

ОЦІНЮВАННЯ ЕСПАРЦЕТУ (ОНОВРУСНІС) В РОЗСАДНИКУ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ЗА НОВИМИ КРИТЕРІЯМИ ДОБОРУ НА ПОЧАТКОВИХ ЕТАПАХ ОРГАНОГЕНЕЗУ

С. Л. Гавриш, О. О. Вінюков, О. Б. Бондарева

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН,
вул. захисників України, 1, м. Покровськ, Донецька область, 85307, Україна

Актуальність. Впровадження нових критеріїв відбору вирішить проблеми селекції щодо формування стійкості рослин еспарцету до екстремальних гідротермічних умов та недостатнього зволоження. При високій посухостійкості дорослих рослин еспарцету його сходи є чутливими до дефіциту вологи в повітрі та ґрунті, тому здатність сходів адаптуватись до несприятливих умов зволоження позитивно впливає на подальший розвиток рослин та формування їх продуктивності. **Мета.** Оцінити принципи нових критеріїв добору біотипів еспарцету в селекційному процесі на початкових етапах органогенезу. **Матеріали і методи.** При закладці розсаднику вихідного матеріалу проводилась літня сівба еспарцету. Висівали насіння зразків, які були отримані методом позитивного добору з селекційних, насінневих посівів, колекції інших наукових установ та з місцевих дикорослих популяцій еспарцету. Нові критерії добору біотипів еспарцету базуються на оцінці інтенсивності розвитку кореневої системи та розрахунку коефіцієнту негативної дії посухи. Методи досліджень: польовий, лабораторний, вимірювально-ваговий, розрахунково-порівняльний, математичної статистики. **Результати.** В розсаднику вихідного матеріалу першого року життя 113 сімей (45,7 % загальної кількості) сформували через 2,5 місяця після сівби кореневу систему з об'ємом більше 6,5 см³. Тільки 77 сімей (31,2 % загальної кількості) характеризувалися коефіцієнтом негативної дії посухи на рівні не вище 0,46, тобто були придатні для створення високопродуктивних популяцій в посушливих кліматичних умовах. Сівба насінням сімей, які відібрані за новими критеріями, забезпечила в наступному поколінні збільшення питомої ваги сімей з потужною кореневою системою (більше 6,5 см³) з 42,2 % до 57,2 %, підвищення виживання рослин протягом вегетації в перший рік життя з 63,2 % до 87,2–95,0 %, в зимовий період – з 83,3 % до 90,4–94,8 %, стійкість до поширення грибкових захворювань з 81 до 90–95 %. Питома вага сімей в розсаднику вихідного матеріалу, що мали максимальні показники кількості пагонів на одній рослині (> 27 шт.) і висоти (> 20 см), складала 27,4 % та 26,6 % і була на рівні кількості сімей, що мали об'єм кореневої системи більше 7,5 см³ – 27,4 %. **Висновки.** Визначення об'єму кореневої системи рослин еспарцету та розрахунок коефіцієнту негативної дії посухи дозволяє проводити добір найбільш продуктивних селекційних зразків вже в перші роки життя при застосуванні літньої сівби свіжозібраним насінням. Застосування добору селекційного матеріалу за новими критеріями дозволило визначати сім'ї з високим адаптивним потенціалом на початкових етапах розвитку рослин в посушливих умовах.

Ключові слова: селекція, еспарцет, об'єм кореневої системи рослин, коефіцієнт негативної дії посухи, стан рослин

Вступ. Для ефективного ведення польового кормовиробництва в умовах недостатнього зволоження і низької родючості ґрунтів еспарцет є найбільш перспективною культурою. Це найменш енерговитратна та найстійкіша до несприятливих погодних умов бобова кормова культура, яка забезпечує пов-

ноцінну годівлю сільськогосподарських тварин. Однак еспарцет характеризується невисоким коефіцієнтом розмноження насіння, тому для ефективного використання цієї культури постає проблема підвищення насінневої та кормової продуктивності[1].

