

weather conditions during the growing season showed that the developmental phase “shoots - complete panicleation” was the critical phase for infection. When this phase was extended, in combination with decreased air temperature and an increased amount of precipitation, the development of melanosis enhanced.

**Conclusions.** Twenty six millet sources with low level of disease that was stable from year to year were identified by values of the genotypic effect and plasticity degree for melanose affection. They are Maslovskiy 4, Nadiine, Kozatske, Kharkivske 57, L 1842-08 and others) and recommended to use in breeding.

*Key words: millet, collection, melanose, resistance, plasticity, stability*

УДК: 636.31:57.017.3:631.415.2

### ***ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ ЗА КОРМОВОЮ ТА НАСІННЕВОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОЇ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТУ***

---

Бугайов В.Д., Горенський В.М.

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Україна

Підвищення адаптивної реакції вихідного селекційного матеріалу люцерни посівної на умови вирощування є актуальним і дозволяє максимально реалізувати закладений потенціал кормової та насінневої продуктивності у сортів інтенсивного типу.

Метою досліджень була оцінка екологічної адаптивності колекційних зразків люцерни посівної за кормовою та насінневою продуктивністю на фоні підвищеної кислотності ґрунту в різні роки використання травостою.

Дослідження проводили в 2012–2016 рр. в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН. Матеріалом для досліджень використано 92 колекційних зразки люцерни посівної та мінливої різного еколого-географічного походження.

За результатами оцінки екологічної адаптивності колекційних зразків люцерни різного еколого-географічного походження на фоні підвищеної кислотності ґрунту було виділено зразки з позитивною реакцією на поліпшення умов вирощування та продуктивним довголіттям за рівнем кормової та насінневої продуктивності продовж чотирьох років використання – Палава (UJ0700622), Севані-1 (UJ0700189), Kisvardai (UJ0700190), JJ Paso (UJ0700364).

*Ключові слова: люцерна, пластичність, стабільність, екологічна пластичність, кислотність ґрунту, продуктивне довголіття*

**Вступ.** Однією з найбільш продуктивних та найпоширеніших кормових культур світу є люцерна посівна. Підвищення адаптивної реакції вихідного селекційного матеріалу люцерни посівної на умови вирощування є актуальним і дозволяє максимально реалізувати закладений потенціал кормової та насінневої продуктивності у сортів інтенсивного типу.

**Аналіз літературних джерел, постановка проблеми.** Цінність люцерни не обмежується лише її кормовими перевагами, важливе значення вона має також при біологізації землеробства. Проте за своїми біологічними особливостями рослини люцерни нормально ростуть та розвиваються при рН 6,5–7,5. Зниження реакції ґрунтового розчину до рН 5–5,5 негативно позначається на ферментативному апараті клітин, що призводить до гальмуван-

ня та призупинення процесів синтезу в рослинах, порушується вуглеводневий та білковий обміни [1, 2, 3, 4].

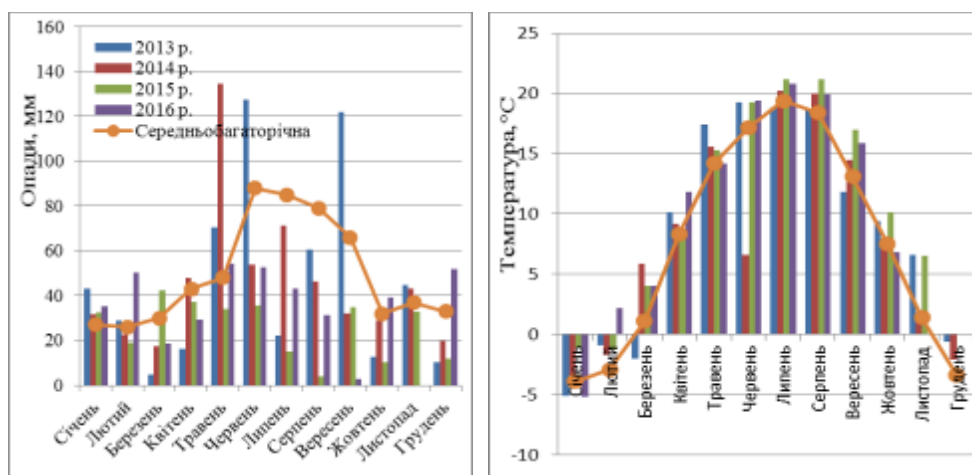
За даними агрохімічної паспортизації орних земель України площа підкислених ґрунтів становить 3,7–4,4 млн. гектарів. Зокрема в зоні Лісостепу та Полісся вони займають 25–37 %. Втрати врожаю на кислих ґрунтах сягають 20–40 % [5,6]. За таких умов дуже важливе значення має підвищена адаптивна реакція вихідного селекційного матеріалу на умови вирощування, що дозволяє максимально реалізувати закладений потенціал кормової та насінневої продуктивності у сортів інтенсивного типу. Широке застосування такої оцінки відмічено в селекції зернових, зернобобових та олійних культур [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]. Для люцерни, як багаторічної культури, важливим у селекції на збільшення тривалості продуктивного довголіття є оцінка вихідного матеріалу за роками використання.

