

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР І ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

ГОРЕНСЬКИЙ ВІТАЛІЙ МИХАЙЛОВИЧ

УДК: 631.527:633.31:631.415

**УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО
МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ЛЮЦЕРНИ ЗА УМОВ ПІДВИЩЕНОЇ
КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТУ**

06.01.05 – селекція і насінництво

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2015

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН
впродовж 2012–2014 рр.

Науковий керівник: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Бугайов Василь Дмитрович,
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН,
завідувач відділу селекції кормових культур

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук
Орлов Станіслав Дмитрович,
Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків
НААН, завідувач відділом селекції і насінництва зернових і
зернобобових культур

кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
Башкірова Наталія Вікторівна,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, доцент кафедри генетики,
селекції і насінництва ім. проф. М.О. Зеленського

Захист відбудеться «03» листопада 2015 року о «13» годині на засіданні Спеціалізованої вченої ради Д 26.360.01 при Інституті біоенергетичних культур та цукрових буряків за адресою: 03141, м. Київ, вул. Клінічна 25, корпус 1.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків, 03141, м. Київ, вул. Клінічна 25, корпус 2.

Автореферат розісланий «02» жовтня 2015 р.

Вчений секретар
Спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук

Л.І. Сторожик

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Люцерна є лідером серед кормових багаторічних бобових трав за якістю кормової маси та її виходом з одиниці площі, поряд з цим вона відіграє чималу роль у підвищенні загальної культури землеробства і має важливе агротехнічне, ґрунтозахисне і меліоративне значення. Проте площі під цією культурою останніми роками необґрунтовано зменшуються з цілого ряду причин, серед яких – дефіцит посівного матеріалу та відсутність сортів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, і зокрема підвищеної кислотності ґрунту.

Актуальність теми. Необхідність розвитку селекційних технологій з едафічної селекції і створенні сортів люцерни, здатних нормально функціонувати і продукувати в умовах підвищеної кислотності ґрунту, обумовлена значною часткою таких ґрунтів різного ступеня підкислення у структурі орних земель України. Так, за даними агрохімічної паспортизації площа підкислених ґрунтів становить 3,7–4,4 млн. гектарів! Зокрема в зоні Лісостепу та Полісся вони займають 25–37 %. Особливо великі площі підкислені ґрунти займають у Вінницькій, Хмельницькій, Тернопільській та Черкаській областях – 21–80 % (Мельник А.Ф., 2010; Шувар А.І., 2011).

Аналіз літературних джерел і результатів попередніх досліджень проведених у Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН України та у Всеросійському інституті кормів ім. В.Р. Вільямса свідчать про ефективність такого напрямку селекції люцерни (Шамстудинов З.Ш., 2011; Жученко А.А., 2012; Пісковацький Ю.М., 2002; Бугайов В.Д., 2012).

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконані відповідно до тематичного плану науково-дослідних робіт відділу селекції кормових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН згідно завдання ПНД «Кормові ресурси» 14.01.01.01.Ф «Розробити ефективні методи синтетичної і едафічної селекції та з їх використанням створити високопродуктивні сорти-синтетики люцерни посівної сінокісного і сінокісно-пасовищного типу використання з підвищеною кормовою і насінневою продуктивністю, покращеною якістю, стійкі до несприятливих факторів довкілля» (номер державної реєстрації 0111U003035), а також ПНД «Генетичні ресурси рослин» 09.01.01.24.Ф «Збагачення генетичного різноманіття і сформування колекції генетичних ресурсів рослин України» (номер державної реєстрації 0111U003073).

Мета і задачі досліджень. Метою досліджень було удосконалення способів створення вихідного матеріалу шляхом оцінки та виділення генетичних джерел ознак кормової та насінневої продуктивності для селекції люцерни за умов підвищеної кислотності ґрунту.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

- провести оцінку колекційних зразків за основними господарсько-цінними ознаками в умовах підвищеної кислотності ґрунтів та встановити ступінь і напрям дії кореляційних зв'язків між ними;
- з'ясувати ефективність використання лабораторного способу оцінки альюмоустійкості на початковому (ювенільному) етапі росту та розвитку;
- оцінити гібридний матеріал люцерни в системі діалельних схрещувань за комбінаційною здатністю і успадковуваністю ознак кормової та насінневої продуктивності;
- виділити цінні зразки та гібридні популяції для подальшого використання у селекційних програмах в умовах підвищеної кислотності ґрунтів.

Об'єкт дослідження – закономірності прояву основних господарсько-цінних ознак колекційних зразків та гібридного матеріалу люцерни за умов підвищеної кислотності ґрунту.

Предмет дослідження – селекційна цінність вихідного та створеного матеріалу (колекційні зразки, гібридні популяції, перспективні селекційні номери люцерни посівної та мінливої) за основними господарсько-цінними ознаками в умовах підвищеної кислотності ґрунту.

Методи дослідження. Польові (проведення фенологічних спостережень та обліків, гібридологічний аналіз), лабораторні (оцінка алюмоустійкості, визначення якості вегетативної маси, облік насінневої продуктивності та елементів її структури), математично-статистичний (об'єктивна оцінка одержаних експериментальних даних).

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що.

уперше:

- встановлено особливості росту та розвитку рослин і формування кормової та насінневої продуктивності колекційних зразків, гібридного і селекційного матеріалу люцерни за умов підвищеної кислотності ґрунтового середовища в умовах Правобережного Лісостепу України;
- у системі повних діалельних схрещувань виявлені селекційно-генетичні особливості кількісних ознак кормової та насінневої продуктивності за комбінаційною здатністю та успадкованістю;

удосконалено:

- метод використання природного ґрунтового фону підвищеної кислотності для створення вихідного матеріалу люцерни;
- лабораторний спосіб оцінки алюмоустійкості люцерни на початковому (ювенільному) етапі росту і розвитку та підтверджено його ефективність як прискореного методу при виділенні генотипів, толерантних до підвищеної кислотності ґрунту;
- метод гетерозисної селекції люцерни на основі використання створеного вихідного матеріалу для поліпшення ознак кормової та насінневої продуктивності за умов підвищеної кислотності ґрунту;

дістало подальшого розвитку:

- питання виявлення позитивних кореляційних взаємозв'язків показників інтенсивності відростання з довжиною стебла та збором сухої речовини; довжини стебла зі збором сухої речовини; насінневої продуктивності з числом продуктивних пагонів, кількістю зав'язаних бобиків на китиці, кількістю насінин у бобику;
- визначення рівня коефіцієнта успадкованості за частиною генетичної мінливості досліджуваних ознак у широкому та у вузькому сенсі.

Практичне значення одержаних результатів. Виділені та пропонуються до використання в подальшій селекційній роботі за умов підвищеної кислотності ґрунту генетичні джерела господарсько-цінних ознак люцерни, зокрема: кормової продуктивності – Красноводопадська №8, Перувианська опушена, Vertibenda, Local de Calchin, Серафіма, Белгородська-86, місцева (UJ0700375, Еквадор); насінневої – Палава, Kisvardai, Deseret, Drava, JJ Paso, Комерційна 2-52-75, Севані-1 та місцеві (UJ0700632, Португалія; UJ0700367, Азербайджан) та стійкості проти збудників кореневих гнилей – WL-303, WL-514, Регіна, Boreale, Комерційна 2-52-75, Pciode Cordobe, Месопотамська, Kisvardai, JJ Paso, Alegro, Саратовська-1, Белгородська-86.

Запропонований лабораторний спосіб оцінки алюмоустійкості зразків люцерни на початковому (ювенільному) етапі росту та розвитку як прискорений (побічний) метод при виділенні генотипів, толерантних до підвищеної кислотності ґрунту.

За результатами оцінки ефектів загальної комбінаційної здатності виявлено зразки з високим проявом підвищеної кормової – Grilys і Регіна та насінневої продуктивності – Регіна і Жидруне, які можуть бути залучені як компоненти синтетичного сорту.

Серед гібридів виділено комбінації з високим рівнем ефектів специфічної комбінаційної здатності за окремими та комплексом ознак: Синюха/Ярославна, Жидруне/Ярославна, Mega/Grilys, Жидруне/Grilys, Регіна/Mega, Ярославна/Mega, Ярославна/Grilys, Vika/Mega та Регіна/Жидруне.

Виділено сім перспективних селекційних номерів (2/12, 3/12, 4/12, 6/12, 8/12, 33/12, 34/12), що знаходяться на рівні або перевищують стандартний сорт за кормовою чи насінневою продуктивністю в умовах підвищеної кислотності ґрунту та доведено економічну ефективність їх вирощування.

