

1.2 Особливості агротехнології вирощування еспарцету за сівби влітку в Степу України

Україна має надзвичайно сприятливі природно-соціальні умови для розвитку сільського господарства: помірний клімат, родючі ґрунти, великі площі орних земель та хліборобські традиції. Наша країна має великий потенціал для суттєвого росту виробництва сільськогосподарської продукції, зокрема, білкових кормів рослинного походження [35-44]. Весняно-літні посухи, що все частіше проявляються в зоні Степу України, негативно впливають на результати сільськогосподарського виробництва і вносять істотні корективи в їх статистику [45].

У таких умовах для ефективного застосування сівби влітку еспарцету різних видів і сортів, які мають свої морфологічні, біологічні особливості та різне господарське призначення, необхідно усвідомлювати взаємозв'язок процесів, які відбуваються в рослинах, ґрунті та навколишньому середовищі внаслідок застосування певних елементів технології. Важливо визначити всі причини, через які можна отримати негативний результат, та своєчасно уникнути їх впливу на посіви [46-49].

Проблеми підвищення ефективності сівби еспарцету влітку виникають внаслідок низької схожості та дуже повільного проростання його насіння [50-58].

Насіння різних видів еспарцету, внаслідок своїх морфологічних та біологічних особливостей, мають неоднакову реакцію на вплив цих факторів [59]. До найбільш характерних видових відмінностей за ботанічними ознаками є розміри, маса 1000 бобів і насіння, вміст твердого насіння, розвиток та глибина залягання кореневої системи [60, 61]. Наприклад, боби і насіння еспарцету піщаного значно поступаються іншим видам за розмірами та масою 1000 бобів (табл. 1) [62].

Таблиця 1.

Розміри і вага бобів та насіння у різних видів еспарцету

Види еспарцету	Розміри, мм						Маса 1000 штук, г	
	Бобів			Насіння			Бобів	Насіння
	Довжина	Ширина	Товщина	Довжина	Ширина	Товщина		
Звичайний (посівний) 553	6-8	4-5	3,5-4	3-5	2-3	1,5-2	20-22	12-16
Закавказький	6-9	4-5	3-4	3-6	2-3	1,5-2	20-22	12-16
Піщаний 1251	4,5-5,5	3-5	2,5-4	2-4	1,5-2	1-2	11-14	8-10

За даними Українського філіалу Всесоюзного науково-дослідного інституту кормів [62], темпи проростання насіння у різних видів еспарцету також неоднакові (табл. 2).

Таблиця 2.

Проростання насіння різних видів еспарцету в польових умовах

Види еспарцету	Поява сходів, %					Польова схожість	Лабораторна схожість
	на 1-шу добу	на 3-тю добу	на 5-ту добу	на 9-ту добу	на 11-ту добу		
Звичайний 553	1	26	39	68	84	84	89
Закавказький	17	30	43	76	83	83	86
Піщаний 1251	-	6	18	43	54	54	81

Раніше від інших видів і швидшими темпами проростає насіння закавказького еспарцету. Трохи повільніше проростає насіння звичайного посівного еспарцету, а піщаний дуже відстає за темпами проростання. Крім того, у нього спостерігається значне зменшення польової схожості у порівнянні з лабораторною. Це зумовлено тим, що у дрібного насіння цього еспарцету не вистачає енергії для виносу сім'ядолей на поверхню ґрунту.

Крім того, у піщаного еспарцету буває до 25 % насіння з твердою насінневою оболонкою, яке в польових умовах зовсім не сходить, або дає сходи з великим запізненням.

Розробка способу літньої сівби обрушеним насінням суттєво покращить енергію проростання та польову схожість і цим знівелює негативний вплив належності сорту до певного виду еспарцету.

Для отримання сходів еспарцету потрібна велика кількість води – 134 % від абсолютно сухої маси насіння [62]. Тому, недостатня кількість вологи в ґрунті

може затримувати сходи еспарцету. При застосуванні сівби літом в умовах швидкого пересихання ґрунту дуже важливо раціонально використати наявну вологу та максимально швидко отримати сходи (табл. 3).

Таблиця 3.

