	0,112	1,8	1,56	0,26	1,5	2,8	2,02	0,41	1,0	2,0

3. Вплив інкуляції насіння на формування асиміляційного апарату рослин люпину вузьколистого, тис. м²/га

Варіант	Фаза розетки			Фаза цвітіння			Фаза сизі боби		
	2011	2012	Серед.	2011	2012	Серед.	2011	2012	Серед.
Контроль	1,8	0,51	1,16	7,2	40,8	24,0	15,3	49,9	32,6
Азотофіт	1,8	0,45	1,13	7,6	65,2	36,4	13,3	98,1	55,7
Фітоцид	1,3	0,45	0,88	10,7	34,5	22,6	17,1	67,6	42,4
Азотофіт + фітоцид	1,5	0,41	0,96	5	46,5	25,8	16	70,1	43,1
Ризогумін	1,6	0,39	1,00	6	39,4	22,7	21,4	62,7	42,1
Вермістим	1,5	0,46	0,98	5,2	40,7	23,0	15,2	62,8	39,0

4. Вплив біопрепаратів на формування чистої продуктивності фотосинтезу рослин люпину вузьколистого, г/м² за добу

Варіант	Фаза розетки			Фаза цвітіння			Фаза сизі боби		
	2011	2012	Серед.	2011	2012	Серед.	2011	2012	Серед.
Контроль	1,14	0,78	0,96	1,06	2,28	1,67	0,87	1,11	0,99
Азотофіт	1,51	0,82	1,165	1,47	1,37	1,42	1,29	0,78	1,035
Фітоцид	1,67	0,95	1,31	0,67	3,98	2,33	1,12	1,24	1,18
Азотофіт + фітоцид	2,32	0,91	1,615	1,62	2,23	1,93	1,22	1,02	1,12
Ризогумін	2,88	1,09	1,985	1,8	2,5	2,15	1,34	1,15	1,245
Вермістим	2,6	1,14	1,87	1,96	2,17	2,07	1,48	1,13	1,305

52% асиміляційну поверхню на варіанті з обробкою інокулянтном азотофіт (36,4 тис. м²/га) та на 8% — азотофіт + фітоцид (25,8 тис. м²/га) порівняно до контролю (24 тис.м²/га). У фазі сизих бобів позитивна дія інокуляції насіння на формування асиміляційної площі рослин становила 20–71% порівняно з контролем (площа якого становила 32,6 тис.м²/га), а максимум 55,7 тис.м²/га забезпечив варіант, де насіння обробляли азотофітом.

Аналіз динаміки наростання фітомаси за періодами розвитку показав, що в онтогенезі рослин люпину вузьколистого інтенсивне накопичення маси відбувається в період цвітіння. Найбільший показник чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) 2,33 г/м² за добу забезпечив варіант з біоінокулянтном фітоцид, дещо нижчий показник 2,15 г/м² за добу за-

безпечив варіант з інокуляцією ризогуміном, що відповідно на 40% та 29% вище за контроль (табл. 4).

Інокуляція насіння позитивно вплинула на лінійний розвиток рослин, збільшуючи їх висоту на 5–11% (рис. 1). Максимум показника висоти рослин 39 см при збиранні на зерно в 2011 р. забезпечив варіант з інокуляцією фітоцидом та вермістимом, що на 5% вище за контроль. В умовах 2012 р. при обробці насіння люпину вузьколистого біопрепаратом фітоцид та ризогумін висота рослин становила 52 см, що на 11% вище за контроль.

Аналіз одержаних результатів щодо формування врожайності люпину вузьколистого показав, що ефективність біоінокулянтів залежить від умов вегетації, проте різниця приросту є істотною. В складних погодних

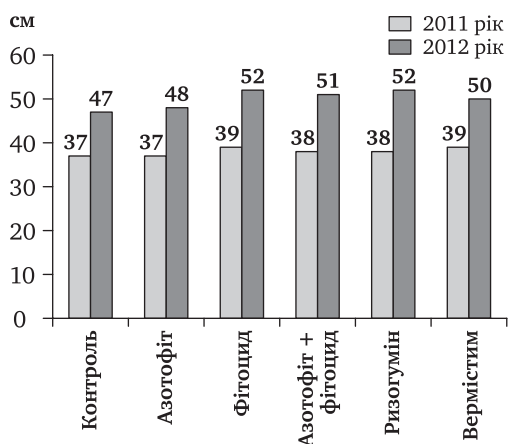


Рис. 1. Вплив інокуляції насіння та листового підживлення в період вегетації на висоту рослин люпину вузьколистого при збиранні на зерно, см