**Мета дослідження** – оцінка екологічної адаптивності колекційних зразків люцерни посівної за кормовою та насінневою продуктивністю на фоні підвищеної кислотності ґрунту в різні роки використання травостою.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводили в 2012–2016 рр. на полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Ґрунти сірі опідзолені з рН сольової витяжки 5,2–5,3 та гідролітичною кислотністю 2,1–2,4 мг/екв. на 100 г ґрунту. У якості матеріалу для досліджень використано 92 колекційних зразки люцерни посівної та мінливої різного еколого-географічного походження.

Закладання селекційних розсадників проводили в 2012 році літнім безпокровним способом сівби: суцільно (15 см) – для обліків кормової продуктивності та ширококорядно (45 см) – насінневої. Площа облікової ділянки – 3 м<sup>2</sup>, повторення триразове. Польові дослідження, обліки, спостереження та вимірювання проводили згідно методичних вказівок [15, 16, 17, 18]. Для оцінки кормової продуктивності використано результати чотирьох укосів за збором сухої речовини, насінневої – врожайність з другого укосу.

Гідротермічні умови за роки проведення досліджень характеризувалися неоднорідним розподілом опадів та температурним режимом порівняно з середніми багаторічними значеннями. За даними Вінницької метеостанції найбільшу кількість опадів відмічено у 2013 та 2014 рр. (563,1 і 549,7 мм відповідно, при нормі 590–620 мм), а у 2015 та 2016 рр. – підвищений температурний режим і недостатня кількість вологи. У цілому гідротермічні умови за роки досліджень можна вважати задовільними для формування кормової та насінневої продуктивності рослин люцерни, але неоднорідність їх впливу в окремі, часто критичні періоди, є очевидною. Гідротермічні умови за період 2013–2016 рр. порівняно з середніми багаторічними значеннями графічно зображено на рисунку 1.



**Рис. 1** Кількість опадів та температурний режим, 2013–2016 рр.

Статистичну обробку вихідних даних проводили методом дисперсійного аналізу за Б.А. Доспеховим [19]. Оцінку екологічної пластичності селекційної ознаки та варіанси її

стабільності проводили згідно методики і формул S.A. Eberhart, W.A. Russel [20], В.З. Пакудина, Л.М. Лопатиной [21].

Оцінка екологічної пластичності вихідного матеріалу та варіанси її стабільності в селекції базується на дисперсійному та регресійному аналізах, що дозволяє оцінити реакцію рослин за різних умов вирощування.

Коефіцієнт регресії або коефіцієнт екологічної пластичності ( $b_i$ ) характеризує середню реакцію генотипу на зміну умов середовища і показує пластичність певної ознаки, що дає можливість прогнозувати мінливість в межах зміни конкретних умов у досліді. В нашому досліді такими ознаками були збір сухої речовини та врожайність насіння колекційних зразків люцерни залежно від гідротермічних умов років використання на фоні підвищеної кислотності ґрунту. Чим вищим є значення  $b_i$ , тим більше зразок реагує на зміну умов вирощування. А саме, якщо коефіцієнт регресії наближається до одиниці, то ознака реагує на зміну умов середовища. Від'ємне значення  $b_i$  вказує на зниження показника ознаки внаслідок дії гідротермічних та інших (вилягання, ураження хворобами та шкідниками) чинників. Нульове або близьке до нього значення  $b_i$  вказує на те, що зразок не реагує на зміну умов вирощування.

Варіанса стабільності пластичності або дисперсія відносно регресії ( $S_i^2$ ) характеризує наскільки надійно селекційна ознака зразка відповідає тій пластичності, яку оцінив коефіцієнт регресії ( $b_i$ ). Чим ближче  $S_i^2$  до нуля, тим менше вирізняються емпіричні значення від теоретичних. За даними дослідників високі значення селекційної ознаки мають зразки з підвищеним рівнем пластичності та низьким стабільності. У деяких сільськогосподарських культур вважається, що стабільність прояву рівня ознаки виражається при низьких коефіцієнтах регресії (пластичності) і низьких коливаннях їх за варіансою стабільності [22].