Кількість води, потрібної для проростання насіння різних культур

Назва культури	Кількість води, % до абсолютно сухої маси насіння
Конюшина червона	173
Люцерна	171
Горох	135
Еспарцет	134
Жито	97
Овес	96
Пшениця	74
Кукурудза	64
Просо	53

Біологічні особливості еспарцету не сприяють швидкому проростанню насіння. Проблема полягає в тому, що у цієї культури для сівби, звичайно, використовують цілі боби, в яких знаходиться одна насінина. У даному випадку господарське і ботанічне поняття насіння – різні. У господарському розумінні насінням називають звичайно те, що висівають при сівбі. Насправді ж висівають не насіння, а плоди, які являють собою однонасінні бобики. Насінням у ботанічному розумінні називають те, що міститься у середині бобика і утворилося з насінного зачатка.

Сівба обрушеним насінням сприяє його проростанню на 12-24 години швидше, підвищенню енергії проростання, польової схожості і потребує для цього меншої кількості води [63].

У 2011-2015 рр. нами проводились дослідження з метою визначення найкращого способу обрушення бобів еспарцету. Був випробуваний безконтактний спосіб звільнення насіння еспарцету від плодових оболонок через миттєве зменшення тиску повітря з зовнішньої сторони плодових оболонок. Передбачалось, що під час цього процесу повітря, яке знаходиться з внутрішньої сторони плодових оболонок, збільшить свій об'єм і відокремить їх одну від одної.

Для створення зовні і всередині плодових оболонок високого тиску повітря боби еспарцету розміщувались всередині камери стискання, в яку компресорною установкою нагніталось повітря з тиском 90 кг/см. В якості камери стискання використовували гідроциліндр жатки зернозбирального комбайну. Після нагнітання повітря миттєво вивільнялось внаслідок пострілу штоком гідроциліндру, плодові оболонки відривались від насіння. Зазначеного тиску було достатньо для часткового обрушення бобів, але в результаті обробки 16 % насінин було повністю зруйновано.

При вирішенні цієї проблеми добрі результати показало механічне обрушення бобів еспарцету на луцильно-шліфувальній машині, яка призначена для луцення і полірування зерна при виробництві харчових круп [64]. Ця машина налічує у своєму складі шість абразивних кругів, які розміщені один над одним на вертикально встановленому валу. Вони обертаються всередині ситового циліндру, через який пропускають боби еспарцету. У результаті їх безпосереднього контакту з абразивними кругами відбувається відокремлення насіння від плодових оболонок. Боби еспарцету, які не вдалося обрушити за один прохід, після сортування по фракціям, повертаються на повторне шліфування.

Конструкція вдосконаленої луцильно-шліфувальної машини дозволяє регулювати швидкість обертання абразивних кругів та тривалість процесу шліфування. Тому є можливість застосовувати широкий діапазон режимів інтенсивності шліфування.

Досліджували чотири режими інтенсивності шліфування: I - швидкість обертання абразивних кругів 967 обертів за 1 хвилину, продуктивність процесу шліфування – 10 кг бобів за 1 хвилину; II - швидкість обертання абразивних кругів 967 обертів за 1 хвилину, продуктивність процесу шліфування – 6 кг бобів за 1 хвилину; III - швидкість обертання абразивних кругів 2175 обертів за 1 хвилину, продуктивність процесу шліфування – 10 кг бобів за 1 хвилину; IV - швидкість обертання абразивних кругів 2175 обертів за 1 хвилину, продуктивність процесу шліфування – 6 кг бобів за 1 хвилину.

У досліді використовували насіння сорту еспарцету Аметист донецький,

ботанічний таксон *Onobrychis viciifolia Scop.*, еспарцет виколистий.

При застосуванні I режиму інтенсивності шліфування вихід обрушеного насіння за один прохід через ситовий циліндр складав 17,50 % відносно ваги всіх бобів, що спрямовувались на шліфування (табл. 4). Відносно початкової кількості насінин вихід зафіксований на рівні 22,98 %. Це найнижчий показник в досліді, який вказує на недостатню інтенсивність шліфування зумовив і неефективну роботу луцильно-шліфувальної машини.

Таблиця 4.