Дані колекційні зразки, гібридні популяції та селекційні номери включені в селекційну програму зі створення нових сортів люцерни у відділі селекції кормових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН з 2015 року.

У 2015 році переданий для кваліфікаційної експертизи в системі державного сортовипробування сорт люцерни посівної Радослава, який характеризується збором сухої речовини в межах – 13,5-14,0 т/га, урожайністю насіння – 0,4-0,5 т/га та відзначається толерантністю рослин до підвищеної кислотності ґрунту.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проведено інформаційний пошук та аналіз наукової літератури за темою дисертації, розроблено програми та методи дослідження, проведені польові та лабораторні роботи, опрацьовано і проаналізовано одержані експериментальні дані. За результатами випробувань сформульовані висновки і пропозиції для селекційної практики. Публікації виконано як самостійно, так і у співавторстві. Частка участі здобувача у сорті Радослава – 15%.

Апробація результатів дисертації. Одержані результати досліджень оприлюднено і обговорено на: Міжнародній науковій конференції «Селекція та генетика бобових культур: сучасні аспекти та перспективи» (Селекційно генетичний інститут, Одеса, 2014 р.); Дев'ятій міжнародній науковій конференції «Фактори експериментальної еволюції організмів» (Інститут молекулярної біології і генетики, Національний дендрологічний парк «Софіївка», Умань, 2014 р.); Міжнародній науковій конференції «Гетерозис: досягнення та проблеми» (Уманський національний університет садівництва, Умань, 2015 р.); засіданнях вченої ради Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН впродовж 2012-2015 рр.

Публікації.

За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 9 наукових праць, з яких: 6 статей у фахових виданнях України (в тому числі 1 входить до системи РИНЦ), 2 – тези у збірниках науково-практичних конференцій. Подані заявки на спосіб оцінки алюмоустійкості люцерни та сорт люцерни посівної Радослава.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація викладена на 226 сторінках, в тому числі на 142 сторінках основного тексту і містить вступ, 6 розділів, висновки, пропозиції для селекційної практики, список використаних джерел, додатки. Дисертаційний матеріал ілюстрований 35 таблицями і 13 малюнками. Список використаних джерел містить 291 найменування, з яких 88 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ЛЮЦЕРНИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

На основі аналізу вітчизняних та закордонних літературних джерел висвітлено місце люцерни в сучасному сільськогосподарському виробництві, морфологічні і біологічні особливості, досягнення та основні напрямки селекції, значення і методи створення вихідного матеріалу, сучасний стан селекційних досліджень, а також можливість отримання сортів толерантних до підвищеної кислотності ґрунту.

Вказано на необхідність глибшого вивчення особливостей прояву генотипів та розуміння механізмів їх взаємодії з навколишнім середовищем, пошуки та створення вихідного матеріалу здатного забезпечувати відносно високу кормову та насінневу продуктивність на фоні підвищеної кислотності ґрунту. На основі наведених даних в огляді наукової літератури обґрунтована актуальність теми дисертації і важливість дослідження з цих питань для селекції люцерни.

МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проведено в 2012–2014 рр. у відділі селекції кормових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН і на дослідних полях селекційної сівозміни інституту, розміщених у Вінницькому районі, Вінницької області.

Вінницький район характеризується помірно-теплим та вологим кліматом. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) – 1,7–1,8. Опадів упродовж року випадає 534–540 мм. Із цієї суми близько 70 % припадає на теплий період року і 30 % – холодний.

Ґрунтовий покрив ділянки, де проводились дослідження, представлений сірими лісовими середньосуглинковими ґрунтами з показником рН сольової витяжки від 5,0 до 5,5 та гідролітичною кислотністю 2,6–2,8 мг.-екв./100 ґрунту. Вміст гумусу 1,85 %; легкогідролізованого азоту 3,4–5,4 мг.-екв./100 г ґрунту; рухомого фосфору 10–12 та обмінного калію 12–14 мг.-екв./100 г ґрунту. Ступінь насичення ґрунтів основами – 85,7 %. Низький вміст гумусу, вимивання органічних і мінеральних колоїдів із орного шару не сприяє утворенню на цих ґрунтах агрономічно-цінної структури, що обумовило незадовільність їх водно-фізичних властивостей: ґрунт розпилений, після оранки швидко втрачає пухкий стан, осідає, запливає і утворює кірку. Бонітет ґрунту 74 бали.

Гідротермічні умови за роки досліджень можна вважати задовільними для формування кормової та насінневої продуктивності рослин люцерни, проте неоднорідність їх впливу в окремі, часто критичні періоди, мала негативний характер.

Вихідним матеріалом, що використовували в дослідженнях слугували зразки колекції Всеросійського інституту рослинництва та Національного центру генетичних ресурсів рослин України у кількості 90 шт. (вітчизняні, закордонні зразки, дикорослі популяції), 42 гібридні популяції (F₂) та 34 селекційних номерів, створених у попередні роки методами гібридизації і полікросу.

При генетичному аналізі використані гібридні популяції створені на основі семи зразків люцерни посівної (Синюха (UJ0700134, Україна); Регіна (UJ0700031, Україна); Ярославна (UJ0700225, Україна); Vika (Данія); Mega (UJ0700365, Швеція); Grilys (Швеція) і мінливої Жидруне (UJ0700699, Литва). Схрещування проводились за повною схемою діалельного аналізу.

Підготовка і обробіток ґрунту під посів люцерни були загальноприйнятим для Лісостепової зони України. Попередник – озима пшениця. Посів колекційного та гібридного розсадників проводили на ділянках 3 м², а розсадник конкурсного сортовипробування з площею ділянок 10 м² всередині травня безпокровним способом, широкорядно (45 см) для обліку насінневої продуктивності та суцільно (15 см) для оцінки кормової. Для колекційного розсадника повторність – дворазова, гібридного – триразова та розсадника конкурсного сортовипробування – чотириразова.

Фенологічні спостереження, відбір зразків, обліки врожаю та структурний аналіз виконано згідно методики ВІР, ВІК, селекції багаторічних трав, методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур, методики проведення експертизи сортів люцерни посівної, л. мінливої (*Medicago sativa* L. M., M. x varia Martyn) на відмінність, однорідність і стабільність, а також Методики польового досліду за Б.О. Доспеховим. Оцінка ураження зразків кореневими гнилями проводилась згідно методики Лубенця П.А., Щукіної Г.Н. (1968).

Структурний аналіз рослин проводили в лабораторії із визначенням таких елементів насінневої продуктивності як: число продуктивних пагонів, кількість китиць на пагоні, кількість бобів на китиці, кількість насінин у бобику, маса 1000 насінин.

Оцінка алюмоустійкості на початковому етапі росту проводилась із використанням гармонізованого нами способу.

Визначення вмісту протеїну та клітковини у кормовій масі люцерни здійснювалось в лабораторії зоотехнічної оцінки кормів Інституту кормів і сільського господарства Поділля НААН згідно загально прийнятих методик.

Дисперсійний аналіз проводився за допомогою програмно-інформаційного комплексу “Agrostat” на персональному комп’ютері, з метою встановлення достовірності отриманих результатів експериментального матеріалу. Коефіцієнти кореляцій та регресійні рівняння розраховувались за допомогою ППП “IBM SPSS Statistics” та “Microsoft Excel”. Для вивчення характеру успадкування і рівня гетерозису визначили ступінь домінування (hp), який розраховували за формулою R. E. Aitkins (1965). Для оцінки рівня гетерозису використовували формули залежно від того, за якими показниками порівнювали гібридні популяції з батьківськими формами. Визначення комбінаційної здатності та компонентів генетичної дисперсії сортів люцерни виконувалось за допомогою ППП “ОСГЕ”, розробленого в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр’єва НААН.

ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ЛЮЦЕРНИ ЗА МОРФО-БІОЛОГІЧНИМИ ТА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ

У даному розділі дисертаційної роботи представлені результати досліджень 90 колекційних зразків люцерни різного еколого-географічного походження за такими ознаками: інтенсивність відростання навесні та після укусів, довжина стебла та облистянність, динаміка накопичення вегетативної маси та оцінка кормової продуктивності, якість вегетативної маси, насіннева продуктивність, алюмоустійкість рослин на початковому (ювенільному) етапі росту та стійкості до корневих гнилей.