**Обговорення результатів.** Згідно даних, отриманих у результаті проведених досліджень 2013–2016 рр., найкращі умови для формування врожаю сухої речовини були на перший та другий роки використання, коли значення показника індексу умов ( $I_j$ ) знаходилось у 2013 р. в межах 0,06 та 2014 р. – 0,09, збір сухої речовини при цьому в середньому складав 1,07 та 1,10 кг/м<sup>2</sup> відповідно (табл. 1). Негативний вплив на дану ознаку виявлено на третій та четвертий роки використання при  $I_j=0,01$  та  $-0,15$  відповідно, збір сухої речовини становив 1,03 та 0,86 кг/м<sup>2</sup>. Коефіцієнт екологічної пластичності ( $b_i$ ) варіював у досліджуваних зразків від  $-3,79$  (Cordoba, UJ0700617) до  $4,27$  (Polder, UJ0700624). Значення коефіцієнта екологічної пластичності ( $b_i$ ) більше одиниці виявлено у 53 колекційних зразків, але рівень продуктивності за збором сухої речовини виявився істотно меншим, ніж у стандартного сорту Синюха. Проте такі зразки потенційно можуть найбільше реагувати на поліпшення умов вирощування та при проведенні додаткових досліджень можуть бути використані в селекційній роботі для створенні сортів інтенсивного типу за цією ознакою. За досліджуваний період кормову продуктивність на рівні стандартного сорту виявлено лише у зразків Cordoba (UJ0700617) та Оахаса (UJ0700371) при зборі сухої речовини  $1,35$  та  $1,31$  кг/м<sup>2</sup> відповідно, проте значення  $b_i$  було від'ємним, що може бути викликано виляганням рослин.

У селекції на підвищення тривалості продуктивного довголіття важливе значення мають зразки, які в четвертому році використання (2016 р.) сформували порівняно з іншими достатньо високий збір сухої речовини –  $1,45$ – $1,91$  кг/м<sup>2</sup>, що істотно перевищує за цим показником стандартний сорт Синюха на  $0,12$ – $0,58$  кг/м<sup>2</sup>. Це Hemish (UJ0700615), Cordoba (UJ0700617), Оахаса (UJ0700371), Sabit (UJ0700337) та Moremmona (UJ0700344).

Невисокі значення ( $0$ – $0,67$ ) варіанси стабільності ( $S_i^2$ ) вказують на те, що отримані емпіричні значення мало відрізняються від теоретичних.

На відміну від кормової продуктивності на формування насінневої найбільш оптимальними виявились умови 2015 р. за яких індекс умов становив  $I_j = 22,54$ , а середня врожайність насіння складала  $55,98$  г/м<sup>2</sup> та 2013 р. – при  $I_j = 0,14$  та  $33,58$  г/м<sup>2</sup> відповідно.

**Збір сухої речовини та параметри екологічної адаптивності колекційних зразків  
люцерни посівної, посів 2012 р.**

| Зразок                        | Номер національного каталогу | Збір сухої речовини, кг/м <sup>2</sup> |         |         |         | Середнє (X <sub>i</sub> ) | b <sub>i</sub> | S <sub>i</sub> <sup>2</sup> |
|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|---------|---------|---------|---------------------------|----------------|-----------------------------|
|                               |                              | 2013 р.                                | 2014 р. | 2015 р. | 2016 р. |                           |                |                             |
| Синюха (St.)                  | UJ0700134                    | 1,16                                   | 1,43    | 1,35    | 1,33    | 1,32                      | -0,03          | 0,04                        |
| Регіна                        | UJ0700031                    | 0,9                                    | 1,39    | 1,4     | 0,84    | 1,13                      | 1,64           | 0,19                        |
| Hemish                        | UJ0700615                    | 0,88                                   | 0,66    | 1,39    | 1,54    | 1,12                      | -3,36          | 0,13                        |
| Cordoba                       | UJ0700617                    | 1,19                                   | 0,94    | 1,36    | 1,91    | 1,35                      | -3,79          | 0,01                        |
| Палава                        | UJ0700622                    | 1,1                                    | 0,92    | 1,18    | 0,76    | 0,99                      | 1,09           | 0,07                        |
| LaRossa                       | UJ0700630                    | 1,11                                   | 0,75    | 0,96    | 0,6     | 0,86                      | 1,32           | 0,09                        |
| Люба                          | UJ0700595                    | 0,85                                   | 0,64    | 0,76    | 1,37    | 0,91                      | -2,89          | 0,03                        |
| Оахаса                        | UJ0700371                    | 1,23                                   | 1,58    | 0,87    | 1,55    | 1,31                      | -0,62          | 0,32                        |
| Комерційна 2-52-75            | UJ0700195                    | 1,17                                   | 1,14    | 0,69    | 1,15    | 1,04                      | -0,13          | 0,16                        |
| Севані-1                      | UJ0700189                    | 1,22                                   | 1,32    | 1,23    | 1,17    | 1,23                      | 0,49           | 0                           |
| Kisvardai                     | UJ0700190                    | 1,08                                   | 1,38    | 1,08    | 0,86    | 1,1                       | 1,76           | 0,03                        |
| JJ Paso                       | UJ0700364                    | 1,19                                   | 1,3     | 1,14    | 1,01    | 1,16                      | 1,07           | 0                           |
| Sabit                         | UJ0700337                    | 1,01                                   | 0,97    | 0,88    | 1,46    | 1,08                      | -2,15          | 0,04                        |
| Moremmona                     | UJ0700344                    | 1,22                                   | 1,08    | 1,03    | 1,45    | 1,19                      | -1,42          | 0,04                        |
| F 34                          | UJ0700331                    | 1,13                                   | 1,22    | 0,79    | 1,33    | 1,12                      | -0,74          | 0,14                        |
| Ярославна                     | UJ0700225                    | 1,12                                   | 1,15    | 1,06    | 1,49    | 1,21                      | -1,6           | 0,03                        |
| Лідія                         | UJ0700074                    | 1,07                                   | 1,36    | 1,29    | 0,73    | 1,11                      | 2,33           | 0,06                        |
| Polder                        | UJ0700624                    | 1,32                                   | 0,97    | 1,38    | 0,17    | 0,96                      | 4,27           | 0,31                        |
| X <sub>j</sub>                |                              | 1,07                                   | 1,1     | 1,03    | 0,86    | 1,02                      |                |                             |
| Індекс умов (I <sub>j</sub> ) |                              | 0,06                                   | 0,09    | 0,01    | -0,15   |                           |                |                             |
| HP <sub>0,05</sub>            |                              | 0,060                                  | 0,062   | 0,057   | 0,048   | 0,057                     |                |                             |

