

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

НЕНЬКА ОЛЕКСАНДРА ВАСИЛІВНА

УДК 633.63:631.52:575.125

**КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЗАПИЛЮВАЧІВ УМАНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ
ДЛЯ СТВОРЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ДЖЕРЕЛ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ
ОЗНАК ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

06.01.05 – селекція і насінництво

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата
сільськогосподарських наук

Умань – 2015

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано на Уманській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Науковий керівник кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник,
КОРНЄВА Мирослава Олександрівна
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААНУ, провідний науковий співробітник відділу селекції

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор,
ПОЛІЩУК Валентин Васильович
Уманський національний університет садівництва, завідувач кафедри садово-паркового господарства

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
ГЛЕВАСЬКИЙ Володимир Іванович,
Білоцерківський національний аграрний університет, доцент кафедри генетики, селекції і насінництва

Захист дисертації відбудеться «___» _____ 2015 року о 12 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 74.844.04 в Уманському національному університеті садівництва за адресою: 20305, м. Умань, вул. Інститутська, 1.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Уманського національного університету садівництва за адресою: м. Умань, вул. Інститутська, 1.

Автореферат розіслано «___» _____ 2015 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

А.І. Любченко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На сучасному етапі перед селекцією поставлено складні завдання зі створення високопродуктивних гібридів буряків цукрових на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності, що здатні конкурувати з кращими зразками на вітчизняному та світовому ринках. Для їх вирішення потрібно мати повну інформацію про вихідний матеріал, а також про компоненти гібридизації, які дозволять наблизитися до отримання біологічно-запрограмованої продуктивності гібридів, що сягає 10–12 т цукру з 1 га. Селекціонери потребують знання закономірностей успадкування та мінливості господарсько-цінних селекційних матеріалів не лише за їх фенотиповим проявом, але й за генетичними особливостями. Тобто потрібна така система вивчення, яка б дозволила при дослідженні ліній найбільш повно виявити їх генотиповий потенціал з тим, щоб у селекційні програми залучати гени, які відіграють ключову роль при формуванні гетерозисного ефекту.

Останнім часом вагомим значення для селекції сільськогосподарських культур, у тому числі і буряків цукрових, набувають ознакові колекції. Першим етапом на шляху до їх створення є виявлення генетичних джерел селекційно-цінних ознак та добір на їх основі комбінаційно-здатних ліній і формування перспективних гібридів, що можливо при застосуванні селекційно-генетичних методів контрольованих схрещувань (полікроси, топкроси, сітпроси та діалельні схрещування). Найбільш інформативними є діалельні схрещування, за допомогою яких можна визначити генетичну цінність батьківського компоненту ЧС гібридів — багатонасінних ліній-запилювачів буряків цукрових з тим, щоб свідомо підбирати генетичні джерела та експериментальні гібридні комбінації з певним (селектованим) високим рівнем ознак урожайності, цукристості, ефектів комбінаційної здатності, енергії проростання і схожості насіння.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано відповідно до тематичних планів Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, що були частиною державної комплексної програми «Цукрові буряки» в рамках державних тем «Розробити генетичні основи вдосконалення селекційного процесу та створити гібриди буряків цукрових з високим потенціалом продуктивності, придатні для вирощування за біоадаптивною технологією» (номер державної реєстрації 0111U006246) та «Вивчити генотипову структуру мінливості та особливості успадкування технологічної якості коренеплодів та покращити багатонасінні запилювачі-компоненти ЧС гібридів буряків цукрових» (номер державної реєстрації 0111U000585).

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження було визначення генетичної цінності багатонасінних запилювачів, особливостей успадкування, фенотипового прояву господарсько-цінних ознак, та створення на їх основі генетичних джерел підвищеної продуктивності і перспективних ЧС гібридів буряків цукрових.