Для збереження та покращення госпо-

Інформація про авторів:

Гавриш Сергій Леонідович, старший науковий співробітник, e-mail: gavrishsl@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-5876-0921>

Вінюков Олександр Олександрович, доктор с.-г. наук, старший дослідник, директор, e-mail: alex.agronomist@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2957-5487>

Бондарева Ольга Браунівна, канд. технічних наук, старший науковий співробітник, учений секретар, e-mail: olbraun58gm17@gmail.com, olbraun58dds@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-8128-8485>

дарсько-цінних ознак цієї культури важливо вести селекцію, спрямовану на підвищення урожайності та якості продукції, стійкості до посух, екстремальних температур повітря і ґрунту, збудників хвороб та шкідників.

Відомо, що при високій посухостійкості дорослих рослин еспарцету його сходи є чутливими до дефіциту вологи в повітрі та ґрунті [2]. Тому здатність сходів адаптуватись до несприятливих умов зволоження позитивно впливає на подальший розвиток рослин та формування елементів їх продуктивності [3].

Дослідженнями Донецької ДСДС НААН 2011–2015 рр. розроблено метод прискорення селекційного процесу при створенні сортів еспарцету закавказького виду (*Onobrychis transcaucasica* Gross.), адаптованих до умов південно-східного регіону України, який базується на скороченні терміну репродукції насіння в результаті застосування розроблених елементів технології літньої сівби свіжо-зібраним насінням [4, 5]. Впровадження цього методу в селекційний процес ДСДС НААН показало його високу ефективність. Але критерії відбору, які зазвичай використовуються, недостатньо вирішують проблеми селекції щодо формування стійкості рослин еспарцету в екстремальних гідротермічних умовах літньої сівби.

Встановлено, що в посушливих кліматичних умовах, особливо при застосуванні літніх строків сівби, на початкових етапах органогенезу рослин еспарцету інтенсивний розвиток кореневої системи має вирішальне значення для запобігання загибелі сходів та забезпечення задовільного стану посівів наприкінці осінньої вегетації в перший рік життя. Одним із способів прискорення росту кореневої системи є створення сортів, які характеризуються відповідними властивостями. Цієї мети можна досягти в результаті селекційної роботи через добір біотипів еспарцету з підвищеним об'ємом кореневої системи. Проблема полягає в тому, що розроблені на цей час методи визначення об'єму кореневої системи еспарцету [6–8] не відповідають вимогам простоти виконання, низької собівартості, технологічності при обліку великої кількості зразків та точності результатів.

На Донецькій державній сільськогосподарській дослідній станції НААН (ДСДС НААН) був розроблений достатньо ефектив-

ний метод вирощування кореневої системи рослин за допомогою роз'ємних контейнерів без дна [9], але облік великої кількості зразків потребує значних трудових, матеріальних і фінансових витрат.

У 2020 р. ДСДС НААН розроблено метод вирощування кореневої системи селекційного матеріалу еспарцету в циліндричних контейнерах довжиною 1 м, які виготовлені з пластикових труб низького опору [10]. Такі контейнери є легкими, технологічними, зручними у використанні та дешевими у виготовленні. З метою проведення добору достатньо було зробити тільки порівняльну оцінку інтенсивності розвитку кореневої системи різних популяцій. Висока технологічність, простота методу та значна економія трудових і фінансових ресурсів мали вирішальне значення для прийняття рішення про його застосування в селекційному процесі.

Одним із способів вирішення проблеми підвищення посухостійкості сортів еспарцету є створення вихідного матеріалу на основі добору біотипів з урахуванням коефіцієнту негативної дії посухи ($K_{НДП}$). Спосіб добору за цим критерієм заснований на порівняльному оцінюванні ступеню прояву основних господарсько-цінних ознак при застосуванні сівби кожним зразком в умовах, які суттєво відрізняються за показниками вологозабезпеченості.

Стосовно виконання поточного завдання встановлюється рівень зниження показників прояву таких ознак (у відсотках) при застосуванні літньої сівби в посушливих умовах відносно показників в оптимальних умовах. Величина коефіцієнту негативної дії посухи визначається за формулою:

$$K_{НДП} = \frac{x}{y} * 100 \% , \text{ де}$$

$K_{НДП}$ – коефіцієнт негативної дії посухи; X – ступінь прояву ознаки в оптимальних умовах вегетації (строк сівби 15 квітня); Y – ступінь прояву ознаки в умовах посухи (строк сівби 10 серпня).