У 2014 і 2016 рр. при I<sub>j</sub> = -5,53 і -17,15 гідротермічний режим негативно впливав на рівень насінневої продуктивності зразків, який становив 27,91 і 16,28 г/м<sup>2</sup> відповідно (табл. 2). Такі значення можна пояснити біологічними особливостями культури при запиленні та формуванні насіння, а також безпосереднім впливом понижених температур та підвищеної кількості опадів на природних запилювачів квітів рослин люцерни у період цвітіння.

Значення коефіцієнта регресії b<sub>i</sub>, орієнтоване на зразки з найбільшою реакцією на умови вирощування (b<sub>i</sub>>1), виявлено у 44 комбінацій з них чотири знаходились на рівні стандартного сорту Синюха за врожайністю насіння: Палава (UJ0700622), Севані-1 (UJ0700189), Kisvardai (UJ0700190), JJ Paso (UJ0700364) – 49,88–53,8 г/м<sup>2</sup> при значенні у стандарту 52,08 г/м<sup>2</sup>.

Значення варіанси стабільності (S<sub>i</sub><sup>2</sup>), яке варіювало в досить широких межах (від 1,77 до 2190,6), вказують на те, що емпіричні значення відрізняються від теоретичних. Це можна спостерігати навіть у стандартного сорту при S<sub>i</sub><sup>2</sup>=128,55. Найменшими значеннями S<sub>i</sub><sup>2</sup>, проте не всі високою насінневою продуктивністю, характеризувались зразки Neuga (UJ0700628), Acsaik (UJ0700633), Радуга (UJ0700024), Єва (UJ0700485), Оахаса (UJ0700371), Місцева (UJ0700330), Ярославна (UJ0700225). Отримані значення варіанси стабільності підтверджують складність ведення селекції люцерни на підвищення рівня насінневої продуктивності порівняно з кормовою, на які часто позитивний вплив мають протилежні гідротермічні умови (посуха – на формування врожаю насіння, а надлишок опадів на підвищення кормової продуктивності).