Інтенсивність відростання. Інтенсивність відростання травостою зразків люцерни у весняний період 2013 р. знаходилась в межах 38,4–57,7 см та 2014 р. – 17,2–30,1 см, що обумовлено відповідними гідротермічними умовами. За період досліджень лише 6

колекційних зразків характеризувались більш високою інтенсивністю відростання за стандартний сорт Синюха. Це такі сорти, як: Deseret (+3,9) см; Amador (+3,2); Florida (+2,8); Williamsburg (+2,1); Apollo, Ласка (+1,9). Середній міжпопуляційний рівень (СМР) був меншим вказаних зразків на 3,4–5,4 см. Ще 46 знаходились на рівні стандартного сорту та в окремих випадках перевищували СМР.

Інтенсивність відростання рослин у другому укосі становила 15,2–32,4 см, третьому – 34,8–50,1 та четвертому – 21,7–33,9 см. Порівняно до стандартного сорту більш високу інтенсивність відростання після укосів мали такі колекційні зразки: Перувианська опушена, Vertibenda, Унітро, Mega, Amador, Williamsburg, Boreale, Белгородська–86, Севані–1, JJ Paso. Висота рослин їх на 21 день після скошування перевищувала стандарт на 2,0–7,1 см у другому укосі та знаходилась на рівні або була також дещо вищою (+2,3–5,1 см) – у третьому та четвертому укосах.

Довжина стебла та облистяність. Найвищі показники середньодобового приросту довжини стебла колекційних зразків було відмічено в 2014 р. – 2,1–3,1 см, що обумовлено сприятливим гідротермічним режимом і, зокрема, наявністю достатньої кількості доступної вологи під час відростання третього укосу. Найменші значення – 0,5–0,8 см виявлено в четвертому укосі цього ж року, причиною чого є дефіцит опадів та початок підготовки рослин до перезимівлі. Високі значення середньодобового приросту (см.), залежно від укосу, мали зразки Синюха (St.) – 0,7–2,5, Люба – 0,7–2,8, Белгородська–86 – 0,6–2,8, Унітро – 0,8–2,7, Комерційна 2-52-75 – 0,6–2,7 та Boreale – 0,7–2,7. Довжина стебла перед укосами у вказаних зразків характеризувалась також високими показниками (табл. 1).

Таблиця 1

Довжина стебла колекційних зразків люцерни у фазі бутонізації (середнє за 2013–2014 рр.)

Назва або статус зразка	Країна-оригінатор	1 укіс		2 укіс		3 укіс		4 укіс	
		см	± до St	см	± до St	см	± до St	см	± до St
Синюха (St.)	Україна	78,5	0	53,5	0	57,5	0	39,4	0
Boreale	Франція	77,3	-1,2	60,1	6,6	71,8	14,3	40,4	1
Люба	Україна	76,4	-2,1	59,0	5,5	65,0	7,5	38,2	-1,2
Унітро	Україна	76,3	-2,2	57,6	4,1	65,7	8,2	44,4	5
Белгородська–86	РФ	76,3	-2,2	55,6	2,1	62,6	5,1	40,4	1
Florida	Італія	76,0	-2,5	55,3	1,8	65,4	7,9	38,2	-1,2
Комерційна 2-52-75	Великобританія	75,8	-2,7	58,1	4,6	67,2	9,7	41,5	2,1
Лідія	Україна	75,8	-2,8	56,6	3,1	62,6	5,1	38,4	-1
Saranak (Megali)	Франція	75,5	-3	58,1	4,6	63,8	6,3	41,1	1,7
Kisvardai	Угорщина	74,9	-3,6	59,1	5,6	66,7	9,2	39,4	0
Севані–1	РФ	74,8	-3,7	59,1	5,6	64,2	6,7	36,9	-2,5
Deseret	США	74,7	-3,8	65,9	12,4	64,1	6,6	33,8	-5,6
Alize	Франція	74,5	-4	58,2	4,7	69,6	12,1	40,1	0,7
HIP 0,05	2013 р.	3,56		3,0		2,68		2,0	
	2014 р.	3,48		2,7		3,49		1,69	

За облистяністю кращі зразки перевищили значення стандартного сорту та міжпопуляційного рівня у першому укосі на 2,3–11,4 %, другому – 2,4–9,3, третьому – 2,5–11,3 та четвертому – 2,5–9,1 %. Найвищий цей показник за всіма укосами був

виявлений у зразків: Єва – 52,2–56,6 %; Apollo – 50,9–54,1; Алія – 50,4–53,4; Монгольська строкатогібридна – 49,5–52,9; Ольга – 50,1–53,0; місцева (UJ0700375, Еквадор) – 49,2–52,4; WL-303 – 49,7–52,6; Moremmona – 49,3–52,5; Polihibrido Manfredi – 48,5–51,9; Adyta – 48,7–51,4; Magalie – 48,0–51,2; місцева (UJ0700338, Аргентина) – 46,8–49,8; Вахшська 233 – 47,0–50,1; Orchesienne – 46,5–50,1; Tanhuato – 46,8–50,0; Регіна – 46,8–49,8 %.

Динаміка накопичення вегетативної маси та оцінка кормової продуктивності. Серед колекційних зразків за період досліджень високою динамікою середньодобового приросту сухої речовини вище стандартного сорту та СМР характеризувався сорт – Белгородська-86 (2013 і 2014 рр.) в першому укосі – 12,8 г/м², другому – 9,0 і 10,5, третьому – 7,7–14,3 та четвертому – 4,4 і 5,7 г/м², відповідно.

За два роки використання травостою найкращі результати за збором сухої речовини мали шість зразків, що на 5–19 % були вище стандартного сорту та 25–42 % – середнього міжпопуляційного рівня: Vertibenda (+0,25 кг/м² до стандарту та 0,45 до СМР); Белгородська-86 (+0,2 та 0,41); Красноводопадська №8 (+0,15 та 0,35); Оахаса (+0,11 та 0,32); Florida (+0,08 та 0,28); Перувианська опушена (+0,06 та 0,27 кг/м²), відповідно (табл. 2). Та ще 13 знаходились на рівні стандарту, проте перевищували СМР на 0,15–0,23 кг/м².

Таблиця 2

Збір сухої речовини колекційних зразків люцерни, кг/м²

Назва або статус зразка	Країна-оригіна́тор	2013 р.	2014 р.	середнє	до St		до СМР*	
					±	%	±	%
Синюха (St.)	Україна	1,16	1,43	1,30	0	100	0,21	119
Vertibenda	Німеччина	1,18	1,90	1,54	0,25	119	0,45	142
Белгородська-86	РФ	1,30	1,69	1,50	0,20	115	0,41	137
Красноводопадська №8	Казахстан	0,99	1,89	1,44	0,15	111	0,35	132
Оахаса	Мексика	1,23	1,58	1,41	0,11	108	0,32	129
Florida	Італія	1,34	1,40	1,37	0,08	106	0,28	126
Перувианська опушена	Перу	1,45	1,27	1,36	0,06	105	0,27	125
Magalie	Франція	1,14	1,50	1,32	0,02	102	0,23	121
Місцева	Алжир	1,24	1,38	1,31	0,02	101	0,22	120
СМР*		1,07	1,10	1,09				
НІР 0,05		0,061	0,064					

Примітка * – середній міжпопуляційний рівень

Якість вегетативної маси. Окремо за роками та в цілому за період досліджень вмістом протеїну в сухій речовині, вище або на рівні значення стандартного сорту та СМР у першому укосі (фаза початку бутонізації), характеризувались зразки: Єва (23,4 %); Apollo (23,1); Алія (23,0); Монгольська строкатогібридна і Ольга (22,9); місцева (UJ0700375, Еквадор), WL-303 і Moremmona (22,8); Adyta і Polihibrido Manfredi (22,7); La Rocca і Magalie (22,6), місцева (UJ0700430, Бразилія 22,5); Регіна, Вахшська 233, Orchesienne, місцева (UJ0700338, Аргентина) і Tanhuato (22,4); Hemish, Saranak (Megali), місцева (UJ0700367, Азербайджан), Triumpf, Liguen і Polder (22,3); Neuga, Hubrid Milfenie, Pciode Cordobe, Deseret, Світоч, Boreale і Flandria (22,2); Osjecka-66, Унітро,

Арех і Ярославна (22,1 %).