Для досягнення цієї мети було поставлено наступні задачі:

- встановити особливості успадкування та мінливості ознак урожайності, цукристості, енергії проростання і схожості насіння у системі діалельних схрещувань;
- порівняти комбінаційну здатність багатонасінних запилювачів й ефективність застосування діалельних та топкросних схрещувань;
- визначити генетичну цінність у тестерних схрещуваннях досліджуваних генотипів за селекційно-цінними ознаками;
- встановити рівні комбінаційної здатності компонентів та генетичну детермінацію гетерозису у топкросних і діалельних гібридів на основі поєднання ефектів різних типів генних взаємодій;
- визначити вагомість материнських і батьківських компонентів та їх взаємодії при формуванні господарсько-цінних ознак у ЧС гібридів;
- створити генетичні джерела покращених селекційно-цінних ознак для майбутнього формування донорів як складових ознакових колекцій;
- створити перспективні ЧС гібриди буряків цукрових з використанням генетично цінних ліній-запилювачів.

Об'єкт дослідження: моніторинг комплексу господарсько-цінних ознак ліній-запилювачів уманської селекції для створення генетичних джерел і перспективних ЧС гібридів з високою продуктивністю.

Предмет дослідження: багатонасінні диплоїдні запилювачі буряків цукрових, їх діалельні і топкросні гібриди та продукти індивідуально-родинних доборів.

Методи дослідження. Для реалізації поставлених у дисертаційній роботі задач використовувалися наступні методи: польові (фенологічні спостереження, гібридизація, сортовипробування, розмноження селекційних зразків); лабораторні та вимірювально-вагові (облік урожайності, визначення цукристості, посівних якостей насіння); статистичні (методика Хеймана, метод топкросів, дисперсійний аналіз, розрахунок ступеня фенотипового домінування, рівня комбінаційної здатності і компонент генотипової варіації ознак).

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше:

– теоретично-обґрунтовано принципи оцінювання та комплексного добору ліній-запилювачів на основі використання діалельних схрещувань для створення генетичних джерел і перспективних ЧС гібридів буряків цукрових із покращеними господарсько-цінними ознаками.

– виявлено генетичні особливості успадкування, мінливості та фенотипового прояву кількісних ознак на основі моделі Б.І. Хеймана, які визначили критерії добору ліній-запилювачів для створення гібридних зразків і їх використання в технології селекційного процесу при створенні рекомбінантних високопродуктивних матеріалів і ЧС гібридів буряків цукрових.

– на гібридах, створених за участю запилювачів уманської селекції, виявлено кількість генів (або груп генів), що зумовлюють такі ознаки, як енергія проростання та схожість насіння, маса 1000 насінин, урожайність та цукристість.

– виявлено частки впливу у генотиповій варіації складових посівних якостей насіння та елементів продуктивності, пов'язаних з адитивною і неадитивною дією та взаємодією генів з виділенням реципрокного ефекту діалельних гібридів буряків цукрових.

Здійснено порівняльний аналіз ефективності діалельних та топкросних схрещувань при визначенні рівня комбінаційної здатності компонентів і генетичних параметрів кількісних ознак та визначена перспектива використання кращих ліній для створення генетично-цінних джерел й експериментальних гібридів буряків цукрових з високою продуктивністю.

Виділено генетичні джерела і перспективні комбінації гібридів буряків цукрових з високою продуктивністю (112,5–120,2 % до групового стандарту).

Практичне значення одержаних результатів полягає у підвищенні ефективності ідентифікації і добору цінних ліній-запилювачів на основі методу Б.І. Хеймана, поповненні генофонду генетичними джерелами високої продуктивності перспективними ЧС гібридами буряків цукрових з підвищеним ефектом гетерозису.