**Урожайність насіння та параметри екологічної адаптивності колекційних зразків  
люцерни посівної, посів 2012 р.**

| Зразок             | Номер національного каталогу  | Урожайність насіння, г/м <sup>2</sup> |         |         |         | Середнє (X <sub>i</sub> ) | b <sub>i</sub> | S <sub>i</sub> <sup>2</sup> |
|--------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------------------------|----------------|-----------------------------|
|                    |                               | 2013 р.                               | 2014 р. | 2015 р. | 2016 р. |                           |                |                             |
| Синюха (st.)       | UJ0700134                     | 45                                    | 57,5    | 65,4    | 40,4    | 52,08                     | 0,56           | 128,55                      |
| Регіна             | UJ0700031                     | 18,7                                  | 45,7    | 63,1    | 20,2    | 36,93                     | 0,99           | 555,32                      |
| Hemish             | UJ0700615                     | 18,9                                  | 4,5     | 22,6    | 7,2     | 13,3                      | 0,44           | 73,68                       |
| Cordoba            | UJ0700617                     | 24,3                                  | 18,4    | 18,3    | 5,9     | 16,73                     | 0,26           | 125,35                      |
| Палава             | UJ0700622                     | 61                                    | 66,2    | 66,7    | 21,3    | 53,8                      | 0,94           | 696,24                      |
| LaRossa            | UJ0700630                     | 55,7                                  | 33,7    | 69,6    | 22,3    | 45,33                     | 1,21           | 142,54                      |
| Люба               | UJ0700595                     | 42,7                                  | 21,9    | 60      | 5,7     | 32,58                     | 1,37           | 131,47                      |
| Оахаса             | UJ0700371                     | 41,4                                  | 30,2    | 74,8    | 7,4     | 38,45                     | 1,68           | 15,66                       |
| Комерційна 2-52-75 | UJ0700195                     | 47,1                                  | 50,9    | 85,8    | 7,2     | 47,75                     | 1,84           | 270,63                      |
| Севані-1           | UJ0700189                     | 63,4                                  | 31,6    | 95      | 17      | 51,75                     | 2,02           | 214,96                      |
| Kisvardai          | UJ0700190                     | 67,8                                  | 56,6    | 60,6    | 14,5    | 49,88                     | 0,98           | 937,32                      |
| JJ Paso            | UJ0700364                     | 47,3                                  | 61,9    | 89,9    | 10,3    | 52,35                     | 1,82           | 541,97                      |
| Sabit              | UJ0700337                     | 31,3                                  | 32      | 71,2    | 12,2    | 36,68                     | 1,47           | 45,61                       |
| Moremmona          | UJ0700344                     | 17,1                                  | 28,3    | 46,9    | 24,1    | 29,1                      | 0,59           | 198,61                      |
| F 34               | UJ0700331                     | 44,2                                  | 22      | 83,7    | 15,5    | 41,35                     | 1,81           | 123,54                      |
| Ярославна          | UJ0700225                     | 42,1                                  | 36,6    | 34,3    | 44      | 39,25                     | -0,21          | 24,17                       |
| Лідія              | UJ0700074                     | 43,6                                  | 37,5    | 83,8    | 42,2    | 51,78                     | 1,16           | 272,63                      |
|                    | X <sub>j</sub>                | 33,58                                 | 27,91   | 55,98   | 16,28   | 33,44                     |                |                             |
|                    | Індекс умов (I <sub>j</sub> ) | 0,14                                  | -5,53   | 22,54   | -17,15  |                           |                |                             |
|                    | HP <sub>0,05</sub>            | 1,90                                  | 1,58    | 3,17    | 0,92    | 1,94                      |                |                             |

**Висновки.** За результатами проведеної оцінки екологічної адаптивності колекційних зразків люцерни в умовах підвищеної кислотності ґрунту виділено наступні, з відносно високою реакцією на поліпшення умов вирощування та підвищеним рівнем кормової і насінневої продуктивності, які можуть бути використані в якості вихідного матеріалу за вказаними ознаками при створенні сортів інтенсивного типу: Палава (UJ0700622), Севані-1 (UJ0700189), Kisvardai (UJ0700190), JJ Paso (UJ0700364).

Колекційні зразки люцерни Hemish (UJ0700615), Cordoba (UJ0700617), Оахаса (UJ0700371), Sabit (UJ0700337) та Moremmona (UJ0700344), які в четвертому році використання (2016 р.) сформували порівняно з іншими достатньо високий збір сухої речовини – 1,45–1,91 кг/м<sup>2</sup>, доцільно використовувати в селекції на підвищення продуктивного довголіття.

#### Список використаних джерел

1. Авдонин Н.С. О влиянии реакции среды на растения. Физиологическое обоснование системы питания растений. М.: Наука, 1964. 219 с.
2. Аверченко И.М. Влияние уровня почвенной кислотности на урожайность сортов люцерны изменчивой. Сборник студенческих научных работ Рос. гос. агр. ун-т. МСХА. М., 2005. С. 60.
3. Жарінов В.І., Ключ В.С. Люцерна К.: Урожай, 1990. 320 с.
4. Петербургский А.В. Агрехимия и физиология питания растений. М.: Россельхозиздат, 1981. 184 с.
5. Мельник А.Ф. Закислення ґрунтів – проблема землеробства. Пропозиція. 2010. № 9. С. 80–81.
6. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України. За ред. Балюка С.А., Медведєва В.В., Тараріко О.Г. та ін. К., 2010. С.16–22.