За виходом протеїну значення стандартного сорту перевищили на 0,01–0,55 кг/м² та середнього міжпопуляційного рівня – 0,05–0,09 кг/м² зразки: Vertibenda, Белгородська–86, Красноводопадська №8, Оахаса, Florida, Magalie та Перувианська опушена. На рівні стандарту знаходилися – Унітро, Вахшська 233 і Серафіма.

Насіннева продуктивність. Гідротермічні умови за роки досліджень по різному впливали на формування насінневої продуктивності люцерни. Так, 2013 р. виявився більш сприятливим для формування насіння ніж 2014 р. Відповідно у перший рік використання урожайність насіння колекційних зразків за середнім міжпопуляційним рівнем становила 33,57 г/м² та стандартного сорту Синюха – 45,02 г/м², а наступного року вона зменшилась у СМР на 17 % і складала 27,91 г/м², тоді як у стандарту вона навпаки зросла до 57,46 г/м² (+28 %).

В цілому за період досліджень перевищення врожайності насіння на 15–24 % (+7,51–12,34 г/м²), порівняно до стандартного сорту, було виявлено у зразків: Палава (63,58 г/м²), Kisvardai (62,17), Deseret (60,35), місцева (UJ0700367, Азербайджан (58,88) та Drava (58,75 г/м²) (табл. 3). Також на рівні стандартного сорту знаходились JJ Paso, Комерційна 2-52-75, місцева (UJ0700632, Португалія) та Севані–1, які перевищили СМР на 54–77 % (+16,62–23,75 г/м²).

Таблиця 3

Насіннева продуктивність колекційних зразків люцерни, г/м²

Назва або статус зразка	Країна-оригінатор	2013 р.	2014 р.	сер.	до St		до СМР*	
					±	%	±	%
Синюха (St.)	Україна	45,02	57,46	51,24	0	100	20,39	166
Палава	Болгарія	60,98	66,18	63,58	12,34	124	32,73	206
Kisvardai	Угорщина	67,76	56,58	62,17	10,93	121	31,32	202
Deseret	США	67,36	53,34	60,35	9,11	118	29,50	196
Місцева	Азербайджан	64,40	53,36	58,88	7,64	115	28,03	191
Drava	Угорщина	54,06	63,44	58,75	7,51	115	27,90	190
JJ Paso	Аргентина	47,32	61,88	54,60	3,36	107	23,75	177
Комерційна 2-52-75	Великобританія	47,08	50,88	48,98	-2,26	96	18,13	159
Місцева	Португалія	51,14	44,40	47,77	-3,47	93	16,92	155
Севані–1	РФ	63,36	31,58	47,47	-3,77	93	16,62	154
СМР*		33,58	27,91	30,75				
НІР 0,05		1,76	1,38					

Примітка * – середній міжпопуляційний рівень

Оцінка алюмоустійкості лабораторним способом. Враховуючи те, що рослини люцерни є одними із найбільш чутливих до іонів алюмінію і відмічену на інших культурах ефективність відбору зразків високостійких до алюмінієвої токсичності в лабораторних умовах (пшениця, жито, тритикале, ячмінь, овес, соя, горох, конюшина, частково люцерна) (Косарева І.А., 2012; Яковлева І.Н., 2012; Кішлян Н.В., 2010; Тумасова М.Щ., 2006; Лісцин Е.М., 2008–2009). Нами було удосконалено та підтверджено на практиці ефективність способу виділення колекційних зразків люцерни, потенційно стійких до іонів Al³⁺, як одного із головних факторів токсичності підкисленого ґрунтового середовища. Найбільш наближеним прототипом слугував спосіб оцінки алюмоустійкості конюшини, з

використанням концентрацій AlCl_3 1,8 та 3,6 ммоль/л (0,24 та 0,48 г/л) (Косарева І.А., 2012). При цьому закладання дослідів проводили при стандартній температурі (20°C), з дією стресового фактора 5 діб. Гармонізація даного способу полягала в тому, що було змінено робочі концентрації для кращої диференціації зразків – 1,87; 3,7; 5,6 та 7,5 ммоль/л (0,25; 0,5; 0,75 та 1 г/л) AlCl_3 , зменшено температуру до 18°C та збільшено термін дії стресового фактора до 7 діб.

За результатами скринінг-тесту згідно індексу довжини кореня (ІДК) серед зразків з високим рівнем алюмостійкості в лабораторних умовах 75 % (9 з 12 шт.) і середнім 25 % (4 з 16) сформували вищу врожайність насіння на 12–105 % (+3,86–37,46 г/м²) на фоні підвищеної кислотності ґрунту (рН 4,8–4,9), порівняно до стандартного сорту Синюха – Комерційна 2-52-75, Великобританія; Севані-1 і Белгородська-86, РФ; Mega, Швеція; JJ Paso, Selecton Manfredi, місцева (UJ0700367), Аргентина; Перувианська опушена, Перу; Magalie, Франція; Месопотамська, Ірак; Монгольська строкато гібридна, Монголія; Washol, США.

Оцінка стійкості до корневих гнилей. Більшість сортів люцерни використовуються лише 2–3 роки у зв'язку із сильним зрідженням травостою через ураження корневими гнилями. У наших дослідженнях восени другого року використання поширеність або ураженість корневих гнилей на рослинах колекційних зразків знаходилась в межах 10–90 % та розвиток – 1–54 %, зокрема у стандартного сорту – 27 і 7,5 % та середнього міжпопуляційного рівня – 46 та 16,1 %, відповідно.

Найменшою поширеністю та розвитком корневих гнилей, порівняно до стандартного сорту, характеризувались рослини зразків: WL-303 – поширеність менше на 17 % та розвиток на 6,5 %; WL-514 – 7 і 4,8 %, відповідно; Регіна, Boreale, Комерційна 2-52-75, Pciode Cordobe (-7 і 3,5 %); Месопотамська (+3 і -2,7 %); Kisvardai (+3 і -2,5 %); JJ Paso (+3 і -2,2 %); Alegro, Саратовська-1, Белгородська-86 (+3 і -1,5 %). За середній міжпопуляційний рівень вказані зразки були менш уражені на 10,1–15,1 % та за поширеністю на -16–36 %.

КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ЕЛЕМЕНТІВ КОРМОВОЇ ТА НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ЛЮЦЕРНИ

В селекції багатьох сільськогосподарських культур, в тому числі й люцерни, для ефективності ведення добору, необхідно знати не тільки характер прояву окремих ознак, а й величину зв'язку між ними, який визначає залежність формування елементів кормової та насінневої продуктивності від сортових особливостей та умов навколишнього середовища. Більшість досліджень кореляційних взаємозв'язків у селекції люцерни проводилась при оптимальних факторах навколишнього середовища, тому з'явилась потреба у їх вивченні на фоні підвищеної кислотності ґрунту.

У наших дослідженнях виявлено різний ступінь та напрям дії істотних кореляційних взаємозв'язків між окремими елементами кормової та насінневої продуктивності, зокрема позитивні між ознаками: інтенсивність відростання – довжина стебла ($r=0,29-0,65$) і збір сухої речовини (у другому та третьому укосах – $r=0,31-0,32$); довжина стебла – збір сухої речовини (у 3–4 укосі $r=0,30$); урожайність насіння – число продуктивних пагонів ($r=0,48-0,6$), кількість зав'язаних бобиків на китиці ($r=0,34-0,61$), кількість насінин у бобику ($r=0,62-0,68$) і кількість китиць на пагоні (в окремі роки

$r=0,49$). Серед негативних взаємозв'язків: маса 1000 насінин – число продуктивних пагонів ($r=-0,35$), збір сухої речовини ($r=-0,34$).

Більшість неістотних кореляційних взаємозв'язків пояснюється складним характером формування плодоеlementів люцерни при взаємодії конкретного колекційного зразка із біотичними та абіотичними факторами навколишнього середовища у різні роки використання.

ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ ОЗНАК У ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ ЛЮЦЕРНИ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ В СЕЛЕКЦІЇ

З'ясовано характер успадкування основних господарсько-цінних ознак у гібридних популяціях, ефекти загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) вихідних батьківських форм та ефекти специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) їхніх комбінацій, генетичні системи контролю ознак кожного сорту, зокрема відносний вклад домінантних і рецесивних алелів.

У результаті аналізу гібридних популяцій виявлено комбінації, які проявляли гетерозис або частково позитивне домінування. З них за ознаками кормової продуктивності (збір сухої речовини) – 20 гібридів та насінневої (урожайність насіння) – 11. Оптимальне поєднання високого збору сухої речовини та врожайності насіння було у комбінацій Синюха/Регіна, Регіна/Жидруне та Vika/Mega.