Чим менший коефіцієнт негативної дії посухи, тим менше зниження абсолютного показника ознаки популяції під впливом шкодочинного фактору посухи, тим більше її посухостійкість.

Коефіцієнт негативної дії посухи визна-

чали відносно польової схожості, виживання сходів та стану рослин в перший рік життя, зимостійкості, урожайності насіння і зеленої маси.

Мета дослідження – оцінити принципи нових критеріїв добору біотипів еспарцету в селекційному процесі на початкових етапах органогенезу.

Завдання дослідження – провести добір в розсаднику вихідного матеріалу нових форм рослин еспарцету за господарсько-цінними ознаками, дослідити показники їх адаптивного потенціалу за новими критеріями добору.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження були проведені на Донецькій державній сільськогосподарській дослідній станції НААН впродовж 2016–2020 рр. Закладка розсаднику вихідного матеріалу (РВМ) проводилась з використанням нових елементів технології вирощування еспарцету (літня сівба), які мають за мету скорочення репродукції насіння та прискорення селекційного процесу. В РВМ висівали насіння зразків, які були отримані методом позитивного добору з селекційних, насінневих посівів, колекцій інших наукових установ та з місцевих дикорослих популяцій. Досліджуваний матеріал (селекційні зразки та форми рослин) розташовували групами за окремими ознаками.

Посів проводився селекційною сівалкою СКС-6-10 з механізмом центрального висіву широкорядно з міжряддям 90 см нормою висіву 400 тис. схожих насінин на 1 га. Площа посівних ділянок становила 45 м². Розміщення стандарту сорту Резонанс – через 20 номерів. Після повного дозрівання насіння визначали його урожай через обмолот рослин з ділянок.

Під час виконання роботи використовували загальнонаукові методи досліджень: польовий, лабораторний, вимірювально-ваговий, розрахунково-порівняльний; методи математичної статистики. Крім того використовувались деякі спеціальні методи: діалектичний, гіпотез, синтезу, спостереження, економіко-математичний.

Всі роботи з селекції та первинного насінництва нових сортів виконувались згідно загальноприйнятих методик [11–14].

Результати досліджень. У 2016 р. для визначення закономірностей успадкування стійкості рослин еспарцету до посушливих умов навколишнього середовища за їх загальним станом наприкінці вегетації в перший рік життя та інтенсивністю розвитку кореневої системи в ювенільний період рослин і проведення добору кращих сімей за цими ознаками досліджували два розсадники вихідного матеріалу. Ці розсадники закладали за однаковою схемою, але в умовах з різною вологозабезпеченістю: в оптимальних – в строк 14.04.2016 та в умовах дефіциту вологи – в строк 10.08.2016. Такі строки сівби застосовували з метою визначення сімей, що характеризуються незначним погіршенням показників основних господарсько-цінних ознак в посушливих умовах, тобто низьким коефіцієнтом негативної дії посухи.

В перший рік життя визначали коефіцієнт негативної дії посухи за загальним станом рослин наприкінці осінньої вегетації. Результати досліджень показали, що при застосуванні літньої сівби висока температура повітря і ґрунту на початкових етапах розвитку рослин призвели до погіршення їх загального стану у порівнянні з посівами, які були закладені в оптимальних умовах навесні (табл. 1).

Таблиця 1. Характеристика вихідного матеріалу еспарцету в 2016 р. за загальним станом сімей

Оцінка, балів	Сівба 14.04.2016		Сівба 10.08.2016	
	Кількість сімей, шт.	%	Кількість сімей, шт.	%
5	58	26,6	51	20,6
4	95	43,6	80	32,4
3	59	27,1	96	38,9
2	6	2,7	17	6,9
1	–	0	3	1,2
Всього	218	100	247	100

Питома вага сімей з оцінками 5 і 4 бали зменшилась на 17,2 %. Визначення цього показника надзвичайно корисне в селекційному процесі тому, що він здатний відображати адаптивний потенціал рослин еспарцету до несприятливих кліматичних умов. Цей показник дає характеристику реакції сім'ї на несприятливі фактори, і його можна використовувати для їх добору шляхом порівняння з усередненим коефіцієнтом негативної дії посухи всього розсаднику. Тобто добір сімей, що мають коефіцієнт негативної дії посухи нижчий від усередненого коефіцієнта по розсаднику, дозволяє в наступних поколіннях отримувати нові популяції з вищим адаптивним потенціалом у порівнянні з вихідною популяцією, де проводили добір.

