

О. А. Запруга

С. Ф. Антонів, С. І. Колісник, кандидати сільськогосподарських наук

В. В. Коновальчук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ АД'ЮВАНТІВ У НАСІННЄВИХ ПОСІВАХ ЛЯДВЕНЦЮ РОГАТОГО

Представлені результати багаторічних досліджень по формуванню високих врожаїв насіння лядвенцю рогатого з високими посівними властивостями в агроекологічних умовах України. Встановлено, що врожайність насіння в значній мірі залежить від впливу екологічних і агротехнічних факторів у системі «грунт – погода – рослина – насіннева продуктивність». Удосконалено способи збирання врожаю як окремого технологічного прийому вирощування високих і стабільних урожаїв насіння з метою більш повної реалізації генетичного потенціалу.

Ключові слова: лядвенець рогатий, ад'юванти, склеювачі, насіння, боби, врожайність, плодоеlementи, посівні властивості.

Насінництво кормових трав – одне із важливих завдань, яке ставить перед нами сучасне економічне становище сільського господарства і зокрема тенденція до зменшення розораності земель, залуження еродованих схилів, збільшення площ під культурними пасовищами та сіножатями.

Важливе місце в заготівлі кормів займають природні і культурні сінокоси та пасовища, ботанічний склад яких у більшості представлений злаковими травами. Найкращим компонентом для створення пасовищ і сінокосів вважається малопоширений вид багаторічних бобових трав – лядвенець рогатий, який невибагливий до ґрунтів. Росте на глинистих, суглинистих, супіщаних і навіть піщаних ґрунтах, а також на схилах. Порівняно з іншими бобовими травами менше пошкоджується хворобами. [1, 2, 6, 7, 9].

Існуючий в Україні стан насінництва не забезпечує потреб виробництва в необхідному асортименті трав, слабо враховуються можливості спеціалізації вирощування насіння стосовно агрокліматичних умов.

Стримуючим фактором широкого поширення цінних кормових культур, особливо лядвенцю рогатого є недостатня кількість насіння через складність його отримання. Це пояснюється з одного боку його біологічними особливостями (повільний ріст і розвиток у рік посіву, схильність до вилягання, нерівномірність дозрівання насіння), а з іншого – відсутність досконалих технологій.

Лядвенець рогатий – (*Lotus corniculatus L.*) – багаторічна бобова рослина ярого типу розвитку, яка за вмістом поживних речовин не поступається люцерні посівній. Серед бобових трав є єдиною культурою яка при випасанні худоби на її посівах не призводить до появи тимпанії рубця (здуття) у тварин, вважається дієтичним кормом для всіх видів худоби [4, 8]. У травостой зберігається до 6–8 років і більше, за сприятливих умов дає 3–4 повноцінних укуси, або 7–8 циклів випасу. Навесні відростає пізніше, ніж конюшина лучна і люцерна посівна, але раніше досягає кормової стиглості [4, 10]. Краще, ніж інші бобові, зокрема конюшина лучна, люцерна посівна, росте на кислих та нейтральних ґрунтах з рН 4,0–7,0 [3, 11].

Надзвичайно великою проблемою при вирощуванні насіння лядвенцю рогатого є розтріскування бобів, яке пов'язано перш за все з генетичними особливостями культури та розтягнутим репродуктивним періодом. Поряд з тим, не менш важливим є температурний та вологий режими повітря. Саме в період формування та дозрівання бобів лядвенцю рогатого, яке припадає на червень-липень, високі середньодобові температури та низька відносна вологість повітря особливо наприкінці липня, коли насіння в бобах уже дозріле, негативно впливають на сформований урожай, відбувається масове розтріскування бобів, що в першу чергу призводить до великих втрат урожаю насіння.

У зв'язку з цим ставилось завдання з вивчення ефективності різних ад'ювантів (склеювачів) на посівах лядвенцю рогатого з метою максимального збереження сформованого врожаю насіння.

Як показали результати досліджень, проведених у 2016–2017 роках, клеювачі, які застосовували в посівах лядвенцю рогатого, мали значний вплив на збереження сформованого врожаю та на посівні якості насіння цієї культури.

Методика досліджень. Польові досліді проводились на полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН у сівозміні відділу насінництва та трансферу інновацій упродовж 2016–2017 років за методикою Доспехова Б. А. (1985) (5). Ґрунти сірі лісові, що характеризуються такими показниками: рН – 4,8–5,2; гідролітична кислотність 2,73–3,04 мг-екв. на 100 г ґрунту; в орному горизонті ґрунту (0–20 см) вміст гумусу становить 1,91–2,40 %, рухомих форм фосфору (P_2O_5) за Чірковим і калію (K_2O) становить відповідно 15–19; 10,3–12,5 мг, легкогідролізованого азоту за Корнфілдом 7,5–10,0 мг на 100 г ґрунту.