7. Каленська С.М., Мельник А.В., Полежай О.Г. Пластичність та стабільність сучасних сортів і гібридів ріпаку ярого в лівобережному лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2013. № 3 (25). С. 238–241.
8. Марухняк А.Я., Дацько А.О., Марухняк Г.І. Адаптивність і стабільність сортозразків вівса за показниками якості зерна. Селекція і насінництво. 2010. Вип. 98. С. 106–115.
9. Базалій В.В., Ларченко О.В., Базалій Г.Г. Оптимізація сортового складу озимої пшениці за параметрами екологічної стійкості в умовах південного степу України. Селекція і насінництво. 2008. Вип. 96. С. 361–369.
10. Бебякин В.М., Кулеватова Т.Б., Старичкова Н.И. Методические подходы и критерии оценки адаптивности растений. Известия Саратовского университета. 2005. Т. 5. № 2. С. 69–71.
11. Ермантраут Е.Р., Киенко З.Б., Маційчук В.М., Фещук О.М. Екологічна стабільність і пластичність сортів картоплі на Поліссі. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2015. №3–4 (28–29). С. 12–17.
12. Беленіхіна А.В., Костромітін В.М., Глибокий О.М. Адаптивність і екологічна пластичність сортів проса залежно від умов року. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2013. № 15. С. 10–16.
13. Щипак Г.В., Святченко С.І., Непочатов М.І. Оцінка сортозразків тритикале озимого за екологічною пластичністю та стабільністю основних ознак продуктивності. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2014. № 16. С. 247–256.
14. Бабій С.І., Гончар Т.М., Руда І.В., Юрчук С.С. Кореляційні зв'язки між елементами продуктивності та екологічні параметри сортозразків ріпаку ярого. Корми і кормовиробництво. 2014. № 79. С. 107–112.
15. Жаринов В.И. К методике оценки исходного материала при селекции люцерны на повышение семенной продуктивности. Новые методы создания и использования исходного материала для селекции растений. К.: Наукова думка, 1979. С. 233–242.
16. Константинова А.М., Вошинин П.А., Новоселова А.С. Методика селекции многолетних трав. М., 1969. 108 с.
17. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Под ред. Малова Л.И. М.: Сельхозиздат, 1963. 303 с.
18. Методика проведення експертизи сортів люцерни посівної, люцерни мінливої (*Medicago sativa* L. М., *M. varia* Martyn) на відмінність, однорідність і стабільність. Адаптовано: Андрущенко А.В., Кривицький К.М., Веселовська О.Б. 2010. 18 с.
19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
20. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci. 1966. V. 6. № 1. P. 36–40.
21. Пакудин В.З., Лопатина Л.М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур. Сельскохозяйственная биология. 1984. № 4. С. 109–113.
22. Козаченко М.Р., Солонечна О.В., Солонечний П.М., Іванова Н.В., Васько Н.І., Наумов О.Г. Селекційно-генетичні дослідження ячменю ярого. Х.: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН, 2012. 448 с.

### References

1. Avdonin NS. On the influence of the environment response on plants. Physiological rationale of the plant nutrition system. Moscow: Nauka, 1964. 219 p.
2. Averchenko IM. Influence of soil acidity on the yields of hybrid alfalfa varieties. Collection of students' scientific works Russian State Agrarian University. Moscow, 2005. P. 60.
3. Zharinov VI, Kliuy VS. Alfalfa. Kyiv: Urozhay, 1990. 320 p.
4. Peterburgskiy AV. Agrochemistry and plant nutrition physiology. Moscow: Rosselkhozizdat, 1981. 184 p.
5. Melnyk AF. Soil acidification – an agricultural problem. Propozytsia. 2010; 9: 80–81.