Відомо, що на стійкість рослин до несприятливих абіотичних чинників позитивно впливає інтенсивність розвитку кореневої системи на початкових етапах органогенезу. З метою визначення кращих сімей за цією ознакою та здатності зберігати її прояв в посушливих умовах проводили сівбу в пласти-

кові контейнери, по 10 насінин з кожної сім'ї в окремий контейнер в оптимальних гідротермічних умовах в строк 14.04.2016, в посушливих в строк – 10.08.2016. Через 46 днів після сівби визначали об'єм кореневої системи в кубічних сантиметрах за методом Д. А. Сабініна та І. І. Колосова.

В результаті цих обліків та розрахунку коефіцієнту негативної дії посухи на розвиток кореневої системи встановлено, що з 113 сімей (45,7 % від загальної кількості в розсаднику), які сформували обсяг кореневої системи більше 6,5 см³, тільки 77 сімей (31,2 %) характеризувалися коефіцієнтом негативної дії посухи на рівні не вище 0,46 (табл. 2). Тобто вони були придатні для створення високопродуктивних популяцій в посушливих кліматичних умовах. Решта 36 сімей (14,5 %) сформували розвинуту кореневу систему, але мали недостатній адаптивний потенціал, внаслідок чого спостерігалось значне пригнічення розвитку рослин під впливом несприятливих абіотичних чинників (табл. 2). При проведенні добору ці сім'ї підлягали

Таблиця 2. Вплив негативної дії посухи на об'єм кореневої системи в розсаднику вихідного матеріалу еспарцету

Об'єм кореневої системи, см ³	Кількість сімей з $K_{ндп} < 0,46$		Кількість сімей з $K_{ндп} > 0,46$		Всього сімей	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
> 6,5	77	31,2	36	14,5	113	45,7
< 6,5	14	5,7	120	48,6	134	54,3
Всього:	91	36,9	156	63,1	247	100

вибраковці.

Такий спосіб добору дозволив значно підвищити ефективність селекційного процесу, однак для його систематичного застосування потрібно було встановити закономірності успадкування адаптивних властивостей в наступних поколіннях.

Навесні 2018 р. провели дослід з визначення інтенсивності розвитку кореневої системи кращих за адаптивним потенціалом 77 сімей, відібраних в 2017 р. з розсадника вихідного матеріалу, який був закладений в 2016 р. Саме ці сім'ї в попередньому досліді в пластикових контейнерах характеризувалися максимальним об'ємом кореневої системи (> 6,5 см³) з коефіцієнтом негативної дії посухи на рівні не вище 0,46.

В результаті дослідження встановлено, що сівба насінням сімей, які відібрані за ознакою інтенсивного розвитку кореневої системи, забезпечує в наступному поколінні збільшення питомої ваги сімей з потужною кореневою системою з 42,2 % до 68,8 % (табл. 3).

Аналіз результатів цього дослідження показав, що визначення інтенсивності розвитку кореневої системи на початкових етапах органогенезу, може бути ефективним критерієм добору при застосуванні методу прискорення селекційного процесу з використанням літніх посівів свіжозібраним насінням. Проведення такого добору є ефективним способом підвищення продуктивності насіння та кормової маси еспарцету.

У 2017 р. проводились спостереження і

Таблиця 3. Успадкування здатності інтенсивного розвитку кореневої системи в наступному поколінні

Об'єм кореневої системи, см ³	Вихідна популяція, строк сівби 14.04.2016		Наступне покоління, строк сівби 14.04.2018	
	кількість сімей, шт.	%	кількість сімей, шт.	%
> 6,5	92	42,2	53	68,8
< 6,5	126	57,8	24	31,2
Всього:	218	100	77	100

добори у розсаднику вихідного матеріалу на 218 сімей, який був закладений 14 квітня 2015 р.