Посів ранньовесняний під покрив ярого ячменю сорту Сварог з нормою висіву 3,0 млн схожих насінин на один гектар. Лядвенець рогатий сорт Аяке висівали суцільним рядковим способом з міжряддям 15 см з нормою висіву 9,0 млн схожих насінин на 1 га (12 кг/га). Фосфорно-калійні добрива ($P_{60}K_{60}$) в формі гранульованого суперфосфату, хлористого калію, вапняні добрива ($CaCO_3$ – дефекат, пушонка – $Ca(OH)_2$) вносили восени під основний обробіток ґрунту, азотні добрива (аміачну селітру (N_{30})) вносили навесні під покривну культуру.

Схемою досліджень передбачено вивчення дії чотирьох ад'ювантів (Ріпак клей, Компаньйон голд, Агроліп та Ксаладан), які на посівах лядвенцю рогатого вносили згідно схеми досліджень у фазі побуріння 30, 40, 50 % бобів та повторно на цих же варіантах 60 % бобів одночасно із десикацією.

Ад'ювант – комплексний полімерний препарат для оброблення культур, з метою запобігання розтріскування їх плодів. Через 10–40 хвилин після оброблення рослин утворюється міцна полімерна плівка, яка має сітчасту структуру, здатну розтягуватись та склеювати боби, запобігаючи їх розтріскуванню, при цьому не порушуючи фотосинтезу, періоду вегетації, забезпечує природне дозрівання насіння, частково регулює кількість вологи в бобах, запобігаючи їй проникненню в середину, але разом з тим, суттєво не заважає випаровуванню вологи назовні.

Агротехніка загальноприйнята для умов зони вирощування.

За 1–2 дні до збирання врожаю відбирали пробні снопи в 6 місцях кожного варіанта для дослідження структури насінневого травостою і біологічного врожаю насіння. Всі обліки і спостереження, що проводились в дослідях, виконувались згідно «Методичних вказівок по проведенню досліджень в насінництві багаторічних трав» (М., 1986 р.). Посівні якості насіння багаторічних трав (енергія проростання, схожість, твердість) визначали згідно ДСТУ 4138-2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості».

Результати досліджень. При вирощуванні лядвенцю рогатого важливим елементом технології вирощування є максимальне збереження сформованого урожаю насіння перед збиранням, оскільки за рахунок розтягнутого репродуктивного періоду (цвітіння-дозрівання насіння) втрачається більше половини урожаю за рахунок розтріскування бобів та висипання з них насіння.

Отримані результати проведених досліджень показали, що за рахунок своїх біологічних особливостей і генетичного потенціалу, а також впливу ґрунтово-кліматичних умов у середньому за 2016–2017 роки урожайність насіння лядвенцю рогатого сорту Аякс була на рівні 244 кг/га. Відсоток розтріскування бобів становив 54,9 % (табл. 1).

При внесенні склеювачів у період дозрівання насіння лядвенцю рогатого (фази побуріння 30, 40, 50 % та повторно 60 % бобів), урожайність насіння його збільшувалась на 30–86 % залежно від ад'юванту за рахунок зменшення розтріскування бобів.

При застосуванні ад'юванту Ріпак клей (1,2 л/га) на посівах лядвенцю рогатого в період дозрівання бобів спостерігався ріст насінневої продуктивності на 104–138 кг/га або 43–57 % порівняно з контролем (244 кг/га).

Найбільш оптимальним є внесення цього препарату у фазі побуріння 40 % та повторно при побурінні 60 % бобів одночасно із проведенням десикації препаратом Регістан (3,0 л/га). Урожайність насіння лядвенцю

рогатого тут в середньому за 2016–2017 роки становила 382 кг/га або на 138 кг/га чи 57 % більше порівняно з контролем. Більш раннє (30 %) чи більш пізнє (при побурінні 50 % бобів) внесення ад'юванту було менш ефективним, хоча прибавка урожаю до контролю становила відповідно 104 і 116 кг/га або 43 та 47 %.