У результаті селекційного опрацювання запилювачів уманської генплазми і їх міжлінійних гібридів виділено два генетичні джерела (БЗ 1×БЗ 2 та БЗ 1×БЗ 4) для покращення буряків цукрових урожайного та цукристого напрямів добору, а також 19 перспективних номерів з цінним комплексом генів, що зумовлюють покращення складових посівних якостей насіння та елементів продуктивності, які доцільно використовувати для створення рекомбінантних ліній з поєднанням селекційно-цінних ознак і гібридів з ефектом гетерозису. Розширено генофонд буряків цукрових Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН трьома комбінаційно-здатними номерами. Передано на Веселоподільську, Уманську і Верхняцьку дослідно-селекційні станції 10 міжлінійних гібридів на фертильній основі для створення нових рекомбінантних ліній-запилювачів — компонентів ЧС гібридів буряків цукрових. Методи оцінювання генотипів з використанням діалельних схрещувань використано при створенні моделі покращення рівня кількісних ознак у селекції із застосуванням доборів і використанням схем гетерозисної селекції, описаної в методичних рекомендаціях з підвищення продуктивності буряків цукрових селекційно-генетичними методами, виданими за участю автора (Київ, 2015).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційне дослідження є самостійно виконаною і завершеною працею здобувача. Зокрема, автором здійснено аналітичний огляд вітчизняної і світової літератури з проблем генетики господарсько-цінних ознак і використання сучасних методів селекції буряків цукрових, проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку даних лабораторних і польових дослідів, написано та підготовано до друку

наукові статті та дисертаційну роботу з висновками та рекомендаціями селекційній практиці, оприлюднено теоретичні й практичні розробки у матеріалах наукових конференцій.

Апробація результатів дисертації. Наукові положення і матеріали, викладені у дисертаційній роботі, було представлено на щорічних звітах лабораторії селекції і методичної комісії з селекції та насінництва Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (2011–2014 рр.). Основні результати за темою наукового дослідження заслухано й обговорено на Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Молодежь и инновации – 2013» (Горки, 2013), на Міжнародній науково-практичній конференції «Перспективи розвитку рослинницької галузі в сучасних економічних умовах» (Скадовськ, 2013), на Міжнародній науково-практичній конференції «Научное обеспечение агропромышленного комплекса в современных экономических условиях» (Волгоград, 2014), на Міжнародній науковій конференції «Гетерозис: досягнення та проблеми» (Умань, 2015).

Публікації. За результатами досліджень, представлених у дисертації, опубліковано 11 наукових праць, з них шість – у фахових виданнях України, одна – в іноземному виданні та чотири тези доповідей матеріалів наукових конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 167 сторінках машинописного тексту, містить, вступ, розділи: огляд літератури, матеріали й методи досліджень, три розділи експериментальних досліджень, їх обговорення й аналіз результатів, висновки, рекомендації для селекційної практики, список використаних джерел наукової літератури (196 найменувань, з них 30 латиницею); включає 29 таблиць, 37 рисунків та 22 додатки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ З ГЕНЕТИЧНОГО АНАЛІЗУ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ДЖЕРЕЛ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК І ОЦІНКИ ЛІНІЙ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

На підставі огляду літературних джерел проаналізовано методи оцінки й добору вихідного матеріалу в селекції буряків цукрових. Описано сучасні теорії гетерозису як методу підвищення продуктивності культури, актуальні та малодосліджені питання з використання надійних методів ідентифікації генотипів за фенотиповим проявом ознак, удосконалення селекційних схем створення генетичних джерел покращених господарсько-цінних ознак. Обґрунтована необхідність вивчення генетичного контролю та структури мінливості елементів продуктивності й посівних якостей насіння в системі діалельних схрещувань з урахуванням адитивних, неадитивних та реципрокних ефектів генів з метою одержання високопродуктивних гібридних комбінацій буряків цукрових.

УМОВИ, ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проведені упродовж 2011–2014 рр. у польових і лабораторних умовах Інституту коренеплідних культур НААН (нині — Уманська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України) (далі — УДСС), яка розташована у правобережному Лісостепу України.

Погодні умови у період проведення досліджень були контрастними (ГТК був у межах 0,87–1,54), що дозволило виявити генетичні особливості та фенотиповий прояв кількісних ознак досліджуваних ліній-запилювачів буряків цукрових.