Вихід обрушеного насіння сорту еспарцету Аметист Донецький, залежно від режиму інтенсивності шліфування, % (2011-2015 рр.)

Фракція насіння	Вихід насіння відносно початкової, %		Маса 1000 насінин, г
	маси бобів	кількості бобів	
І режим (967 об./хв, 10 кг бобів)			
Не обрушене	73,53	75,66	18,63
Обрушене	17,50	22,98	14,20
Зруйноване	1,01	1,36	-
Плодові оболонки	7,96	-	-
ІІ режим (967 об./хв, 6 кг бобів)			
Не обрушене	55,40	57,97	18,32
Обрушене	29,31	39,94	14,07
Зруйноване	2,12	2,89	-
Плодові оболонки	13,17	-	-
ІІІ режим (2175 об./хв, 10 кг бобів)			
Не обрушене	29,26	31,18	17,99
Обрушене	40,47	56,38	13,76
Зруйноване	8,93	12,44	-
Плодові оболонки	21,34	-	-
ІV режим (2175 об./хв, 6 кг бобів)			
Не обрушене	5,01	5,45	17,63
Обрушене	43,86	65,03	12,93
Зруйноване	19,91	29,52	-
Плодові оболонки	31,22	-	-
	НІР05 = 0,92 %	НІР05 = 0,83 %	НІР05 = 0,34 г

При IV режимі спостерігався найвищий вихід обрушеного насіння за один прохід – 43,86 % від початкової маси і 65,03 % – від кількості бобів до початку шліфування. Однак цей режим також виявився неприйнятним внаслідок високого ступеня руйнування насіння – 29,52 % від їх загальної кількості.

Оптимальним виявився II режим, який при задовільній продуктивності

шліфування забезпечив вихід обрушеного насіння на рівні 39,94 % і не спричинив значного руйнування насінин, кількість яких складала 2,89 %.

Підвищення обертів шліфувальних кругів до 2175 об./хв., навіть за умови скорочення тривалості шліфування, яка відповідає параметрам III режиму, спричинило руйнування 12,44 % насіння. Такі значні втрати не виправдовують переваги від підвищеної продуктивності процесу, які спостерігалися при застосуванні цього режиму.

Питома вага відділених плодових оболонок зростала при підвищенні інтенсивності шліфування від 7,96 % за I режиму до 31,22 % при IV режимі.

Аналогічні кореляційні зв'язки спостерігалися між інтенсивністю шліфування та кількістю зруйнованого насіння, питома вага якого зростала від 1,01 до 19,91 %.

Під час досліджень відмічене, що при підвищенні інтенсивності шліфування бобів зростала ступінь здирання насіннєвих оболонок, тому насінини ставали дрібнішими. Маса 1000 обрушених насінин була найвищою при застосуванні I режиму шліфування – 14,20 г. У IV режимі вона зменшилась до 12,93 г.

При інтенсивності шліфування від першого до четвертого режиму зменшувалася і маса 1000 бобів, які не були обрушені протягом першого проходу через луцильно-шліфувальну машину та поверталися на повторну обробку. Цей показник після застосування першого режиму складав 18,63 г, після четвертого – 17,63 г. Така закономірність пояснюється тим, що в процесі першого циклу шліфування обрушувалися переважно крупні боби, а дрібніші, з міцними, щільно прилеглими до насінин плодовими оболонками, залишалися необрушеними і після сортування поверталися в луцильно-шліфувальну машину.

Найкращі показники виходу обрушеного насіння, енергії проростання та польової схожості забезпечило шліфування бобиків еспарцету в делікатному режимі. Цей режим забезпечує вихід обрушеного насіння за один прохід до 30 % від початкової ваги.

Аналіз впливу інтенсивності шліфування на показник маси 1000

обрушених насінин дозволяє зробити висновок, що за інтенсивного шліфування продуктивність процесу дещо вища, порівняно з делікатним, але делікатне дозволяє знизити кількість зруйнованого насіння та суттєво покращити його якість. Це вказує на недоцільність підвищення інтенсивності шліфування. Незначне підвищення продуктивності процесу обрушення має наслідком суттєве погіршення якості насіння.