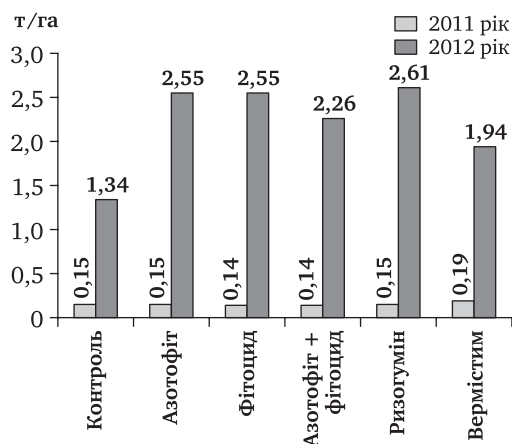


Рис. 2. Вплив біопрепаратів на формування врожаю зерна люпину вузьколистого, т/га, НІР_{0,5} 2011 — 0,03 т/га; 2012 — 0,95 т/га

5. Економічний аналіз вирощування люпину вузьколистого на зерно залежно від використання біопрепаратів

Варіант досліджу	Витрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Коефіцієнт конкурентоздатності
Контроль	3902	2912	788	1,00
Азотофіт	4271	1675	4654	1,50
Фітоцид	4344	1704	4581	1,54
Азотофіт + фітоцид	4019	1778	3891	1,44
Ризогумін	3970	1521	5165	1,61
Вермістим	3952	2037	2838	1,30

умовах 2011 р. приріст урожаю зерна за рахунок проведення інокуляції вермістимом становив 27% (рис. 2). В 2012 році, з оптимальним розподілом вологи в період вегетації, встановлено збільшення врожайності зерна під впливом біоінокулянтів в 1,4–1,9 раза порівняно з контролем, де врожай становив 1,34 т/га. Найбільший врожай 2,61 т/га забезпечив варіант з інокуляцією насіння препаратом ризогумін, що в 1,9 раза вище за контроль та в 1,1–1,3 вище за інші варіанти біопрепаратів. Дещо нижчий урожай (2,55 т/га) отримали на варіантах з інокуляцією препаратом азотофіт та фітоцид, проте різниця між варіантами неістотна.

За результатом економічного аналізу встановлено, що за цінами 2012 р. витрати на вирощування люпину вузьколистого на контрольному варіанті становлять 3902 грн/га (табл. 5). За обробки посівного матеріалу біоінокулянтами витрати збільшуються лише

на 1–11%. Використання біопрепаратів значно впливало на формування врожайності люпину вузьколистого, а також і на собівартість зерна. Так, на контролі собівартість зерна становила 2912 грн/т, а біоінокуляція знижувала її на 30–48%. Умовно чистий прибуток на контролі становив 788 грн/т. При обробці насіння люпину вузьколистого біопрепаратами прибуток зростає на 2050–4377 грн/га порівняно до контролю.

В результаті оцінки технологій на конкурентоспроможність встановлено, що інокуляція насіння підвищувала конкурентоспроможність порівняно з базовою технологією (контроль).

При цьому комплексний коефіцієнт конкурентоздатності (Кк) зростав на 30–61% і найвищий був за обробки препаратом ризогумін (1,61). Дещо нижчі коефіцієнти 1,50–1,54 встановлені за обробки біопрепаратами азотофіт та фітоцид.

ВИСНОВКИ

Таким чином, біоінокуляція насіння люпину вузьколистого підвищує ростові процеси рослин: кореневої маси на 3–44%, асиміляційного апарату на 20–71%, висоти рослин на 5–11%;

продуктивності рослин в 1,4–1,9 раза. Сприяє зниженню собівартості виробництва зерна на 30–48%. Забезпечує отримання умовно чистого прибутку на рівні 2,0–4,4 тис. грн з 1 га.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Хоменко О.А. Вплив добрив та інокуляції насіння на продуктивність нуту [Електронний ресурс] / О.А. Хоменко, І.Т. Нетупська, Н.В. Новицька // Научные конференции и монографии. — Режим доступу до літератури: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/agriculture/agriculture-animal-husbandry-and-forestry/2729-khomenko-oa-netupska-it-novitska-hb>,
2. Шерстобоева О.В. Роль мікробіологічних препаратів у підвищенні продуктивності рослин екологічно безпечними засобами / О.В. Шер-

стобоева // Физиология и биохимия культурных растений. — 2004. — Т. 36. № 3. — С. 229–238.