6. Baliuka SA, Medvedieva VV, Tarariko OH et al. A national report on the status of soil fertility in Ukraine. Kyiv, 2010. P. 16–22.
7. Kalenska SM, Melnyk AV, Polezhai OH. Plasticity and stability of spring rape varieties and hybrids in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Visnyk Sumskogo Nationalnogo Agrarnogo Universytetu*. 2013; 3(25): 238–241.
8. Marukhniak AYa, Datsko AO, Marukhniak GI. Adaptivity and stability of barley varieties for quality parameters. *Sel. Nasinn*. 2010; 98: 106–115.
9. Bazalii VV, Larchenko OV, Bazalii GG. Optimization of winter wheat variety composition by environmental stability in the Southern Steppe of Ukraine. *Sel. Nasinn*. 2008; 96: 361–369.
10. Bebiakin VM, Kulevatova TB, Starichkova NI. Methodological approaches and criteria for assessing plant adaptivity. *Izvestiya Saratovskogo Universiteta*. 2005; 5(2): 69–71.
11. Ermantraut ER, Kyienko ZB, Matsiychuk VM, Feshchuk OM. Environmental stability and plasticity of potato varieties in the Woodlands. *Sortovyvchennia ta okhorona prav nasorty Roslyn*. 2015; 3–4(28–29): 12–17.
12. Bieliienikhina AV, Kostromitin VM, Hlubokyi OM. Adaptivity and environmental plasticity of millet varieties, depending on year conditions. *Visnyk Tsentru naukovoogo zabezpechennia Kharkivskoyi oblasti*. 2013; 15: 10–16.
13. Shchypak HV, Sviatchenko SI, Nepochatov MI. Assessment of winter triticale varieties by environmental plasticity and stability of major traits of performance. *Visnyk Tsentru naukovoogo zabezpechennia Kharkivskoyi oblasti*. 2014; 16: 247–256.
14. Babiy SI, Gonchar TM, Ruda IV, Yurchuk S. Correlations between performance components and environmental parameters of spring rape varieties. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2014; 79: 107–112.
15. Zharinov VI. On methods for estimating starting material in alfalfa breeding for increased seed production. *New methods of creation and use of starting material for plant breeding*. Kyiv: Naukova dumka, 1979. P. 233–242.
16. Konstantinova AM, Voshchinin PA, Novoselova AS. *Methods of perennial grass breeding*. Moscow, 1969. 108 p.
17. *Methods of the state variety trials of agricultural crops*. In: LI Malov, editor. Moscow: Selkhozizdat, 1963. 303 p.
18. Andriushchenko AV, Kryvytskyi KM, Veselovska OB. *Methods of expert evaluation of alfalfa and hybrid alfalfa (Medicago sativa L. M., M. varia Martyn) varieties for difference, homogeneity and stability*. 2010. 18 p.
19. Dospekhov B.A. *Methods of field experience*. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.
20. Eberhart SA, Russell WA. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci*. 1966; 6(1): 36–40.
21. Pakudin VZ, Lopatina LM. Assessment of environmental plasticity and stability of agricultural crop varieties. *Selskokhoziaystvennaia biologiiia*. 1984; 4: 109–113.
22. Kozachenko MR, Solonechna OV, Solonechnyi PM, Ivanova NV, Vasko NI, Naumov OG. *Breeding-genetic investigations of spring barley: scientific publication*. Kharkiv: Plant Production Institute nd. a VYaYuriev, 2012. 448 p.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ ПО КОРМОВОЙ И СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ**

Бугайов В.Д., Горенский В.М.

Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, Украина

Повышение адаптивной реакции исходного селекционного материала люцерны посевной к условиям выращивания является актуальным и позволяет максимально реализовать заложенный потенциал кормовой и семенной продуктивности у сортов интенсивного типа.

**Цель исследований.** Оценка экологической пластичности коллекционных образцов люцерны посевной по кормовой и семенной продуктивности на фоне повышенной кислотности почвы в разные годы использования травостоя.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в 2012–2016 гг. на полях Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН. В качестве материала для исследований использованы 92 коллекционных образцов люцерны посевной и изменчивой различного эколого-географического происхождения. Методы исследований: полевые (проведение фенологических наблюдений и учетов), лабораторные (учет семенной продуктивности), математически-статистический (объективная оценка полученных экспериментальных данных).

**Обсуждение результатов.** Приведены результаты оценки экологической пластичности коллекционных образцов люцерны различного эколого-географического происхождения на фоне повышенной кислотности почвы.

**Выводы.** Выделены коллекционные образцы с положительной реакцией на улучшение условий выращивания и продуктивным долголетием по уровню кормовой и семенной продуктивности в течение четырех лет использования – Палава (UJ0700622), Севани-1 (UJ0700189), Kisvardai (UJ0700190), JJ Paso (UJ0700364).

*Ключевые слова:* люцерна, пластичность, стабильность, экологическая пластичность, кислотность почвы, продуктивное долголетие

## **ENVIRONMENTAL PLASTICITY OF ALFALFA COLLECTION ACCESSIONS IN TERMS OF FODDER AND SEED PRODUCTIVITIES ON INCREASED SOIL ACIDITY**

Buhaiov V.D., Horenskyi V.M.

Institute of Fodder and Agriculture of Podillia of NAAS, Ukraine

**Introduction.** Enhancement in the adaptive response of alfalfa starting breeding material to the growing conditions is important and allows us to maximally fulfill the potential fodder and seed productivities of intensive varieties.

**The aim and tasks of the study.** The research objective was to evaluate the environmental plasticity of alfalfa collection accessions in terms of fodder and seed productivities on increased acidity in different years of grass stand use.