Наслідком інтенсивного шліфування є часткове здирання насіннєвих оболонок, що суттєво впливає на масу 1000 обрушених насінин. З підвищенням інтенсивності шліфування цей показник зменшувався на 0,74 г і складав 13,33 г (табл. 5).

Таблиця 5.

Маса 1000 насінин залежно від інтенсивності шліфування, 2011-2015 рр.

Стан насіння після шліфування	Маса 1000 насінин, г
Без обробки (контроль)	19,17
Делікатне шліфування (967 об./хв)	
Необрушене	18,63
Обрушене	14,07
Інтенсивне шліфування (2175 об./хв)	
Необрушене	17,63
Обрушене	13,33
НІР ₀₅ = 0,34 г	

Таку ж закономірність відзначено і при спостереженні за зміною маси 1000 необрушених бобів у зв'язку із зміною інтенсивності шліфування. У інтенсивному режимі маса 1000 бобів після першого циклу шліфування зменшилась на 1,00 г і склала 17,63 г. З цього можна зробити висновок, що при обробці насіннєвого матеріалу еспарцету у луцильно-шліфувальній машині, в першу чергу, обрушуються крупні боби, а ті що з меншою масою повертаються на повторне шліфування.

Значну продуктивність процесу та одночасно делікатне шліфування забезпечує наявність блоку з абразивними кругами (табл. 6).

Таблиця 6.

Енергія проростання насіння залежно від способів лущення бобів еспарцету, 2011-2015 рр.

Спосіб лущення бобів	Енергія проростання		Лабораторна схожість	
	%	відхилення від контролю, %	%	відхилення від контролю, %
Без обробки (контроль)	50,33	-	70,33	-
Миттєва зміна тиску повітря	24,00	- 26,33	27,33	- 43,00
Делікатне шліфування	74,33	+ 24,00	79,33	+ 9,00
Делікатне шліфування + скарифікація	68,67	+ 18,34	75,00	+ 4,67
Інтенсивне шліфування	71,00	+ 20,67	76,33	+ 6,00
Інтенсивне шліфування + скарифікація	59,33	+ 9,00	61,67	- 8,66
НІР ₀₅	5,64		7,31	

Саме при делікатному режимі шліфування було отримано ефект скарифікації і не завдано значних пошкоджень зародкам. У результаті обробки суттєво підвищилась енергія проростання насіння. Вона була на рівні 74,33 %, що на 24,00 % більше у порівнянні з контролем. Найвища лабораторна схожість (79 %) була отримана за делікатного режиму шліфування (рис. 1).



Рисунок 1. Енергія проростання насіння залежно від способів обробки бобів еспарцету, 2011-2015 рр.

У результаті застосування такого способу механічної обробки схожість

насіння підвищилась тільки на 9% у порівнянні з контролем (рис. 2).