Як вихідний матеріал використовували шість багатонасінних інбредних ліній-запилювачів буряків цукрових уманської селекції під умовними номерами БЗ 1–БЗ 6), їх гібриди, отримані в системі діалельних схрещувань, та топкросні ЧС гібриди, 22 пилкостерильні форми, міжлінійні гібридні зразки F_1 та F_2 для добору генетичних джерел покращених господарсько-цінних ознак.

Гібридизацію для оцінки генетичної цінності ліній проводили за діалельними та топкросними схрещуваннями на просторово ізольованих ділянках (М.О. Корнєєва, М.В. Власюк, 2004). Кращі лінії використовували для створення перспективних ЧС гібридів, а також для формування генетичних джерел високої продуктивності. За кожним номером та схемою в гібридизацію було включено 300 коренеплідів. Маточні коренеплоди висаджували за схемою 70×30. На ділянках гібридизації проводили такі роботи: ручне прополювання, механічне рихлення міжрядь, велися фенологічні спостереження. Зрізання насінників та обмолочування проводили вручну окремо за номерами.

У лабораторних умовах визначали масу 1000 насінин, енергію проростання та схожість насіння запилювачів і їх гібридів за методикою згідно ДСТУ 2292-93. Експериментальні гібриди F_1 та їх батьківські форми випробовували у станційному сортовипробуванні на основі рендомізованих блоків («Методика исследований по сахарной свекле», 1986). Ступінь фенотипового прояву кількісних ознак, порівняно з батьківськими формами, визначали за формулою Г.М. Бейла і Р.Е. Аткинса (1965).

Комбінаційну здатність і генетичні параметри (середній ступінь $\sqrt{H_1/D}$ та напрям домінування, домінантність H_1 , адитивність D , асиметрію домінантних і рецесивних генів $H_2/4H_1$, коефіцієнти успадкування, кількість генів, що обумовлюють кількісну ознаку h^2/H_2) визначали за допомогою моделі Б.І. Хеймана, обрахунки та інтерпретацію компонентів генетичної дисперсії проводили за методиками Т.І. Гопцій, М.В. Проскурін, 2003; Л.А. Тарутина, Л.В. Хотылева, 1990; К. Mather, 1971, що ґрунтувалися на теоретичних концепціях біометричної генетики. Частки впливу генотипових факторів на мінливість ознак визначали за допомогою дисперсійного аналізу, де фактором А була материнська форма, а фактором В — батьківська форма гібридів (Б.А. Доспехов, 1985). Математичну обробку експериментальних даних

проводили за допомогою програми OSGE (П.П. Литун, А.А. Белкин, А.Л. Белянский, 1993) та пакету програм Excel.

Кращі гібридні зразки F_1 , які повторили свої оцінки в F_2 , було відібрано як джерела генів, що зумовлюють високу продуктивність буряків цукрових. На основі високих ефектів комбінаційної здатності батьківських компонентів було сформовано перспективні гібридні комбінації.

ПОСІВНІ ЯКОСТІ БАГАТОНАСІННИХ ЗАПИЛЮВАЧІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ТА ГІБРИДІВ, ОТРИМАНИХ ЗА ЇХ УЧАСТЮ

Багатонасінні запилювачі диплоїдного рівня, відібрані нами як вихідний матеріал для схрещувань, характеризувалися енергією проростання насіння — 87–91 %, схожістю — 89–98%, масою 1000 насінин — 22,6–28,1 г. Складові посівних якостей насіння у гібридних комбінаціях проявили різний ступінь фенотипового домінування порівняно із батьківськими формами. Так, за енергією проростання насіння 27 гібридів (90 %) фенотипово проявили гетерозис (h_r коливалася від 1,5 до 19,0). У двох комбінацій схрещування (6,7 %) відзначено проміжний тип успадкування ($h_r=0$). Гібрид БЗ 6×БЗ 4 показав депресію за цією ознакою ($h_r = -2,0$).