**Materials and methods.** The investigation was carried out in the fields of the Institute of Fodder and Agriculture of Podillia of NAAS in 2012–2016. 92 purple and hybridalfalfa collection accessions of different eco-geographical origin were taken as study material. The methods: field (phenological observations and records), laboratory (records of seed productivity), mathematical and statistical (objective assessment of experimental data).

**Results and discussion.** The coefficient of environmental plasticity ( $b_i$ )  $> 1$  was recorded for 53 collection accessions, but the productivity level by dry matter output was significantly lower than that in the standard variety ‘Syniukha’. Such accessions potentially better respond to the growing conditions, and they can be used in breeding to create intensive varieties by this trait. Over the study period, the fodder productivity close to that the standard variety was only found in accessions ‘Cordoba’ (UJ0700617) and ‘Oahasa’ (UJ0700371), in which the dry matter output was 1.35 and 1.31 kg/m<sup>2</sup>, respectively. Low values (0–0.67) of the stability variance ( $S_i^2$ ) indicate that the obtained empirical values do not substantially differ from the theoretical ones.

For the seed productivity, the regression coefficient  $b_i$  oriented to accessions with the greatest response to the growing conditions ( $b_i > 1$ ) was recorded in 44 accessions; 4 of them were at the level of the standard variety ‘Syniukha’ by seed yield: ‘Palava’ (UJ0700622), ‘Sevani-1’ (UJ0700189), ‘Kisvardai’ (UJ0700190), ‘JJ Paso’ (UJ0700364) – 49.88–53.8 g/m<sup>2</sup> with the standard value of 52.08 g/m<sup>2</sup>. The stability variance value ( $S_i^2$ ) ranged rather widely – from 1.77 to 2190.6.



**Conclusions.** Evaluation of the environmental plasticity of alfalfa collection accessions on increased soil acidity identified several accessions with positive responses to improved growing conditions and fodder and seed productivities that were sustainably high for 4 years. They are ‘Palava’ (UJ0700622), ‘Sevani-1’ (UJ0700189), ‘Kisvardai’ (UJ0700190), and ‘JJ Paso’ (UJ0700364), which can be used as starting material to breed intensive varieties by the above-mentioned traits. The environmental plasticity coefficients of ( $b_i$ ) for the fodder and seed productivities ranged within 0.49–1.09 and 0.94–2.02, respectively; the stability variances ( $S_i^2$ ) – within 0.01–0.07 and 214.96–937.32, respectively.

**Key words:** alfalfa, plasticity, stability, environmental plasticity, soil acidity, productive longevity

УДК 631.527:633.16

## **ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ І КОРЕЛЯЦІЯ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО**

Васько Н.І., Козаченко М.Р., Наумов О.Г., Солонечний П.М., Важеніна О.Є., Солонечна О.В., Зимогляд О.В.  
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Україна

В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН в 2006–2016 рр. вивчено мінливість цінних господарських ознак у восьми сортів ячменю ярого та визначено взаємозв'язки між ними. У результаті встановлено, що за роками варіація є значною за врожайністю, середньою – за вмістом білка, слабкою – за масою 1000 зерен, що свідчить про значний вплив генотипу на прояв останньої ознаки. Загальною закономірністю є негативна істотна кореляція між урожайністю та вмістом білка ( $r = -0,613 - -0,720$ ) з показником детермінації між ознаками 6–52 % залежно від генотипу. Маса 1000 зерен корелює неістотно – позитивно з урожайністю та негативно із вмістом білка. Реалізація потенціалу врожайності в залежності від умов є різною – від 59 % до 69–70 %. Сорт Взірець найповніше реалізував свій потенціал за врожайністю і масою 1000 зерен.

**Ключові слова:** ячмінь ярий, урожайність, вміст білка, маса 1000 зерен, кореляція, варіація, детермінація, реалізація потенціалу

**Вступ.** Задачею селекції є покращити потенціал і стабільність врожайності без додаткового внесення добрив, зробити рослини більш стійкими до абіотичних стресів та біотичних чинників. Сорт як основа технології вирощування сільськогосподарських культур є результатом складної взаємодії генотип-середовище, так як може реалізувати продукційний потенціал і якісні властивості лише в конкретних умовах. Створення сорту передбачає не лише добір нових генотипів, але й пошук оптимальної екологічної ніші, де ці генотипи зможуть якнайповніше реалізувати свій потенціал.

**Аналіз літературних джерел, постановка проблеми.** Селекціонер вивчає генотип не як такий, але й оцінює його норму реакції на абіотичні, біотичні та антропогенні чинники [1]. При вивченні шести сортів ячменю ярого в різних природно-кліматичних зонах Тюменської області було виявлено сильну варіабельність урожайності незалежно від зони та різну норму реакції генотипу на умови середовища. Відмічено низьку реалізацію потенціалу врожайності сортів Ача (57 %) і Жана (48 %) [2].