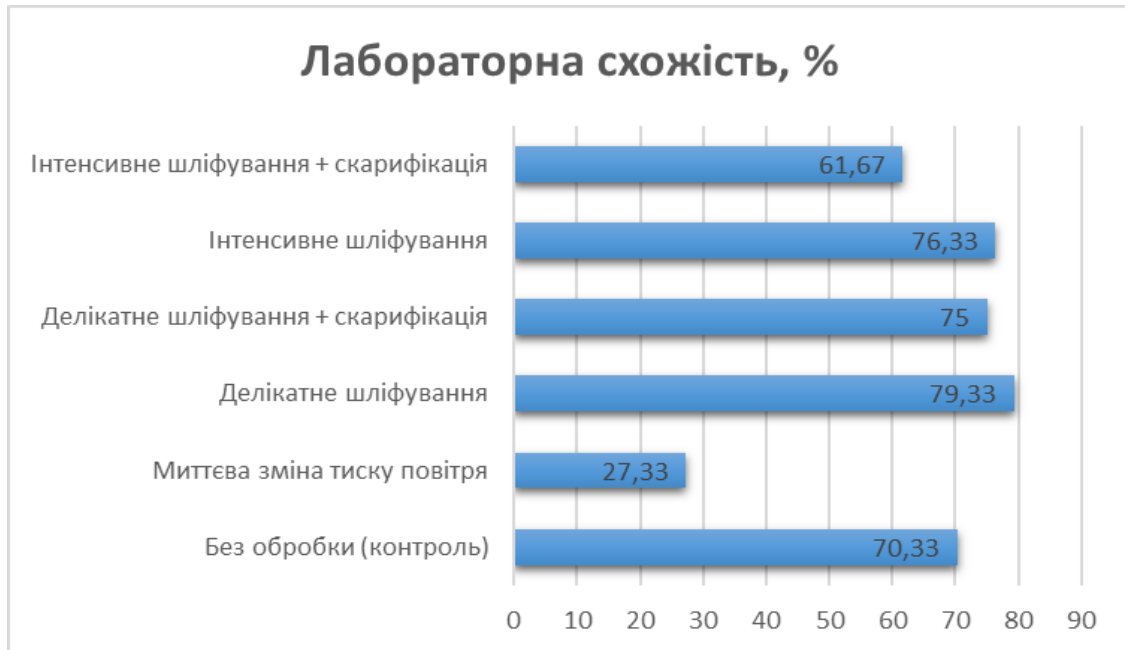


Рисунок 2. Лабораторна схожість насіння залежно від способів оброблення бобів еспарцету, 2011-2015 рр.

У результаті застосування безконтактного способу певну частину бобів еспарцету вдалось обрушити, але при цьому 16 % насіння було зруйновано. Порівняно з контролем схожість знизилась на 43 %.

Наявність блоку з великою кількістю абразивних каменів забезпечило значну продуктивність процесу та, одночасно, дозволило провести делікатне шліфування. При такому режимі було отримано ефект скарифікації і не завдано значних пошкоджень зародкам.

Відокремлення насіння еспарцету від плодових оболонок виявилось ефективним способом підвищення енергії проростання і схожості насіння еспарцету. А найкращим способом такого відокремлення виявилось шліфування бобів на лушильно-шліфовальній машині в режимі, при якому вихід вилущеного насіння за перший цикл шліфування складав 30-35 % від його початкової ваги.

Існують різні погляди на строки літньої сівби свіжозібраним насінням еспарцету. Перевага ранньої сівби полягає в тому, що до зими рослини встигають розвинути та зміцніти. З цієї точки зору найкращим строком є кінець червня – перша половина липня [62]. Відомо, що оптимальна температура для

проростання насіння еспарцету – 18-30 °C [65]. В останні роки у червні – липні температура на поверхні ґрунту досягає 61 °C. Тому сходи з’являються дуже зріджені та ослаблені. Такі посіви часто гинуть. За результатами метеорологічних спостережень Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції НААН оптимальні температури настають у середині вересня. Та за сівби в цей час рослини не встигають розвинути до припинення вегетації. Тому деякі дослідники рекомендують проводити сівбу у першій – другій декадах серпня. Передбачається, що за цього строку сівби залишається достатньо часу для нормального розвитку рослин у літньо-осінній період на фоні зниження температури ґрунту та повітря. Виникла необхідність проведення дослідів з визначення оптимального строку літньої сівби еспарцету в умовах східної частини північного Степу України.

Схема дослідів передбачала проведення сівби у три строки: 12 липня, 12 серпня та 12 вересня. Сіяли обрушеним насінням еспарцету селекційного номера 89/05 у чотирикратному повторенні сівалкою СКС-6-10 з апаратом центрального висіву суцільним рядовим способом з шириною міжрядь 15 см на глибину 3-4 см. Облікова площа ділянки 60 м². Норма висіву – 4,5 млн. схожих насінин на 1 га.

За результатами досліджень встановлено, що при сівбі 12 липня насіння проростало в умовах високих температур повітря і ґрунту. Це призвело до пригнічення сходів і погіршення польової схожості, яка складала 51,4 % (табл. 7).

Таблиця 7.

Польова схожість обрушеного насіння еспарцету за різних строків сівби,
2011-2015 рр.