Аналіз ефектів загальної комбінаційної здатності за елементами кормової продуктивності дозволив виявити зразки з позитивними ефектами: за довжиною стебла – Grilys (2013 р. – 0,38 та 2014 р. – 1,28), Регіна (0,38; 0,2); збором сухої речовини – Grilys (0,02; 0,06), Регіна (0,03; 0,01); за облистяністю – Синюха (0,18; 1,11), Жидруне (1,30; 0,70), Vika (0,11; 0,94) (табл. 4).

За елементами насінневої продуктивності було виявлено батьківські форми, що мали високі ефекти ЗКЗ: за кількістю продуктивних пагонів – Жидруне (3,76 – 2013 р. та 1,48 – 2014 р.), Ярославна (1,4; -0,16), Mega (6,04; 1,48); кількістю китиць на пагоні – Регіна (0,4; 2,0), Vika (0,96; 1,92); кількістю бобиків на китиці – Синюха (0,48; 0,54), Жидруне (0,04; 0,33); кількістю насінин у бобику – Ярославна (0,14; 0,17), Vika (0,29; 0,05); масою 1000 насінин – Регіна (0,01; 0,03), Mega (0,07; 0,04); урожайністю насіння – Жидруне (2,7; 1,51) та Регіна (1,36; 0,63) (табл. 5). Очевидно, у таких сортів більша кількість алелів генів, які позитивно визначають величину певної ознаки незалежно від року використання та гідротермічних умов.

У наших дослідженнях за елементами кормової продуктивності високий чи середній ефект ЗКЗ та низький рівень варіанси СКЗ було виявлено за ознаками «довжина стебла» та «збір сухої речовини» у зразків Регіна і Grilys (табл. 4 та 6). А також за елементами насінневої продуктивності, зокрема за ознакою «число продуктивних пагонів», у зразків Ярославна та Mega, «кількість китиць на пагоні» – Регіна, «кількість бобиків на китиці» – Жидруне, «кількість насінин у бобику» – Ярославна, «маса 1000 насінин» – Регіна та Mega (табл. 5 і 7).

Таблиця 4

Оцінка ефектів загальної комбінаційної здатності за елементами кормової продуктивності люцерни

Назва сорту	Довжина стебла		Облистяність		Збір сухої речовини	
	2013 р.	2014 р.	2013 р.	2014 р.	2013 р.	2014 р.
Синюха	-0,77*	0,13	0,18	1,11*	-0,01*	0,00*
Жидруне	0,88*	-0,72*	1,30*	0,70*	0,01*	-0,02*
Регіна	0,38*	0,20	-0,85*	-0,44*	0,03*	0,01*
Ярославна	0,45*	-0,44	0,25	-1,30*	-0,01*	0,05*
Vika	-0,48*	-0,37	0,11	0,94*	0,02*	-0,03*
Mega	-0,84*	-0,08	-0,59*	0,06	-0,05*	-0,08*
Grilys	0,38*	1,28*	-0,39*	-1,08*	0,02*	0,06*
НІР 0,05	0,21	0,54	0,34	0,36	0	0

Примітка * – існує достовірна різниця на 5 % рівні значимості

Таблиця 5

Оцінка ефектів загальної комбінаційної здатності за елементами насінневої продуктивності люцерни

Назва сорту	Число продуктивних пагонів		Кількість китиць на пагоні		Кількість бобиків на китиці		Кількість насінин у бобику		Маса 1000 насінин		Урожайність насіння	
	2013р.	2014р.	2013р.	2014р.	2013р.	2014р.	2013р.	2014р.	2013р.	2014р.	2013р.	2014р.
Синюха	-4,96*	-5,02*	-0,26*	0,45*	0,48*	0,54*	-0,16*	-0,07*	-0,03*	0,02*	-3,42*	0,51*
Жидруне	3,76*	1,48*	0,24*	-1,00*	0,04*	0,33*	-0,14*	0,06*	-0,01*	-0,02*	2,70*	1,51*
Регіна	-1,60*	0,55*	0,40*	2,00*	0,12*	-0,25*	-0,05*	0,06*	0,01*	0,03*	1,36*	0,63*
Ярославна	1,40*	-0,16	-0,37*	-0,72*	-0,21*	-0,03*	0,14*	0,17*	-0,03*	-0,02*	-3,74*	0,11*
Vika	-1,96*	-1,16*	0,96*	1,92*	-0,47*	-0,41*	0,29*	0,05*	-0,02*	0,00*	4,01*	-0,33*
Mega	6,04*	1,48*	-0,62*	-2,32*	-0,06*	0	-0,25*	-0,06*	0,07*	0,04*	-0,33*	-0,75*
Grilys	-2,67*	2,84*	-0,36*	-0,32*	0,09*	-0,18*	0,18*	-0,21*	0,01*	-0,05*	-0,59*	-1,68*
НІР 0,05	0,29	0,24	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0	0	0,11	0,04

Примітка * – існує достовірна різниця на 5 % рівні значимості

Таблиця 6

Рівень варіанси специфічної комбінаційної здатності за елементами кормової продуктивності люцерни

Назва сорту	Довжина стебла		Облистяність		Збір сухої речовини	
	2013 р.	2014 р.	2013 р.	2014 р.	2013 р.	2014 р.
Синюха	5,12	3,61	1,54	4,59	0	0,01
Жидруне	5,66	1,70	4,04	5,94	0	0,01
Регіна	5,64	0,37	2,06	8,33	0	0,01
Ярославна	5,83	2,47	1,36	1,28	0,01	0,01
Vika	10,88	2,89	4,46	4,81	0	0,01
Mega	4,18	5,69	2,93	3,21	0,01	0,01
Grilys	7,90	0,17	0,90	0,86	0,01	0,01
Середнє	6,46	2,42	2,47	4,15	0,004	0,01

Таблиця 7

Рівень варіанси специфічної комбінаційної здатності за елементами насіннєвої продуктивності

Назва сорту	Число продуктивних пагонів		Кількість китиць на пагоні		Кількість бобиків на китиці		Кількість насінин у бобику		Маса 1000 насінин		Урожайність насіння	
	2013р.	2014р.	2013р.	2014р.	013р.	2014р.	2013р.	2014р.	2013р.	2014р.	2013р.	2014р.
Синюха	114,79	29,97	0,89	23,29	0,85	1,35	0,14	0,09	0,01	0,01	37,46	11,4
Жидруне	283,82	35,58	4,99	5,39	1,21	0,36	0,09	0,15	0	0	196,02	30,67
Регіна	84,17	108,21	3,53	12,1	0,7	0,74	0,28	0,18	0,01	0,01	165,65	27,38
Ярославна	131,64	89,11	5,84	6,62	0,67	0,12	0,17	0,17	0,01	0,01	46,63	10,82
Vika	67,88	91,61	2,12	25,64	0,77	1,2	0,22	0,47	0,01	0	105,36	25,41
Mega	199,12	102,08	4,24	2,16	1,1	0,71	0,02	0,5	0,01	0	110,38	34,67
Grilys	90,24	39,62	1,4	7,22	0,56	0,16	0,14	0,25	0,01	0,01	21,8	17,07
Середнє	138,81	70,88	3,29	11,78	0,84	0,66	0,15	0,26	0,01	0	97,61	22,49

Приведені дані можна використати при формуванні сортів-синтетиків із залученням ознак тих батьківських форм, які планується поліпшити у гібридному потомстві.

Високий чи середній рівень ефектів ЗКЗ та високий варіанси СКЗ спостерігався за ознакою «облистяність» у зразків Жидруне та Vika; за числом продуктивних пагонів – Жидруне; кількістю китиць на пагоні та кількістю насінин у бобику – Vika; кількістю бобиків на китиці – Синюха; врожайністю насіння – Жидруне та Регіна. Використання таких зразків у якості батьківських компонентів при парних схрещуваннях дозволить отримувати у гібридного потомства різноманітний прояв вказаних ознак, а також відбирати серед нього цінні генотипи.

За результатами аналізу більшість гібридних популяцій характеризувалась високими рівнями СКЗ за окремими елементами кормової продуктивності, з них – Жидруне/Регіна, Жидруне/Ярославна, Регіна/Ярославна, Ярославна/Mega, Vika/Grilys і Mega/Grilys та насінневої – Синюха/Ярославна, Жидруне/Регіна, Жидруне/Ярославна, Жидруне/Grilys, Регіна/Mega, Ярославна/Mega, Vika/Mega.