За зимостійкістю оцінку 5 балів отримали 37 сімей, 4 бали – 56 сімей, за інтенсив-

ністю відростання навесні 46 і 62 сім'ї відповідно, за залістяністю – 39 і 53, за фертильністю – 45 і 61, за продуктивністю 44 і 55, за стійкістю до хвороб – 38 і 49 сімей (табл. 4).

Сім'ї, що були відібрані за цими кри-

Таблиця 4. Характеристика вихідного матеріалу в РВМ третього року життя

Оцінка в балах	Кількість номерів з показниками, шт.					
	стан перезимівлі	інтенсивність відростання	залістяність	фертильність	продуктивність	стійкість до хвороб
5	37	46	39	45	44	38
4	56	62	53	61	55	49
3	96	59	70	68	64	75
2	17	29	27	21	26	28
1	12	22	29	23	29	28
Всього	218	218	218	218	218	218

теріями в 2017 р., підлягали додатковому бракуванню з урахуванням показників інтенсивності розвитку кореневої системи на початкових етапах органогенезу, які були визначені ще в 2015 р. в перший рік життя.

Аналогічна робота проводилась і в РВМ, що був закладений в 2016 р. Весь розсадник налічував 247 сімей. За зимостійкістю

оцінку 5 балів отримали 52 сім'ї, 4 бали – 74 сім'ї, за інтенсивністю відростання навесні 65 і 81 сім'я відповідно, за залістяністю – 56 і 70, за фертильністю – 61 і 75, за продуктивністю 59 і 72, за стійкістю до хвороб – 53 і 60 сімей (табл. 5).

Новий РВМ, що закладений 11 серпня 2017 р., налічував 124 сім'ї. Головним завдан-

Таблиця 5. Характеристика вихідного матеріалу в РВМ другого року життя

Оцінка в балах	Кількість номерів з показниками, шт.					
	стан перезимівлі	інтенсивність відростання	залістяність	фертильність	продуктивність	стійкість до хвороб
5	52	65	56	61	59	53
4	74	81	70	75	72	60
3	93	50	61	55	66	62
2	19	34	32	37	26	47
1	9	17	23	19	24	25
Всього	247	247	247	247	247	247

ням в цьому році було визначити показники інтенсивності розвитку кореневої системи сімей на початкових етапах органогенезу та їх здатність виживати в умовах високих температур і дефіциту вологи.

Для визначення інтенсивності розвитку кореневої системи використали методику її вирощування в поліпропіленових циліндричних контейнерах. В результаті досліджень виявлено 34 сім'ї з об'ємом кореневої системи

більше 7,5 см³ і 37 сімей з об'ємом 6,5–7,5 см³, що складає відповідно 27,4 % і 29,8 % від загальної кількості сімей в розса-

днику (табл. 6).

Завдяки систематичному добору вихідного матеріалу з об'ємом кореневої сис-

Таблиця 6. Об'єм кореневої системи в РВМ першого року життя

Об'єм кореневої системи, см ³	Кількість сімей, шт.	%
> 7,5	34	27,4
6,5–7,5	37	29,8
< 6,5	53	42,8
Всього	124	100

теми на одній рослині більше 6,5 см³, що проводили в попередні роки, кількість сімей в РВМ зросла з 42,2 % від загальної кількості в 2016 р. до 57,2 % в 2017 р.

Тому було прийняте рішення добирати для подальшої роботи сім'ї з середнім об'ємом

кореневої системи на одній рослині більше 7,5 см³.

В результаті спостережень встановлені тісні кореляційні зв'язки між розвитком кореневої системи і станом рослин наприкінці осінньої вегетації (табл. 7).