1. Вплив ад'ювантів (склеювачів) у період дозрівання бобів на урожайність насіння лядвенцю рогатого

№ з/п	Ад'ювант	Норма внесення, л/га	Фаза внесення (побуріння бобів), %	Урожайність, кг/га			% розпуцених бобів
				Роки		Середнє за 2016–2017 рр.	
				2016	2017		
1	Контроль	-	-	244	243	244	65,9
2	Ріпак-клей	1,2	30	367	327	347	52,9
3	Ріпак-клей		40	420	343	382	48,2
4	Ріпак-клей		50	394	324	359	51,3
5	Компаньйон голд	0,5	30	328	306	317	53,0
6	Компаньйон голд		40	390	322	356	49,2
7	Компаньйон голд		50	368	297	333	52,8
8	Агролип	2,0	30	398	359	379	41,8
9	Агролип		40	524	381	453	38,6
10	Агролип		50	420	351	386	40,4
11	Ксаладан	1,5	30	376	345	361	43,3
12	Ксаладан		40	506	363	435	40,8
13	Ксаладан		50	434	338	386	52,5
НІР _{0,05} кг/га				26,32	23,18		

Дещо менш ефективним порівняно з вищезгаданим препаратом проявив себе ад'ювант Компаньйон голд (0,5 л/га). Застосування його у фазі побуріння 30 та 50 % бобів сприяло росту насінневої продуктивності лядвенцю рогатого лише на 74 та 89 кг/га або 30 та 37 % порівняно з контролем. Більш ефективним виявилось застосування цього препарату у фазі побуріння 40 % бобів. Урожайність тут була на рівні 356 кг/га або на 113 кг/га чи 46 % більше порівняно з контролем. Розтріскуваність бобів була на рівні 48,4 %. (табл. 1).

Більш ефективним порівняно із вищезгаданими препаратами було оброблення посівів лядвенцю рогатого в період дозрівання насіння ад'ювантами Агролип (2,0 л/га) та Ксаладан (1,5 л/га). Так, при проведенні склеювання бобів цими ад'ювантами у фазі побуріння 30 % бобів та повторно у фазі 60 % у поєднанні із додатковим проведенням десикації препаратом Регістан (3,0 л/га) на посівах лядвенцю рогатого урожайність насіння в середньому за роки досліджень була на рівні 379 та 361 кг/га, що на 135 та 117 або 55 і 48 % відповідно більше порівняно з контролем. При

застосуванні цих же препаратів у фазі побуріння 50 % із повторним у фазі 60 % бобів урожайність насіння лядвенцю рогатого буда дещо вищою (на 2–7 %) порівняно із внесенням їх у фазі побуріння 30 % бобів і становила відповідно 385 та 386 кг/га. Порівняно з контролем урожайність насіння лядвенцю рогатого на цих варіантах була вищою на 141 і 143 кг/га або 57 і 59 %. Розтріскування бобів на цих варіантах становив 40,3; 44,9 %.

Найвищу урожайність насіння лядвенцю рогатого отримано на ділянках із проведенням склеювання бобів ад'ювантами Агроліп (2,0 л/га) та Ксаладан (1,5 л/га) у фазі побуріння 40 % та повторно у фазі побуріння 60 % бобів одночасно із проведенням десикації посівів лядвенцю рогатого препаратом Регістан (3,0 л/га). Цей агрозахід призвів до зростання насінневої продуктивності лядвенцю рогатого порівняно з контролем на 209 та 191 кг/га або на 86–78 % за рахунок зменшення кількості розтріскування бобів. Урожайність насіння в середньому за роки досліджень (2016–2017 рр.) на цих варіантах була найвищою і становила відповідно 453 та 435 кг/га, відсоток розлущених бобів був на рівні 38,1 та 43,4 %.

Застосування ад'ювантів на посівах у період дозрівання насіння в значній мірі впливали і на формування плодоеlementів урожаю лядвенцю рогатого, зокрема маси 1000 насінин, та ваги насіння в 100 бобах (табл. 2).

2. Формування плодоеlementів урожаю лядвенцю рогатого залежно від застосування ад'ювантів у період дозрівання насіння

№ з/п	Ад'ювант	Фаза внесення (при побурінні бобів, %)	Маса 1000 насінин, г			Вага насіння в 100 бобах, г		
			Роки		Середнє	Роки		Середнє
			2016	2017		2016	2017	
1	Контроль	-	1,19	1,2	1,20	1,88	1,83	1,86
2	Ріпак-клей	30	1,21	1,24	1,23	1,95	1,9	1,93
3	Ріпак-клей	40	1,25	1,25	1,25	2,07	1,92	2,00
4	Ріпак-клей	50	1,2	1,24	1,22	1,95	1,94	1,95
5	Компаньйон голд	30	1,21	1,22	1,22	2,12	1,88	2,00
6	Компаньйон голд	40	1,25	1,21	1,23	2,1	1,85	1,98
7	Компаньйон голд	50	1,23	1,23	1,23	2,02	1,88	1,95
8	Агроліп	30	1,32	1,25	1,29	2,2	1,88	2,04
9	Агроліп	40	1,36	1,24	1,30	2,33	1,89	2,11
10	Агроліп	50	1,27	1,22	1,25	2,15	1,93	2,04
11	Ксаладан	30	1,23	1,23	1,23	2,07	1,94	2,01
12	Ксаладан	40	1,25	1,25	1,25	2,11	1,94	2,03
13	Ксаладан	50	1,21	1,24	1,23	2,01	1,96	1,99