Згідно одержаних даних у батьківських форм Синюха, Жидруне, Регіна, Ярославна, Vika, Mega, Grilys за ознаками кормової та насінневої продуктивності виявлено більший вплив доміантних ефектів генів (табл. 8, 9).

Коефіцієнт успадкованості у широкому сенсі (H^2), який визначає неадитивні ефекти генів, за ознаками кормової продуктивності характеризувався показниками в межах 0,837–0,998 для кормової продуктивності та 0,994–0,999 – для насінневої. Генетична мінливість, обумовлена адитивними ефектами генів, які визначає коефіцієнт успадкування у вузькому сенсі (h^2), знаходилась у довжини стебла від 0,090 (2013 р.) до 0,136 (2014 р.); облистяності – 0,215 і 0,232; збору сухої речовини – 0,230 і 0,255; кількості продуктивних пагонів 0,108 і 0,129, кількості китиць на пагоні – 0,120 і 0,238, кількості бобів у китиці – 0,137 і 0,203, кількості насінин у бобику – 0,084 і 0,283, маси 1000 насінин – 0,175 і 0,29 та врожайності насіння – 0,065 і 0,100.

Співвідношення рівнів коефіцієнтів успадкованості H^2 і h^2 дозволяє визначити частку мінливості обумовлену, адитивними та неадитивними ефектами. Оскільки існує значна різниця між вказаними значеннями, то добір за фенотипом не забезпечить бажаних результатів у потомстві тому, що генотипова мінливість визначається, головним чином, неадитивними ефектами генів.

Одержані результати досліджень підтверджують складність ведення селекції у перехреснозапильних популяціях, які зазвичай характеризуються стійкою, рухомою генетичною рівновагою і здатністю до її саморегуляції. Тому підвищити успадкованість у таких популяціях можливо багаторазовими доборами за ознакою, яку необхідно поліпшити при умові стабільного прояву її за роками.

Таблиця 8

Компоненти генетичної дисперсії основних ознак кормової продуктивності люцерни

Генетичні показники	Довжина стебла		Облистяність		Збір сухої речовини	
	2013 р.	2014 р.	2013 р.	2014 р.	2013 р.	2014 р.
D	25,43±5,13	9,72±2,70	8,09±1,42	10,07±4,95	0,011±0,002	0,012±0,005
H ₁	58,24±11,38	29,75±5,99	19,22±3,15	34,97±10,99	0,022±0,005	0,082±0,012
H ₂	37,79±10,88	21,06±5,73	13,7±3,01	23,78±10,51	0,018±0,005	0,053±0,012
F	43,98±12,31	16,37±6,48	11,47±3,4	17,34±11,89	0,012±0,006	0,032±0,014
H ₁ /D	2,290	3,059	2,376	3,471	2,040	6,538
$\sqrt{H_1/D}$	1,513	1,749	1,541	1,863	1,428	2,557
H ²	0,983	0,837	0,904	0,936	0,998	0,998
h ²	0,090	0,136	0,215	0,232	0,230	0,255

Таблиця 9

Компоненти генетичної дисперсії за ознаками насіннєвої продуктивності люцерни

Генетичні показники	Число продуктивних пагонів		Кількість китиць на пагоні		Кількість бобиків на китиці		Кількість насінин у бобику		Маса 1000 насінин		Урожайність насіння	
	2013р.	2014р.	2013р.	2014р.	2013р.	2014р.	2013р.	2014р.	2013р.	2014р.	2013р.	2014р.
D	458,65± 88,0	37,87± 50,1	13,69± 2,4	36,18± 6,1	3,01± 0,4	2,58± 0,5	0,59± 0,09	0,34± 0,2	0,03± 0,006	0,0083± 0,001	469,74± 67,8	54,52± 13,0
H ₁	1250,58± 195,4	548,88± 111,2	26,33± 5,3	82,33± 13,7	6,17± 0,9	4,96± 1,1	1,15± 0,2	1,89± 0,4	0,06± 0,01	0,02± 0,004	968,02± 150,4	186,21± 28,9
H ₂	813,93± 186,8	434,46± 106,3	18,18± 5,1	63,31± 13,1	4,38± 0,9	3,49± 1,0	0,81± 0,2	1,36± 0,4	0,05± 0,01	0,02± 0,004	614,38± 143,8	125,0± 27,6
F	834,75± 211,3	125,52± 120,3	20,60± 5,8	47,29± 14,8	4,45± 1,0	3,59± 1,2	0,77± 0,2	0,81± 0,4	0,04± 0,01	0,01± 0,004	789,13± 162,6	111,42± 31,2
H ₁ /D	2,727	14,684	1,923	2,156	2,044	1,922	1,963	5,429	2,155	3,238	2,061	3,415
$\sqrt{H_1/D}$	1,651	3,832	1,387	1,468	1,43	1,386	1,401	2,33	1,468	1,8	1,436	1,848
H ²	0,999	0,998	0,999	0,999	0,997	0,998	0,994	0,993	0,996	0,996	0,999	0,999
h ²	0,129	0,108	0,12	0,238	0,137	0,203	0,283	0,084	0,175	0,29	0,1	0,065

Оскільки за всіма ознаками кормової та насінневої продуктивності люцерни виявлено прояв домінування та наддомінування, їх можна цілеспрямовано поліпшувати методами гетерозисної селекції.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ЛЮЦЕРНИ

Із 34 перспективних номерів люцерни, створених у попередні роки, було виявлено, що за збором сухої речовини, виходом протеїну та урожайністю насіння тільки вісім перевищували або знаходились на рівні стандартного сорту (табл. 12).

Таблиця 12

Характеристика перспективних селекційних номерів люцерни за результатами конкурсного сортовипробування (середнє за 2013–2014 рр.)

Назва перспективного селекційного номера	Збір сухої речовини		Вихід протеїну		Урожайність насіння	
	т/га	± до St	т/га	± до St	т/га	± до St
St Синюха	12,10	0	2,68	0	0,30	0
2/12	13,0	0,90	2,91	0,23	0,294	-0,006
3/12	12,65	0,55	2,68	0	0,297	-0,003
4/12	11,80	-0,30	2,60	-0,08	0,293	-0,007
6/12	13,0	0,90	2,91	0,23	0,295	-0,005
8/12	12,0	-0,10	2,76	0,08	0,304	0,004
33/12 (Радослава)	14,05	1,95	3,12	0,44	0,336	0,036
34/12	13,35	1,25	2,98	0,3	0,302	0,002
НІР 0,05 2013 р.	0,642		0,162		0,011	
2014 р.	0,622		0,154		0,010	

З них селекційний номер 33/12 під назвою Радослава створений методом багаторазового добору на підвищеному фоні кислотності ґрунту (рН 5,0-5,5) із гібридної популяції Vella (Данія) / Vertus (Швеція). Переданий для кваліфікаційної експертизи в системі державного сортовипробування у 2015 році. За результатами конкурсного сортовипробування на фоні підвищеної кислотності ґрунту сорт Радослава перевищував стандарт за збором сухої речовини на 16 % (+1,95 т/га) та насіння – 12 % (+0,036 т/га).

Проведений аналіз економічної ефективності вирощування перспективних селекційних номерів люцерни свідчить про їх переваги порівняно з сортом-стандартом Синюха. Рівень умовно чистого прибутку при вирощуванні на кормові цілі у номерів 2/12, 3/12, 6/12, 33/12, 34/12 складає 24391,0–27138,7 грн./га, собівартість 1 т сухої речовини – 404,1–421,0 грн., рівень рентабельності – 185–197%, при відповідних значеннях у стандарті – 23301,1 грн./га, 428,4 грн., 180 %. Рівень умовно чистого прибутку при вирощуванні на насінневі цілі у номерів 8/12, 33/12, 34/12 складає 25880–29811 грн./га, собівартість – 22410–24818 грн./т, рівень рентабельності – 174–198 %, при відповідних значеннях у стандарті – 25609 грн./га, 24804 грн./т, 172 %

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі приведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання, яке полягало у проведенні оцінки та створенні нового вихідного матеріалу для селекції люцерни за умов підвищеної кислотності ґрунтового середовища, шляхом виділення цінного селекційного матеріалу за основними

ознаками кормової та насінневої продуктивності, визначення характеру їх успадкування та основних взаємозв'язків між ними на основі опрацювання наявного генофонду люцерни, з метою створення нових сортів, які здатні задовольнити потреби сучасного виробництва за кормовою та насінневою продуктивністю, а також характеризувалися стійкістю до несприятливих ґрунтових умов Правобережного Лісостепу України.