Таблиця 7. Стан рослин перед припиненням осінньої вегетації в РВМ першого року життя

Показник	Кількість сімей, шт.	%
Кількість пагонів на рослині, шт.		
> 27	34	27,4
20–27	37	29,8
< 20	53	42,7
Всього	124	100
Висота рослин, см		
> 20	33	26,6
15–20	35	28,2
< 15	56	45,2
Всього	124	100

Питома вага сімей, що мали максимальну кількість пагонів на одній рослині (> 27 шт.) і висоту (> 20 см), складала 27,4 % та 26,6 % відповідно і була порівнянна з кількістю сімей (27,4 %), що мали об'єм кореневої системи більше 7,5 см³. Аналізуючи обліки і спостереження першого року життя для подальших досліджень виділені 29 сімей.

Таким чином, визначення об'єму кореневої системи рослин еспарцету та розрахунок коефіцієнту негативної дії посухи дозволяє проводити добір найбільш продуктивних селекційних зразків вже в перші роки життя при застосуванні літної сівби свіжозібраним насінням.

Висновки.

Висока температура повітря і ґрунту, що спостерігалась на початкових етапах органогенезу рослин еспарцету в літніх посі-

вах розсаднику вихідного матеріалу 2016 р., зменшила наприкінці вегетації першого року життя питому вагу сімей з оцінками загального стану 5 і 4 балів на 17,2 %. Цей показник дозволяє визначати реакцію сім'ї на несприятливі абіотичні чинники навколишнього середовища і може застосовуватися в якості критерію добору для порівняння з усередненим коефіцієнтом негативної дії посухи всього розсаднику.

В розсаднику вихідного матеріалу першого року життя в 2016 р. встановлено, що 113 сімей, які складають 45,7 % загальної кількості в розсаднику, сформували через 2,5 місяця після сівби кореневу систему з об'ємом більше 6,5 см³. Однак тільки 77 сімей (31,2 % загальної кількості) характеризувалися коефіцієнтом негативної дії посухи на рівні не вище 0,46, тобто були придатні

для створення високопродуктивних популяцій в посушливих кліматичних умовах. Решта 36 сімей (14,5 %) сформували розвинуту кореневу систему, але мали недостатній адаптивний потенціал, внаслідок чого спостерігалось значне пригнічення розвитку рослин під впливом несприятливих абіотичних чинників.

Сівба насінням сімей, які відібрані з розсаднику вихідного матеріалу з використанням позитивного добору за інтенсивністю росту кореневої системи, забезпечило в наступному поколінні 2017 р. збільшення питомої ваги сімей з потужною кореневою системою (тобто з об'ємом більше 6,5 см³) з 42,2 % до 57,2 %, підвищення виживання рослин протягом вегетації в перший рік життя з 63,2 % до 87,2–95,0 %, в зимовий період – з 83,3 % до 90,4–94,8 %, стійкість до поширення грибкових

захворювань з 81 % до 90–95 %. Такий метод добору може застосовуватися як екологічно безпечний спосіб підвищення продуктивності популяції еспарцету.

У 2017 р. в розсаднику вихідного матеріалу питома вага сімей, що мали максимальні показники кількості пагонів на одній рослині (> 27 шт.) і висоти (> 20 см) складала 27,4 % та 26,6 % і була на рівні кількості сімей що мали об'єм кореневої системи більше 7,5 см³ – 27,4 %. В результаті спостережень встановлені тісні кореляційні зв'язки між розвитком кореневої системи і станом рослин.

Застосування добору селекційного матеріалу за новими критеріями дозволило визначати сім'ї з високим адаптивним потенціалом на початкових етапах розвитку рослин в посушливих умовах східної частини Північного Степу України.