Маса 1000 насінин лядвенцю рогатого значно зростала при застосуванні склеювачів. Це можна пояснити зменшенням розтріскування бобів, що в першу чергу сприяло збереженню повноцінного насіння у бобах. Оскільки, при дозріванні насіння в умовах сухого клімату, високих

температурах повітря (більше 30 °С) та відносній вологості повітря нижче 50 %, боби лядвенцю рогатого мають властивість розтріскуватись, і зріле насіння «вистрілює» із боба, клей, який має сітчасту структуру, здатну розтягуватись та склеювати боби дещо послаблене розтріскування бобів не порушуючи фотосинтезу, сприяє продовженню вегетаційного періоду, забезпечує природне дозрівання насіння та не впливає на якість насіння.

Проведені дослідження показали, що маса 1000 насінин лядвенцю рогатого в середньому за роки досліджень (2016–2017 рр.) на контролі становила 1,20 г. При застосуванні склеювачів Ріпак-клей, Компаньйон голд, Ксаладан цей показник зростав на 0,02–0,05 г залежно від фази внесення. Найбільша маса 1000 насінин (1,29 та 1,30 г) формувалась при внесенні препарату Агроліп (2 л/га) у фазі побуріння 30 та 40 % бобів, або на 0,09 та 0,10 г більше порівняно з контролем (табл. 2).

Така ж тенденція спостерігалась і при зважуванні насіння 100 бобів. Найбільша його вага спостерігалась при застосуванні склеювача Агроліп у фазі побуріння 40 % бобів і становила відповідно 2,11 г або на 0,25 г більше порівняно з контролем (1,86 г). При внесенні цього ж препарату у фазі побуріння 30 та 50 % бобів вага насіння в 100 бобах була дещо нижчою але порівняно з контролем більша на 0,18 г. Вага насіння в 100 бобах при застосуванні інших ад'ювантів була меншою на 0,18–0,08 г порівняно з вищезгаданим препаратом, але на 0,07–0,17 г більша порівняно з контролем.

У практиці насінневого контролю для визначення посівних якостей насіння використовуються такі показники як енергія проростання, лабораторна схожість та сила росту, тобто здатність насіння проростати за певний проміжок часу за оптимальних умов для цієї культури.

Аналізуючи дані лабораторних досліджень, проведених у 2016–2017 роках можна зробити висновок, що на посівні якості насіння, зокрема енергію проростання та схожість насіння лядвенцю рогатого сорту Аякс, незалежно від склеювачів і термінів їх внесення, значного впливу не спостерігалось. Енергія проростання насіння на контролі була 80 %, тоді як при проведенні склеювання бобів цей показник зростав на 3–7 % і становив відповідно 83–87 %. Лише при застосуванні таких ад'ювантів як Агроліп (2,0 л/га) та Ксаладан (1,5 л/га) у фазі 40 % та повторно у фазі 60 % побуріння бобів у поєднанні із десикацією посівів препаратом Регістан (3,0 л/га) енергія проростання зросла на 8–10 % і становила відповідно 90–88 %.

Така ж тенденція збереглась і при підрахунку лабораторної схожості насіння. На контролі без застосування ад'ювантів лабораторна схожість насіння була 95 %, тоді як на варіантах із застосуванням склеювачів цей показник коливався від 96 до 99 %.

Але в сільськогосподарській практиці важливо врахувати не скільки живого насіння висівається, а те, яке формуватиме проростки і чи зможуть вони розвинути в продуктивні рослини і дати високий урожай.

На жаль, визначення лабораторної схожості не дає відповіді на ці питання, оскільки часто спостерігається невідповідність між показниками

лабораторної і польової схожості (особливо багаторічних трав), що негативно позначається на урожайності. Отже, виникає необхідність розробки нових, більш інформативних показників і методів оцінки посівних якостей насіння. Багатьма дослідниками з цією метою пропонується показник сили росту. Він більшою мірою, ніж енергія проростання і лабораторна схожість, наближається до рівня польової схожості і може служити засобом її прогнозування.