За схожістю насіння також відмічено різницю за типом успадкування у гібридів F_1 . Так, десять гібридів (33,3 %) фенотипово проявили гетерозис (h_r коливалася від 3,0 до 9,0). У двох комбінацій схрещування (6,7 %) тип успадкування кваліфікували як позитивне домінування ($h_r=1$), у 16 комбінацій (53,3 %) відзначено проміжний тип успадкування ($h_r=0$). У гібрида БЗ6×БЗ5 відмічено від'ємне домінування ($h_r = -1$). Гібрид БЗ 6×БЗ 4 показав депресію за схожістю порівняно з батьківськими формами ($h_r = -5$).

За ознакою маса 1000 насінин 13, гібридних комбінацій (43,3 %) фенотипово проявили гетерозис (h_r коливалася від 1,3 до 77). У семи комбінацій спостерігали проміжний тип успадкування. У гібрида БЗ 1×БЗ 4 відмічено від'ємне домінування ($h_r = -1$). Дев'ять гібридів показали депресію.

Порівнюючи власне значення енергії проростання насіння ліній і середнє значення міжлінійних гібридів, створених за їх участю, було виявлено, що гібридизація позитивно вплинула на підвищення цього показника. Перевищення становило від 4 до 7 відсотків.

Застосований нами метод Б.І. Хеймана дозволив визначити генетичні параметри полігенно контрольованої ознаки «енергія проростання насіння», оскільки вона визначається адитивно-домінантною генетичною системою. Вибраний матеріал відповідав усім вимогам цієї моделі. Було встановлено, що складова варіації H_1 , обумовлена домінантними ефектами генів, була значно вищою за складову варіації, що детермінувалася адитивними ефектами D . Це відношення ($H_1/D > 1$) становило величину 54,0 (наддомінування). Досліджувані запилювачі на графіку регресії віддалялися від осі W_1 відповідно до їх ступеня домінантності: лінії з більшою кількістю домінантних генів розташовані на початку (БЗ 5), із середньою — посередині (БЗ 1 та БЗ 3) і лінії з переважною кількістю рецесивних генів — в кінці лінії регресії (БЗ 2, БЗ4 та БЗ 6).

Цінність методу Б.І. Хеймана полягає ще і в тому, що він за відношенням h^2/H_2 дозволяє визначити кількість генів (олігогенів), які контролюють цю ознаку. Для ознаки енергія проростання насіння ця величина становила 49,992, тобто генетичний контроль здійснювався 50 генами. Отже, у селекційному плані ця ознака для культури буряків є складною і потребує великих зусиль, спрямованих на її покращення.

У структурі мінливості ознаки енергія проростання насіння переважаюча частка генотипового варіювання належала неадитивним впливам генів і оцінювалася у 74 відсотки.

На основі аналізу комбінаційної здатності в системі діалельних схрещувань виявлено достовірно високі ефекти загальної комбінаційної здатності у ліній БЗ 3 та БЗ 5, у топкросах — лінії БЗ 4 та БЗ 5. Порівняння оцінок ЗКЗ на основі топкросних схрещувань показало деяку розбіжність (рис. 1), яку можна пояснити тим, що у цій системі контрольованої гібридизації не можна визначити вплив реципрокних ефектів батьківських форм (плазмогенів), хоча вони можуть бути значущими. Їх визначення можливе лише на основі діалельних гібридів.