3. Шевченко А.И. Эффективность применения микробиологических препаратов при выращивании ячменя / А.И. Шевченко, А.И. Твердохлеб, Г.И. Кузьменко // Сб. науч. тр. Института земледелия Украинской академии аграрных наук (выпуск 3–4). М.: Фитосоцицентр, 2002. — С. 16–18.
4. Яценко Л., Крикун А. Современный способ по-

- вышения эффективности выращивания ячменя ярового [Електронний ресурс] / Л. Ященко, А. Крикун // Тернопільський інститут АПП НААН Інтернет конференції — 2011. — Режим доступу до журн: http://conftiapv.at.ua/publ/konferenciji_2011/section_1/suchasnij-sposib-pidvishhennja-efektiv
5. Конончук О.Б. Вплив композиції добрив “Байкалем-1У” та “Ризобіфит” на сою культурну (*Glycine max* (L.) Merr) [Електронний ресурс] / О.Б. Конончук, С.В. Піда // Біоресурси і природокористування. — 2010. — Т. 2, № 1–2. — Режим доступу до статті: // www.nbuv.gov.ua/.../2010_1-2/10kob.pdf;
 6. Інокультування козлятнику східного як засіб підви-

щення врожаю надземної маси і нагромадження в ній білка / В.П. Заболотна, І.М. Бутницький, С.Я. Коць [та ін.] // Физиология и биохимия культурных растений. — 2001. — Т. 33, № 4. — С. 313–318.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Колос, 1965. — 390 с.
8. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / Під редакцією А.О. Бабица. — Вінниця: Інститут кормів УААН, 1994. — 87 с.
9. Методическое руководство по исследованию смешанных агрофитоценозов / [Н.А. Ламан, В.П. Самсонов, В.Н. Прохоров и др.]; под ред. Л.В. Хутилева. — М.: Наука и техника, 1996. — 101 с.

ВИРОСТИМО СМОРОДИНУ ТА ПОРІЧКИ

Розробник — Інститут сільського господарства Полісся НААН.

Автор — Мельничук Г.В.

Смородина та порічки різняться між собою кольором і запахом плодів та розміром кущів. Вони відносяться до типових кущових ягідних рослин, у яких коренева система і наземна частина багаторічні.

Смородину та порічки потрібно висаджувати по кілька сортів, це позитивно вплине на перехресне запилення. На сьогодні найпоширенішими сортами смородини у зоні Полісся є: Вернісаж, Краса Львова, Мелодія, Муза, Оріана, Софіївська, Ювілейна Копання; порічок: Ватра, Ласуня, Святомихайлівська, Сніжана (біла).

Найпоширеніші способи розмноження смородини — це здерев'янілі зелені живці та відсадки.

Живці нарізають з однорічних добре розвинених прикореневих пагонів товщиною 8–10 мм і довжиною 20–22 см.

Живці в ґрунт потрібно садити так, щоб не пошкодити бруньок. На поверхні залишають одну бруньку, відстань між живцями становить 10 см. Після садіння ґрунт в рядку бажано замульчувати, а в міжрядді — розпушувати.

Перед морозами на живці роблять валик із землі, весною його можна не розкривати, це не заважатиме відростанню пагонів з верхніх бруньок.

Розмножувати смородину та порічки можна також горизонтальними відводками. Для цього однорічні пагоникладають в канавки глибиною 10–12 см, щоб пагони не підіймалися їх прищиплюють дерев'яними кілочками. По мірі відростання молодих пагонів (18–20 см), їх два рази за літо підсипають землею. Для збереження вологи мульчують.

За додатковою інформацією звертатися за адресою:

ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПОЛІССЯ НААН.

10007, м. Житомир, Київське шосе, 131.

Тел. (0412) 48-61-13, Г.В. Мельничук