Як свідчать дані лабораторних досліджень (у середньому за 2016–2017 рр.), значного впливу на показник сили росту залежно від застосування різних склеювачів у різні фази їх внесення не відбувалось. Зокрема, на контролі показник сили росту знаходився в межах 47 %, тоді як при внесенні на посівах лядвенцю рогатого ад'ювантів у різні фази цей показник коливався від 47 до 53 %.

Висновки

1. При вирощуванні насіння лядвенцю рогатого надзвичайно великою проблемою є розтріскування бобів, що перш за все пов'язано з генетичними особливостями культури та розтягнутим репродуктивним періодом, яке масово відбувається при дозріванні бобів. Для збереження сформованого урожаю насіння лядвенцю рогатого необхідно застосовувати ад'юванти (склеювачі) які після внесення на рослину утворюють міцну полімерну плівку, яка має сітчасту структуру, здатну розтягуватись та склеювати боби, запобігаючи їх розтріскуванню, при цьому не порушуючи періоду вегетації, та забезпечує природне дозрівання насіння.

2. Найвищу урожайність насіння лядвенцю рогатого забезпечує склеювання бобів ад'ювантами Агроліп (2,0 л/га) чи Ксаладан (1,5 л/га) у фазі побуріння 40 % та повторно у фазі 60 % бобів одночасно із проведенням десикації посівів препаратом Регістан (3,0 л/га). Урожайність насіння в середньому за роки досліджень (2016–2017 рр.) на цих варіантах була найвищою і становила відповідно 453 та 435 кг/га, або на 209 та 191 кг/га чи 86–78 % більше порівняно з контролем за рахунок зменшення кількості розтріскування бобів (38,1 та 43,4 %).

3. Найбільша маса 1000 насінин (1,29 та 1,30 г) лядвенцю рогатого в середньому за роки досліджень (2016–2017 рр.) формувалась при внесенні препарату Агроліп (2 л/га) у фазі побуріння 30 та 40 % бобів, або на 0,09 та 0,10 г більше порівняно з контролем, де вона становила 1,20 г.

4. Посівні властивості насіння, зокрема енергія проростання, лабораторна схожість та сила росту насіння лядвенцю рогатого сорту Аякс, зросли на 5–6 % порівняно з контролем незалежно від внесених ад'ювантів та фаз їх внесення.

Бібліографічний список

1. *Антонів С. Ф.* Особливості технології вирощування стабільних і високих врожаїв насіння лядвенцю рогатого в умовах Лісостепу України /

С. Ф. Антонів, В. Ф. Когут, В. Д. Комар, Н. І. Клекот // Корми і кормовиробництво. – 2003. – № 51. – С. 168–171.

2. *Бугайов В. Д.* Технологія вирощування лядвенцю рогатого на насіння / В. Д. Бугайов, С. Ф. Антонів, Л. П. Щербина // Аграрна наука – виробництво. – 2001. – №4. – С. 16.

3. *Водопалас А.* Влияние почвенной реакции на многолетние травы / А. Водопалас // Луга и пастбища. 1967. – № 3. – С. 38.

4. *Демидась Г. І.* Багаторічні бобові трави як основа природної інтенсифікації кормовиробництва / Г. І. Демидась, Г. П. Квітко, О. П. Ткачук та ін. За ред. Г. І. Демидася, Г. П. Квітка. – К.: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013 р. – 322 с.

5. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 335 с.

6. *Зінченко Б. С.* Багаторічні бобові трави / Б. С. Зінченко. – К.: Урожай, 1985. – 68–74 с.

7. *Зінченко Б. С.* Довідник по виробництву насіння багаторічних трав / Б. С. Зінченко і ін. – К.: Урожай, 1990. – 230 с.

8. *Ніколайчук В. І.* Лядвенець – високобілкова кормова рослина Закарпаття / В. І. Ніколайчук. – Ужгород: Закарпаття, 1997. – 129 с.

9. *Сарасв В. С.* Насіннева продуктивність лядвенцю рогатого в умовах Чернівецької області / В. С. Сарасв // Проблеми агропромислового виробництва. – Чернівці: Прут. – 1995. – С. 105–107.

10. *Черкасова В. О.* Створення багаторічних культурних пасовищ / В. О. Черкасова, В. Т. Воронцов. – Харків: Прапор, 1975. – 70 с.

11. *Longille J.* Forage productivity of two cultivars of birdsfoot trefoil grown in the green house using soil of different pH / J. Longille // Forage Notes, 1978, 23, 1: P. 121–222.

Надійшла до редколегії 13. 12. 2017 р.

Рецензент С. В. Іванюк, кандидат сільськогосподарських наук