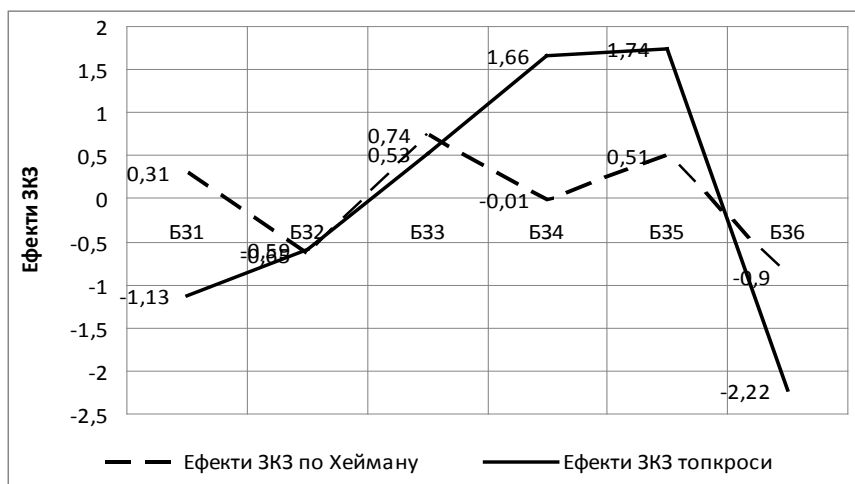


Рис. 1. Ефекти ЗКЗ ліній запилювачів за енергією проростання насіння, визначених за методом Хеймана і на основі багатотестерного топкросу

Порівняння лабораторної схожості ліній і міжлінійних гібридів показало, що у даному наборі гібридизація підвищила схожість насіння (крім лінії БЗ 6), її значення у гібридів коливалися від 95 до 98 %, у ліній — від 94 до 96 %. Аналіз ефектів комбінаційної здатності показав, що лише одна лінія БЗ 3 характеризувалася істотно високим значенням ЗКЗ. Схожість насіння міжлінійних гібридів, створених на її основі, коливалася у межах 96...100 %. Деякі пари запилювачів добре комбінувалися між собою, ефекти СКЗ у них були позитивними і достовірними. Це комбінації БЗ 1×БЗ 5 (+1,01*), БЗ 2×БЗ 3 (+1,41*), БЗ 2×БЗ 6 (+1,18*), БЗ 3×БЗ 4 (+1,70*), БЗ 4×БЗ 5 (+1,89*), що свідчить про значний вплив неадитивної дії генів. Діалельний аналіз дозволив встановити також і вплив цитоплазми: позитивні реципрокні ефекти були у комбінації БЗ 3×БЗ 5, БЗ 3×БЗ 6 та БЗ 4×БЗ 6; вони були високими і

однаковими (+1,88). Однак, частіше спостерігалися їх від'ємні значення. Це комбінації з однаковим негативним впливом цитоплазми БЗ 1×БЗ 2, БЗ 1×БЗ 3 (-1,50), БЗ 2×БЗ 4, БЗ 5 (-1,38) та комбінація БЗ 4×БЗ 6 (-1,03), що вказує на важливість вибору материнського компонента для гібридних зразків при формуванні генетичних джерел покращеної ознаки.

Незважаючи на те, що енергію проростання та схожість насіння можна розглядати як єдиний процес у динаміці, все ж співвідношення генних взаємодій (адитивних, неадитивних, епістатичних), а також кількість груп генів на різних етапах онтогенезу може бути різною, про що описано зарубіжними вченими (Сурков, 1981; Тарутина, Хотылева, 1990; Akita, 1986; Guohai, 1987). За співвідношенням генетичних параметрів h^2/H_2 визначено кількість генів, або групу генів, які контролюють досліджувану ознаку. За нашими даними, схожість насіння контролюється 20 генами (або олігогенами).

На основі генетичних параметрів моделі Б.І. Хеймана, встановлено нерівномірність розподілу домінантних і рецесивних алелів між батьківськими лініями. Це також підтверджується відхиленням $H_2/4 H_1$ від 0,25, яке становило 0,23, тобто такий розподіл був асиметричним. Лінії з найбільшою кількістю домінантних генів мали найменшу варіансу V_i та коваріансу W_i і знаходилися в нижньому лівому куті (БЗ 1 та БЗ 6).

За даними компонентів генетичної дисперсії встановлено складову мінливості величини F , яка відображала напрям домінування. Для ліній БЗ 1, БЗ 3 та БЗ 6 домінування було направлено у бік підвищення значення ознаки, у інших — у бік його зниження, що дозволяє цілеспрямовано вести селекцію на високу схожість насіння.