Строк сівби	Висіяно насіння, шт./м ²	Кількість сходів, шт./м ²	Польова схожість, %	Відхилення, +/-
12 липня (контроль)	592	304	51,4	–
12 серпня	592	352	59,5	+ 8,1
12 вересня	592	401	67,7	+ 16,3

За сівби 12 серпня для насіння еспарцету склалися більш сприятливі умови для проростання. Це було пов’язано зі збільшення ґрунтової вологи за

рахунок серпневих дощів. Порівняно з контролем польова схожість підвищувалась на 8,1 % та складала 59,5 %.

Найбільш сприятливим строком сівби для отримання сходів виявилася сівба у вересні. Зниження середньодобової температури повітря та додаткове накопичення ґрунтової вологи дозволило підвищити польову схожість насіння на 16,3 %, порівняно з контролем.

Окрім зниження польової схожості насіння, рослини еспарцету за літньої сівби піддаються негативному впливу високих температур на початкових етапах органогенезу, що, в свою чергу, призводить до загибелі рослин (табл. 8). Несприятливі кліматичні умови на початкових етапах розвитку за сівби 12 липня призводили до великої кількості загиблених рослин – 29,6 %. Сівба еспарцету у серпні дозволяла знизити відсоток загиблених до 9,7 %.

Таблиця 8.

Загибель рослин еспарцету на початкових етапах розвитку, 2011-2015 рр.

Строк сівби	Кількість сходів, шт./м ²	Густота стояння рослин, шт./м ²			Кількість загиблених рослин, %		
		I лист	II лист	III лист	I лист	II лист	III лист
12 липня (контроль)	304	285	261	214	6,2	14,1	29,6
12 серпня	352	336	326	318	4,5	7,4	9,7
12 вересня	401	395	392	390	1,5	2,2	2,7

Найбільше рослин збереглися за сівби 12 вересня. Відсоток загиблених за цього строку був, у середньому за роки досліджень, найнижчим серед усіх варіантів, та склав 2,7 %.

За сівби 12 липня та 12 серпня повні сходи були отримані на 10 добу, в той час, як за сівби у вересні цей період скоротився на одну добу та становив 9 діб.

Подібна ситуація простежувалась і при появі першого справжнього листка. За перших двох строків сівби цей період склав 18 діб, а за сівби 12 вересня період сівба – поява першого справжнього листка становив 17 діб, тобто також відбулось прискорення проходження міжфазного періоду на 1 добу. На наступні міжфазні

періоди впливу строків сівби не було.

На час припинення осінньої вегетації посіви еспарцету були зрідженими через значне зменшення польової схожості та загибель рослин на початкових етапах органогенезу (табл. 9).

Таблиця 9.

Біометричні показники рослин еспарцету перед припиненням вегетації залежно від строків сівби, 2011-2015 рр.

Строки сівби	Кількість пагонів, шт.	Довжина пагонів, см	Густота стояння рослин, шт./м ²
12 липня (контроль)	6	10	192
12 серпня	4	9	307
12 вересня	2	6	381

Залежно від строків сівби густота стояння рослин була наступною: за першого строку сівби – 192 шт./м²; за другого – 307 шт./м²; за третього – 381 шт./м². Це, в свою чергу, вплинуло на формування біометричних показників рослин. Так, кількість пагонів знижувалась залежно від строку сівби. Найбільшою вона була за першого строку – 6 шт. За серпневого строку їх кількість скоротилась на 2 шт., а за сівби у вересні – на 4 шт.

Аналіз перезимівлі посівів показав, що найменший показник загибелі відмічений на посівах першого строку – 12 липня. Кількість загиблих рослин склала 12,5 % (табл. 10).

Таблиця 10.

Стан перезимівлі посівів еспарцету залежно від строків сівби, 2011-2015 рр.

Строки сівби	Кількість рослин, шт./м ²		Кількість загиблих рослин взимку, %	Відхилення, +/-
	перед припиненням вегетації	після відновлення вегетації		
12 липня (контроль)	192	168	12,5	–
12 серпня	307	260	15,3	+ 2,8
12 вересня	381	213	44,1	– 31,6

Рослини, які вижили на цих посівах під час літньо-осінньої вегетації мали достатньо часу, щоб добре розвинулись і накопичити достатню кількість поживних речовин. На підставі підрахунку густоти стояння рослин зроблено висновок, що добра перезимівля не компенсувала втрат великої частки рослин у несприятливих умовах літньої вегетації першого року життя. Навесні спостерігалась суттєва зрідженість посівів з густотою стояння рослин 168 шт./м².