Використана література

1. Черенков А. В., Тарасенко О. А. Шляхи підвищення насінневої продуктивності еспарцету в умовах північної підзони Степу України. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. 2005. №23–24. С. 143–146.
2. Тарасенко О. А. Ріст і розвиток рослин еспарцету в перший рік життя. *Корми і кормовиробництво*. 2003. № 51. С. 161–162.
3. Тарасенко О. А. Насіннева продуктивність еспарцету першого року життя залежно від способу та норм висіву. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. 2005. № 26–27. С. 218–220.
4. Спосіб прискореного розмноження насіння еспарцету: пат. 147992 Україна: МПК А01С 1/06, А01В 79/02. № у 2021 01147; заявл. 09.03.21; опубл. 23.06.21, Бюл. № 25.
5. Гавриш С. Л., Ващенко В. В. Строки літньої сівби еспарцету в умовах високих температур повітря та ґрунту. *Вісник Уманського національного університету садівництва, ч.1 «Сільськогосподарські науки»*. 2016. Вип. 89. Ч.1. С. 176–185.
6. Станков Н. З. Корневая система полевых культур. М.: Колос, 1964. 280 с.
7. Ткалич И. Д. Биологические и технологические основы возделывания озимой пшеницы с промежуточными культурами на орошаемых землях Степи Украины: дис. ... доктора с.-х. наук: 06.01.09. Киев, 1989. 352 с.
8. Синицький М. П. (2006). Агротехнологічні основи формування продуктивності сучасних сортів ярого ячменю в Північній підзоні Степу України: дис. ... кандидата с.-х. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2006. 282 с.
9. Спосіб вирощування кореневої системи зернових культур: пат. 65964 Україна: МПК А 01 Н 1/04. № у 2011 04014; заявл. 04.01.11; опубл. 26.12.11, № 24.
10. Спосіб вирощування рослин еспарцету для визначення інтенсивності розвитку кореневої системи: пат. 147945 Україна: МПК А01С 1/06, А01В 79/02. № у 2021 00044; заявл. 06.01.21; опубл. 23.06.21, Бюл. № 25.
11. Методические указания по селекции многолетних трав. М.: Институт кормів ім. Вільямса, 1985.
12. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / за ред. А. О. Бабіча. Вінниця, 1994. 96 с.
13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1968. 336 с.
14. Фізіологія рослин: практикум / за ред. Т. В. Паршикової. Луцьк: Терен, 2010. 420 с.

Referenses

1. Cherenkov, A. V., & Tarasenko, O. A. (2005). Ways of increasing the seed productivity of safflower in the conditions of the northern subzone of the Steppe of Ukraine. *Biuletyn In-tu zernovoho hospodarstva UAAN* [Bulletin of Institute of Grain Management of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences], 23–24. 143–146 [in Ukrainian].
2. Tarasenko, O. A. (2003). Growth and development of safflower plants in the first year of life. *Kormy i kormovyrobnytstvo* [Fodder and fodder production], 51. 161–162 [in Ukrainian].
3. Tarasenko, O. A. (2005). Seed productivity of safflower in the first year of life depending on the method and norms of sowing. *Biuletyn In-tu zernovoho*
4. Havrysh, S. L., & Bondareva, O. B. (2021). Pat. of Ukraine 147992. State register of patents of Ukraine for utility models [in Ukrainian].
5. Havrysh, S. L., & Vashchenko, V. V. (2016). Dates of summer sowing of asparagus in conditions of high air and soil temperatures. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva, ch.1 «Silskohospodarski nauky»* [Bulletin of the Uman National University of Horticulture, Part 1 "Agricultural Sciences"], 89. 176–185 [in Ukrainian].
6. Stankev, N. Z. (1964). *Kornevaya sistema polevykh kultur*