Маса 1000 насінин у ліній коливалася у межах 22,8–27,9 г; найвищою вона була у лінії БЗ 6. У гібридів за участю ліній БЗ 2, БЗ 3, БЗ 4 та БЗ 5 середнє значення гібридів перевищувало значення цієї ознаки у ліній на 2,2–3,5 г. У гібридних комбінацій за участю ліній БЗ 1 та БЗ 6 спостерігали депресію, оскільки показники маси 1000 насінин були вищими у запилювачів.

Вивчення генетичної зумовленості ознаки «маса 1000 насінин» діалельних гібридів буряків цукрових показало, що коефіцієнт успадкування у широкому сенсі становив 0,8. Це свідчило про високу генотипову складову у фенотиповому вираженні ознаки. Коефіцієнт у вузькому сенсі становив 0,2, що свідчить про відносно невисоку частку впливу адитивних генів батьківських форм. Аналіз генотипової структури мінливості ознаки 1000 насінин підтвердив невисоку частку адитивної дії генів: у досліджуваному наборі батьківських ліній вона становила 7 % варіації ЗКЗ запилювачів і 28 % — материнських форм, у той час як гени неадитивної дії (СКЗ-варіації) були переважаючими і становили 44 % від загальної генотипової дисперсії.

На основі статистичного аналізу встановлено, що генетичний контроль цієї ознаки здійснюється вісьмома генами (або групами генів).

Визначення ефектів ЗКЗ за методом Б.І. Хеймана показало, що носієм цінних адитивних комплексів генів була лінія БЗ 6 (ефект ЗКЗ 1,09*). Високими ефектами СКЗ характеризувалися батьківські форми у комбінаціях: БЗ 1×БЗ 4

(+1,39*), БЗ 2×БЗ 6 (+2,69*). Материнська форма БЗ 3 добре комбінувалася з лінією БЗ 4 (+2,71*) та БЗ 6 (+1,28*). Достовірно високими реципрокними ефектами характеризувалися комбінації БЗ 1×БЗ 6 (+3,32*), БЗ 2×БЗ 5 (+1,43*), БЗ 3×БЗ 6 (+5,68*), БЗ 4×БЗ 5 (+1,94*) та БЗ 5×БЗ 6 (+3,02*).

На основі виявлених ефектів ЗКЗ, СКЗ та реципрокних впливів було встановлено, що найвище значення маси 1000 насінин спостерігалось у гібридної комбінації БЗ 2×БЗ 6 (34,95 г). Таке значення маси 1000 насінин було зумовлено високою ЗКЗ батьківської форми (+1,09) та високою СКЗ (+2,69*). У гібридній комбінації БЗ 4×БЗ 1 маса 1000 насінин становила 31,67 г, що залежало виключно від СКЗ (+1,39*). У генетичній детермінації високого показника маси 1000 насінин у комбінації БЗ 3×БЗ 6 (30,55 г) ключову роль відігравали адитивні гени батьківського компонента гібрида (+1,09*) та неадитивні ефекти генів (+1,28*), проте в цій комбінації найвищий внесок у формування ознаки внесли реципрокні ефекти (+5,68*). Це вказувало на те, що на фенотипове вираження ознаки маси 1000 насінин впливала сумарна дія різнонаправлених ефектів — адитивних, неадитивних та реципрокних. Даний факт слугує підтвердженням гіпотези генетичного балансу М.В. Турбіна про те, що будь яка кількісна ознака є результатом певної рівноваги між протилежно направленими діями різних спадкових факторів.

СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНА ОЦІНКА ЗАПИЛЮВАЧІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА ПРОДУКТИВНІСТЮ

Для отримання ефекту гетерозису у гібридів необхідною умовою є підбір комбінаційно-цінних батьківських пар, комплементарна взаємодія генів у яких призводить до перевищення значень кількісних ознак у потомстві порівняно з компонентами гібридизації.

Кращими лініями за врожайністю визнано лінії БЗ 1 та БЗ 4, у яких ефекти ЗКЗ були високодостовірними — +1,07* та 1,31*. У гібридів, створених на основі цих ліній, адитивні ефекти генів були переважаючими у формуванні гетерозису. Однак, як відомо, у детермінації будь-якої кількісної ознаки, у т. ч. врожайності, беруть участь, крім адитивних ефектів, неадитивні і реципрокні ефекти компонентів, які можуть підвищувати або знижувати ознаку у гібриді.