За останнього строку сівби (12.09), навіть при найкращих умовах для вегетації, не встигли до зими утворити достатньо розвинуту вегетативну і кореневу системи, внаслідок чого вони характеризувались слабкою перезимівлею. Загибель рослин досягала 44,1 %, що на 31,6 % більше, ніж на літніх посівах, проведених 12 липня. Тому, за нормальної густоти стояння рослин на час припинення осінньої вегетації, навесні ці посіви були зрідженими, густота стояння рослин складала 213 шт./м².

Найкращий стан посівів після відновлення вегетації був зафіксований на ділянках, які засіяні 12 серпня. Незважаючи на те, що восени такі посіви мали не найвищу густоту стояння, навесні їх налічувалось 260 рослин на 1 м², що на 34-85 шт./м² більше порівняно з іншими строками сівби. Цей строк сівби забезпечив задовільні умови для виживання і нормального розвитку рослин у літньо-осінній період та сприяв формуванню достатньої зимостійкості.

Добрий стан посівів другого строку сівби (12.08) навесні обумовив кращу стійкість до збудників грибкових захворювань. Загальна поширеність хвороб на початку бутонізації склала 9 % (табл. 11).

Таблиця 11.

Поширення хвороб на рослинах еспарцету залежно від stokів сівби,
2011-2015 pp.

Строк сівби	Ступінь захворювань, %				Загальна поширеність захворювань, %	Відхилення, +/-
	аско-хітозом	іржею	фузаріозом	борошнис-тою россою		
12 липня (контроль)	5	9	8	7	14	—
12 серпня	2	4	2	5	9	— 5
12 вересня	4	7	5	13	19	+ 5

Загальна поширеність захворювань за першого строку (12.07) була вищою за другий строк на 5 %.

Найбільше ураження рослин хворобами (19 %) відмічалось за сівби 12 вересня.

У зв'язку з тим, що посіви першого строку сівби (12.07) розвивались більш тривалий період при сухій та спекотній погоді, рослини з них сильніше уражались іржею. Ступінь поширення цієї хвороби складав 9 %, інтенсивність розвитку була на рівні 15 % (табл. 12).

Борошниста роса ширше розповсюджувалась на посівах 12 вересня, які восени мали більш густу, ніжну і соковиту вегетативну масу. За низьких нічних температурах повітря такі рослини були кращим середовищем для розвитку борошнистої роси. На початку бутонізації ступінь поширення цієї хвороби був на рівні 13 %, інтенсивність розвитку – 15 %.

Таблиця 12.

Інтенсивність розвитку хвороб на рослинах еспарцету залежно від строків сівби, 2011-2015 рр.

Строки сівби	Інтенсивність захворювання, %			
	аско-хитозом	іржею	фузаріозом	борошнистою росою
12 липня (контроль)	5	15	10	10
12 серпня	5	10	5	5
12 вересня	10	15	5	15

За сівби 12 серпня інтенсивність розвитку хвороб була мінімальна – 5 %, що на 5-10 % менше порівняно із зрідженими посівами, які мали недостатню стійкість до розповсюдження збудників хвороб і несприятливих факторів зимового періоду.

Внаслідок найкращого стану після перезимівлі та достатньо високої стійкості до розповсюдження збудників хвороб посіви еспарцету, проведені 12 серпня, показали найвищу урожайність зеленої маси (24,3 т/га) і насіння (0,93 т/га), прибавка до контролю склала 7,7 т/га та 0,41 т/га відповідно (табл. 13). Сівба у вересні сприяла також підвищенню врожайності зеленої маси (+1,8 т/га)

та насіння (+0,15 т/га) порівняно з контролем.

Таблиця 13.

Економічна ефективність літніх строків сівби еспарцету, 2011-2015 рр.