- [Root system of field crops]. M.: Kolos [in Russian].
7. Tkalich, I. D. (1989). *Biologicheskiye i tehnologicheskiye osnovy vozdeleyivaniya ozimoy pshenitsy s prome-zhutochnymi kulturami na oroshaemyih zemlyah Stepi Ukrainy*. [Biological and technological foundations of winter wheat cultivation with intermediate crops on irrigated lands of the Steppe of Ukraine]. (Doctor's Agric. Sci. Diss.) Institut sakharnoy svekly UAAN. Kyiv. Ukraina. [in Russian].
 8. Synytskyi, M. P. (2006). *Ahrotekhnologichni osnovy formuvannia produktyvnosti suchasnykh sortiv yarocho yachmeniu v Pivnichnii pidzoni Stepu Ukrainy*. [Agrotechnological basis for formation of productivity of modern varieties of summer barley in northern subzone of Steppe of Ukraine]. (Cand. Agric. Sci. Diss.) Instytut zernovoho hospodarstvava UAAN. Dnipropetrovsk. Ukraina. [in Ukrainian].
 9. Viniukov, O. O. (2011). Pat. of Ukraine 65964. State register of patents of Ukraine for utility models. [in Ukrainian].
 10. Havrish, S. L., & Bondareva, O. B. (2021). Pat. of Ukraine 147945. State register of patents of Ukraine for utility models. [in Ukrainian].
 11. Metodicheskiye ukazaniya po selektsiyi mnogoletnih trav [Methodological instructions for the selection of perennial grasses]. (1985). Moscow: Fodder Institute named after Williams. [in Russian].
 12. Babich, A. O. (Ed.). (1994). *Metodyka provedennia doslidiv po kormovyrobnytstvu* [Methodology of experiments on fodder production]. Vinnytsia. N.p. [in Ukrainian].
 13. Dospiehov, B. A. (1985). *Myetodika polyevoho opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki riezultatov issliedovaniy)* [Methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results] (5th ed., rev.). Moscow: Ahropromizdat [in Russian].
 14. Parshykova, T. V. (Ed.). (2010). *Fiziolohiia roslyn: praktykum* [Physiology of plants: workshop]. Lutsk: Teren. [in Ukrainian].

UDC: 633.361;574.32

Havrysh S. L., Viniukov O. O., Bondareva O. B. Evaluation of sainfoin (*Onobrychis*) in the source material nursery according to new selection criteria at the initial stages of organogenesis.

Grain Crops. 2022. 6 (2). 61–68.

Donetsk State Agricultural Research Station of NAAS, 1 Zakhysnykiv Ukrainy St., Pokrovsk, Donetsk region, 85307, Ukraine

Topicality. The implementation of new selection criteria will solve the problem of forming the sainfoin resistance to extreme hydrothermal conditions and insufficient moisture. Sainfoin adult plants have a high level of drought resistance, unlike its seedlings, which are sensitive to the air and soil moisture deficit. Therefore, the ability of seedlings to adapt to unfavorable moisture conditions has a positive effect on the further development of plants and the formation of their productivity elements. **Purpose.** To evaluate the principles of new selection criteria for sainfoin biotypes in the breeding process at the initial stages of organogenesis. **Materials and methods.** The laying of the nursery of the initial material was carried out using new elements of the technology of growing sainfoin, namely summer sowing. Seeds of samples obtained by positive selection from breeding, seed crops, collections of other scientific institutions and local wild populations of sainfoin were sown. The new criteria for selecting sainfoin biotypes are based on an assessment of the intensity of root system development and the calculation of the coefficient of negative drought effect. General scientific research methods are as follows: field, laboratory, measuring-weight, calculation-comparative, mathematical statistics. **Results.** In the source material nursery of the first year of life, 113 families (45.7 % of the total) formed a root system with a volume of more than 6.5 cm³ within 2.5 months after sowing. Only 77 families (31.2 % of the total number) had a drought impact coefficient of 0.46 or less, i.e., they are suitable for breeding highly productive populations in arid climatic conditions. Sowing seeds of families selected according to the new criteria ensured that number of families with a strong root system (more than 6.5 cm³) increased from 42.2 % to 57.2 % in the next generation, increased plant survival during the first year of life from 63.2 % to 87.2–95.0 %, in winter – from 83.3 % to 90.4–94.8 %, and resistance to fungal diseases from 81 % to 90–95 %. In the nursery of the source material, the share of families with the highest number of shoots per plant (> 27 pcs) and height (> 20 cm) was 27.4 % and 26.6 %, respectively, and was equal to the number of families with a root volume of more than 7.5 cm³ – 27.4 %. **Conclusions.** According to the results of determining the root volume of sainfoin plants and calculating the coefficient of negative effect of drought, the most productive breeding samples can be selected in the first years of life when using summer sowing with freshly harvested seeds. The selection of breeding material based on new criteria made it possible to identify families with high adaptive potential at the initial stages of plant development in arid conditions of the eastern part of the Northern Steppe of Ukraine.

Key words: *breeding, sainfoin, root volume of plant, coefficient of negative drought impact, condition of plants.*