1. За комплексом господарсько-цінних ознак у колекційному розсаднику виділені зразки, які можуть бути використані як генетичні джерела: підвищеного збору сухої речовини Vertibenda (1,54 кг/м²), Белгородська-86 (1,5), Красноводопадська №8 (1,44), Оахаса (1,41), Florida (1,37), Перувианська опушена (1,36 кг/м²); виходу протеїну – Vertibenda (0,33 кг/м²), Белгородська-86 (0,31), Красноводопадська №8 (0,31), Оахаса (0,3), Florida (0,3), Magalie (0,3) та Перувианська опушена (0,29 кг/м²); насінневої продуктивності – Палава (63,58 г/м²), Kisvardai (62,17), Deseret (60,35), місцева (UJ0700367, Азербайджан – 58,88), Drava (58,75) та JJ Paso (54,6 г/м²); стійкості проти збудників кореневих гнилей із невисокою поширеністю хвороби – WL-303 (10 %); WL-514, Регіна, Boreale, Комерційна 2-52-75, Pciode Cordobe (20); Месопотамська, Kisvardai, JJ Paso, Alegro, Саратовська-1, Белгородська-86 (30 %).

2. Удосконалений нами лабораторний спосіб оцінки алюмостійкості люцерни на початковому (ювенільному) етапі росту та розвитку дав можливість прискорено виділяти зразки з потенційно високою насінневою продуктивністю на фоні підвищеної кислотності ґрунту: Комерційна 2-52-75 (Великобританія); Севані-1, Белгородська-86 (РФ); Мєга (Швеція); JJ Paso, Selecton Manfredi, місцева (UJ0700367, Аргентина); Перувианська опушена (Перу); Magalie (Франція); Месопотамська (Ірак); Монгольська строкатогібридна (Монголія); Washol (США).

3. Виявлено різний ступінь та напрям дії кореляційних взаємозв'язків між окремими елементами кормової та насінневої продуктивності, зокрема позитивні між ознаками: інтенсивність відростання – довжина стебла ($r=0,29-0,65$), збір сухої речовини (у другому та третьому укосах – $r=0,31-0,32$); довжина стебла – збір сухої речовини (у 3–4 укосах $r=0,30$); урожайність насіння – число продуктивних пагонів ($r=0,48-0,6$), кількість зав'язаних бобиків на китиці ($r=0,34-0,61$), кількість насінин у бобику ($r=0,62-0,68$).

4. Виділено зразки люцерни з високими ефектами загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ), за довжиною стебла та збором сухої речовини Grilys і Регіна; облистяністю – Синюха, Жидруне і Vika; кількістю продуктивних пагонів – Жидруне, Ярославна і Мєга; кількістю китиць на пагоні – Регіна і Vika; кількістю бобиків на китиці – Синюха і Жидруне; кількістю насінин у бобику – Ярославна і Vika; масою 1000 насінин – Регіна і Мєга; врожайністю насіння – Жидруне і Регіна та специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) Grilys і Регіна – за довжиною стебла та збором сухої речовини; Ярославна і Мєга – числом продуктивних пагонів; Регіна – кількістю китиць на пагоні; Жидруне – кількістю бобиків на китиці; Ярославна – кількістю насінин у бобику; Регіна та Мєга – масою 1000 насінин. З'ясовано, що кращими компонентами парних схрещувань є: Жидруне і Vika – за облистяністю; Жидруне – числом продуктивних пагонів; Vika – кількістю китиць на пагоні та кількістю насінин у бобику; Синюха – кількістю бобиків на китиці; Жидруне та Регіна –

врожайністю насіння.

5. В умовах підвищеної кислотності ґрунтового середовища виявлено, що успадковування ознак кормової та насінневої продуктивності зразків люцерни обумовлене переважно домінантними ефектами генів.

6. Встановлено високий рівень коефіцієнтів успадкованості досліджуваних ознак у широкому сенсі ($H^2=0,837-0,999$), обумовленої неадитивними ефектами генів. Коефіцієнти успадкованості у вузькому сенсі (h^2) за частиною генетичної мінливості, обумовленої адитивними ефектами генів, мали невисокі значення в межах 0,065–0,290. Значна різниця між співвідношенням рівнів коефіцієнтів успадкованості H^2 і h^2 вказує на те, що генотипова мінливість визначається, головним чином, неадитивними ефектами генів.

7. Виділено сім перспективних номерів (2/12, 3/12, 4/12, 6/12, 8/12, 33/12, 34/12), які у розсаднику конкурсного сортовипробування знаходились на рівні або перевищували стандартний сорт за кормовою продуктивністю на 0,55–1,95 т/га та насінневою – 0,002–0,036 т/га.

8. За результатами аналізу економічної ефективності вирощування перспективних селекційних номерів на кормові та насінневі цілі встановлено перевагу зразків 8/12, 33/12, 34/12 порівняно з стандартним сортом Синюха.

9. Створено сорт люцерни посівної Радослава, який на фоні підвищеної кислотності ґрунту перевищував стандартний сорт Синюха за збором сухої речовини на 1,95 т/га, насіння – 0,036 т/га. Сорт люцерни посівної Радослава переданий у 2015 р. для кваліфікаційної експертизи в системі державного сортовипробування (заявка № 15 19 6001 від 26.03.15).

ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ

1. Використовувати в селекції люцерни колекційні зразки, що є генетичними джерелами господарсько-цінних ознак на фоні підвищеної кислотності ґрунту: інтенсивності відростання навесні – Deseret, Amador, Florida, Williamsburg, Apollo, Ласка та після укосів – Перувианська опушена, Vertibenda, Унітро, Mega, Amador, Williamsburg, Boreale, Белгородська–86, Севані–1, JJ Paso; облистяності та підвищеного вмісту протеїну – Єва, Apollo, Алія, Монгольська строкатогібридна, Ольга, WL–303, Moremmona, Polihibrido Manfredi, Adyta, Magalie, Вахшська 233, Orchesienne, Tanhuato, Регіна та місцеві (UJ0700375, Еквадор; UJ0700338, Аргентина); підвищеної інтенсивності середньодобового приросту та збору сухої речовини – Красноводопадська №8, Перувианська опушена, Vertibenda, Florida, Оахаса, Белгородська–86; виходу протеїну – Vertibenda, Белгородська–86, Красноводопадська №8, Оахаса, Florida, Magalie, Перувианська опушена та місцева (UJ0700620, Алжир); урожайності насіння – Палава, Kisvardai, Deseret, Drava, JJ Paso, Комерційна 2-52-75, Севані–1 та місцеві (UJ0700632, Португалія; UJ0700367, Азербайджан); стійкості проти збудників кореневих гнилей – WL–303, WL–514, Регіна, Boreale, Комерційна 2-52-75, Pciode Cordobe, Месопотамська, Kisvardai, JJ Paso, Alegro, Саратовська–1, Белгородська–86;

2. Використовувати удосконалений нами лабораторний спосіб оцінки алюмоустійкості люцерни на початковому (ювенільному) етапі росту та розвитку, як прискорений метод при виділенні генотипів, толерантних до підвищеної кислотності

грунту.

3. Для покращення ознак кормової та насінневої продуктивності використовувати в селекційних програмах вихідні матеріали люцерни з проявом домінування та наддомінування і високими ефектами комбінаційної здатності

4. Використовувати для формування сортів-синтетиків із підвищеним проявом ознак сорти: Grilys та Регіна – для поліпшення ознаки «довжина стебла» та «збір сухої речовини»; Ярославна, Мега – «число продуктивних пагонів»; Регіна – «кількість китиць на пагоні»; Жидруне – «кількість бобиків на китиці»; Ярославна – «кількість насінин у бобику»; Регіна та Мега – «маса 1000 насінин». В якості компонентів парних схрещувань: Жидруне, Віка – за ознакою «облистяність»; Жидруне – «число продуктивних пагонів»; Віка – «кількість китиць на пагоні» та «кількість насінин у бобику»; Синюха – «кількість бобиків на китиці»; Жидруне та Регіна – «урожайність насіння».

5. Використовувати в подальшій селекційній роботі перспективні номери 2/12, 3/12, 4/12, 6/12, 8/12, 33/12, 34/12.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Бугайов В.Д. Перспективи селекції люцерни посівної в умовах підвищеної кислотності ґрунтів / В.Д. Бугайов, В.М. Горенський // Вісник аграрної науки. Спецвипуск: Інституту кормів та сільського господарства Поділля – 40. – 2013. – С. 28–31 (*авторство складає 30 %*).