Дата сівби	Зелена маса			Насіння		
	урожайність, т/га	собівартість 1 т, грн	рентабельність, %	урожайність, т/га	собівартість 1 т, грн	рентабельність, %
12 липня (контроль)	16,6	301	165,6	0,52	9231	116,7
12 серпня	24,3	206	288,8	0,93	5161	287,5
12 вересня	18,4	272	194,4	0,67	7164	179,2

В таблиці 13 наведено розрахунок економічної ефективності літніх строків сівби еспарцету за 2011-2015 роки. Собівартість 1 т зеленої маси еспарцету була найвищою за сівби 12 липня – 301 грн.

За сівби 12 вересня цей показник був нижчим за контроль на 29 грн. Найбільше зниження собівартості продукції ми отримали за сівби еспарцету 12 серпня. Зниження за цим показником порівняно з контролем було 95 грн. Собівартість однієї тони насіння за цього строку сівби також була найкращою серед інших варіантів, забезпечивши зниження показника на 4070 грн порівняно з контролем.

Рентабельність виробництва продукції еспарцету також суттєво змінювалась відносно строків сівби. Найнижчою вона була за сівби 12 липня. Сівба у серпні дозволила отримати найвищі показники рентабельності виробництва, як зеленої маси, так і насіння. Порівняно з контролем ці показники були вищими на 123,2 % та 170,8 %, відповідно, а порівняно з сівбою у вересні – на 94,4 % та 108,3 %, відповідно.

У сучасних агротехнологіях сорт виступає як один з найголовніших елементів. Від вибору якого залежить комплекс технологічних заходів протягом вегетації для створення найбільш продуктивного ценозу. Вивчення економічної ефективності вирощування нових сортів за різних строків сівби дозволяє виділити найбільш ефективні для конкретних ґрунтово-кліматичних умов (табл. 14).

Таблиця 14.

Економічна ефективність вирощування нових сортів еспарцету залежно від строку сівби, 2018-2020 рр.

Сорт	Строк сівби	Урожайність зеленої маси, т/га	Собівартість 1 т, грн	Рентабельність, %	Урожайність насіння, т/га	Собівартість 1 т, грн	Рентабельність, %
Аметист донецький (контроль)	15.04	29,93	167	378,9	1,141	4382	356,4
	10.08	21,76	230	248,2	0,812	6158	224,8
Резонанс	15.04	32,86	152	425,8	1,230	4065	392,0
	10.08	24,34	205	289,4	0,924	5411	269,6
Красень	15.04	30,71	163	391,4	1,201	4163	380,4
	10.08	22,42	223	258,7	0,889	5624	255,6

Порівнюючи отримані економічні показники у досліді за строками сівби було встановлено, що найбільший економічний ефект при виробництві зеленої маси та насіння забезпечував весняний строк сівби 15 квітня. Собівартість однієї тонни зеленої маси залежно від сорту змінювалась від 152 грн до 167 грн, а насіння – від 4065 грн до 4382 грн. Рівень рентабельності зеленої маси за цього строку сівби був від 378,9 % до 425,8 %, а насіння – від 356,4 % до 392,0 %.

Впровадження у виробництво літнього строку сівби істотно знижує економічні показники вирощування еспарцету [66 -68]. Проте, порівнюючи сорти між собою можна виділити Резонанс, як найбільш економічно доцільний. За умов сівби у серпні цей сорт забезпечив найбільше зниження собівартості отриманої продукції порівняно з контрольним сортом Аметист донецький (собівартість однієї тонни зеленої маси знижувалась на 25 грн, а насіння – на 747 грн). Рівень рентабельності виробництва зеленої маси підвищувався порівняно з контролем на 41,2 %, а насіння – на 44,8 %.

Впровадження у виробництво нових сортів, які характеризуються більшою адаптивністю до несприятливих умов вегетації, дозволяє істотно підвищити економічну доцільність вирощування еспарцету. Сівба цієї культури у літні строки робить еспарцет більш привабливим для товаровиробників, дозволяючи не втрачати рік на вирощування еспарцету без отримання прибутку.

Вважаємо, що розробка нових способів передпосівної підготовки насіння еспарцету, які б сприяли покращанню польової схожості та надавали можливість більш широкого використання літніх посівів, буде затребувана у виробництві та забезпечить отримання значного економічного ефекту.