2. Бугайов В.Д. Оцінка та створення вихідного матеріалу для селекції люцерни в умовах підвищеної кислотності ґрунтів / В.Д. Бугайов, В.С. Мамалига, В.М. Горенський, А.М. Максимов // Збірник наукових праць Фактори експериментальної еволюції організмів. – К. – 2014. – том 15. – С.153–155 (*авторство складає 30 %*).

3. Бугайов В.Д. Вихідний матеріал для селекції люцерни в умовах підвищеної кислотності ґрунтів / В.Д. Бугайов, В.М. Горенський // Тези міжнародної наукової конференції «Селекція та генетика бобових культур: сучасні аспекти та перспективи». – Одеса. – 2014. – С.48–51 (*авторство складає 40 %*).

4. Горенський В.М. Оцінка кормової продуктивності колекційних сортозразків люцерни посівної / В.М. Горенський // Корми і кормовиробництво. – 2014. – № 79. – С. 128–133.

5. Горенський В.М. Джерела насінневої продуктивності колекційних зразків люцерни за умов підвищеної кислотності ґрунту / В.М. Горенський, В.Д. Бугайов // Генетичні ресурси рослин. – 2014. – № 14. – С. 96–104 (*авторство складає 70 %*).

6. Горенський В.М. Лабораторний метод оцінки алюмоустійкості люцерни / В.М. Горенський, В.Д. Бугайов // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – №9 (28). – С. 155–160 (*авторство складає 60 %*).

7. Горенський В.М. Селекційно-генетична оцінка елементів кормової та насінневої продуктивності люцерни в умовах підвищеної кислотності ґрунту / В.М. Горенський // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – 2014. – Вип.3. – С.205–212.

8. Бугайов В.Д. Селекційно-генетична оцінка елементів кормової та насінневої продуктивності люцерни в умовах підвищеної кислотності ґрунту / В.Д. Бугайов, В.М. Горенський // Тези доповідей міжнародної наукової конференції «Гетерозис: досягнення та проблеми». – Умань. – 2015. – С.17–19 (*авторство складає 50 %*).

9. Горенський В.М. Кореляційно-регресійний аналіз елементів насінневої та кормової

продуктивності люцерни / В.М. Горенський // Таврійський науковий вісник. – 2015. – № 90. – С. 29–35.

10. Спосіб оцінки алюмостійкості люцерни (заявка № а 2014 03961 від 14.04. 2014 р.) (авторство складає 50 %).

11. Заявка на сорт люцерни посівної Радослава № 15 19 6001 від 26.03.15 (авторство складає 15 %).

АНОТАЦІЯ

Горенський В.М. Удосконалення способів створення вихідного матеріалу для селекції люцерни за умов підвищеної кислотності ґрунту. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво. – Інститут біоенергетичних культур та цукрових буряків, Київ, 2015.

У дисертаційній роботі викладено результати досліджень з вивчення колекційних зразків люцерни різного еколого-географічного походження за елементами кормової та насінневої продуктивності, якості кормової маси та стійкості до корневих гнилей з метою виявлення цінного вихідного матеріалу здатного нормально продукувати в умовах підвищеної кислотності ґрунту. Визначені коефіцієнти кореляцій між окремими основними елементами продуктивності.

Гармонізовано та підтверджено ефективність використання лабораторного способу оцінки алюмостійкості люцерни на початковому (ювенільному) етапі росту та розвитку, як прискореного методу при виділенні генотипів, толерантних до підвищеної кислотності ґрунту.

У системі повних діалельних схрещувань виявлені селекційно-генетичні особливості кількісних ознак кормової та насінневої продуктивності за комбінаційною здатністю та успадкованістю.

Виділені перспективні селекційні номери з підвищеною кормовою та насіннєвою продуктивністю. Створено сорт люцерни посівної Радослава, який за результатами конкурсного сортовипробування на фоні підвищеної кислотності ґрунту перевищував стандартний сорт Синюха за збором сухої речовини на 1,95 т/га, насіння – 0,036 т/га та переданий у 2015 р. для кваліфікаційної експертизи в системі державного сортовипробування.

Ключові слова: люцерна, селекція, вихідний матеріал, кислотність ґрунту, алюмостійкість, збір сухої речовини, насіннєва продуктивність, кореневі гнилі, успадкованість, комбінаційна здатність.

АННОТАЦИЯ

Горенский В.М. Усовершенствование способов создания исходного материала для селекции люцерны в условиях повышенной кислотности почвы. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство. – Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы, Киев, 2015.

В диссертационной работе изложены результаты исследований по изучению коллекционных образцов люцерны различного эколого-географического происхождения по элементам кормовой (интенсивность отрастания весной и после укосов, облиственность,

длина стебля, сбор сухого вещества) и семенной продуктивности, качества кормовой массы и устойчивости к корневым гнилям с целью выявления ценного исходного материала способного нормально формировать урожай в условиях повышенной кислотности почвы. Определены коэффициенты корреляций между отдельными основными элементами продуктивности (число продуктивных побегов, количество кистей на побеге, количество завязавшихся бобиков на кисти, количество семян в бобике, масса 1000 семян, урожайность семян и сбор сухого вещества).

Гармонизирован лабораторный способ оценки алюмоустойчивости люцерны на начальном (ювенильном) этапе роста и развития и подтверждена эффективность его использования в качестве ускоряемого метода при выделении генотипов, толерантных к повышенной кислотности почвы.

За результатами селекционно-генетической оценки основных элементов кормовой и семенной продуктивности образцов люцерны за компонентами генетической дисперсии в системе полных диалельных скрещиваний в условиях повышенной кислотности почвенной среды выявлено, что наследование признаков обусловлено преимущественно доминантными эффектами генов.

Встановлено высокий уровень коэффициентов наследуемости исследуемых признаков у широком смысле ($H^2=0,837-0,999$), обусловленной неаддитивными эффектами генов. Коэффициенты наследуемости в узком смысле (h^2) за частью генетической изменчивости, обусловленной аддитивными эффектами генов, имели невысокие значения в пределах 0,065–0,290.

Выявлены образцы и гибридные популяции с высокими показателями эффектов общей и специфической комбинационной способности по отдельным признакам кормовой и семенной продуктивности.

Выделено восемь перспективных селекционных номеров с повышенной кормовой и семенной продуктивностью. Создан сорт люцерны посевной Радослава, который по результатам конкурсного сортоиспытания на фоне повышенной кислотности почвы превышал стандартный сорт Синюха по сбору сухого вещества на 1,95 т/га, семян – 0,036 т/га и передан в 2015 для квалификационной экспертизы в системе государственного сортоиспытания Украины.

Ключевые слова: люцерна, селекция, исходный материал, кислотность почвы, алюмоустойчивость, сбор сухого вещества, семенная продуктивность, корневые гнили, наследование, комбинационная способность.

SUMMARY

Horenskyi V.M. Improving the methods of creating a source material for breeding of alfalfa under conditions of high soil acidity. – Manuscript.

Dissertation for the scientific degree in agricultural sciences, specialty 06.01.05 – breeding and seed production. – Institute of bioenergy crops and sugar beets, Kyiv, 2015.

In the dissertation are present the results of studies on the collection of samples of alfalfa of different eco-geographical origin by the elements of fodder and seed productivity, quality of the feed mass and resistance to root rot. The purpose is in identifying valuable source material that is capable for normal produce in terms of increased acidity of soil. Are defined coefficients of correlation between individual basic elements of performance.

Harmonized and confirmed the efficiency of laboratory method for evaluating the resistance

to aluminum of alfalfa at the initial (juvenile) stage of growth and development, as an accelerated method of the allocation of genotypes that are tolerant to the high soil acidity.

In the system of diallel crosses were discovered complete breeding and genetic characteristics of quantitative traits of feed and seed productivity by combinational ability and heritability.

Dedicated promising breeding numbers with increased feed and seed productivity. Created a sort of lucerne sown Radoslawka, which is based on the results of competitive varietal testing due to high soil acidity, exceeded the standard variety Sinyuha in collection of dry matter to 1.95 t/ha and seeds – 0,036 t/ha. In 2015 transferred to the qualifying expertise in the system of government sort testing.

Keywords: alfalfa, selection, source material, soil acidity, resistance to aluminum, collection of dry matter, seed productivity, root rot, heritability, combination ability.