Істотний внесок у формування високих позитивних неадитивних ефектів генів урожайності внесли компоненти БЗ 2 і БЗ 1, БЗ 5 і БЗ 1, БЗ 2 і БЗ 4, БЗ 6 і БЗ 4. Прояву гетерозису сприяли також позитивні реципрокні ефекти гібридних комбінацій БЗ 2×БЗ 1, БЗ 3×БЗ 1 БЗ 3×БЗ 4 БЗ 3×БЗ 5 та БЗ 4×БЗ 5 (табл. 1).

Встановлено внесок кожного із типів генних взаємодій. Найбільша частка генотипової дисперсії припадала на адитивні ефекти — 39,8 %. Реципрокні ефекти генів були також високими — 36,4 %, а неадитивні ефекти генів у генотиповій мінливості ознаки урожайності оцінювалися у 23,8 відсотка.

Визначено компоненти генетичної дисперсії полігенно контрольованих ознак. Так, загальна ступінь домінантності — наддомінування. Це також

підтверджується графіком Б.І. Хеймана, оскільки лінія регресії перетинає вісь W_i нижче нуля (рис. 2).

Таблиця 1

Ефекти СКЗ ліній і реципрокні ефекти гібридів буряків цукрових, одержаних за діалельною схемою, середнє за 2012–2014 рр.

Лінії	БЗ 1	БЗ 2	БЗ 3	БЗ 4	БЗ 5	БЗ 6
БЗ 1	#	2,08* — 2,40*	-0,84 — 3,20*	-0,06 — -0,13	1,67* — -3,25	2,47* — -0,25
БЗ 2	2,08* — 2,40*	#	-0,51 — -2,13	-0,40 — -2,50	0,26 — -2,88	1,55* — -1,50
БЗ 3	1,07 — -1,88	3,03* — -2,13	#	2,88* — 0,38	-2,26* — 0,13	1,78* — 2,50*
БЗ 4	-0,06 — -0,13	-0,40 — -2,50	2,88* — 0,38	#	3,86* — 3,38*	-2,35* — 4,00*
БЗ 5	1,67* — -3,25	0,26 — -2,88	3,86* — 0,13	1,51* — 3,38*	#	1,51* — 0,88
БЗ 6	2,47* — 0,25	1,55* — -1,50	1,78* — 2,50*	-2,35* — 4,00*	1,51* — 0,88	#

Примітка: у чисельнику — ефекти СКЗ, у знаменнику — реципрокні ефекти; * — статистично достовірні значення.

На основі генетичного аналізу встановлена відносна частка домінантних і рецесивних генів, які контролюють ознаку у батьківських ліній. Лінії, які мають найбільшу кількість домінантних генів, знаходяться у нижньому лівому куті графіка (це лінії БЗ 3 і БЗ 4), а лінії з найбільшою кількістю рецесивних генів — у верхньому правому куті (БЗ 2 і БЗ 6).

Для кожної із шести ліній визначено напрям домінування. У ліній БЗ 3 та БЗ 4 він був спрямований у бік збільшення ознаки, у решти ліній — у бік її зниження. Виявлена асиметрія у розподілі домінантних і рецесивних генів, оскільки отримане значення 0,18 суттєво відрізнялось від теоретичного 0,25.

Відношенням h^2/N_2 встановлено і кількість генів або груп генів, що зумовлюють ознаку урожайності у гібридів буряків цукрових. Їх виявилось 14, що підтверджує полігенний контроль урожайності.

Цукристість — важлива складова, що впливає на збір цукру. Генетичний контроль цукристості у буряка цукрового вивчено недостатньо. Різні автори вказують на зумовленість цієї ознаки 2–6 генами (Савицький, 1939, Перетятко, 2003; Шевцов, 1996).

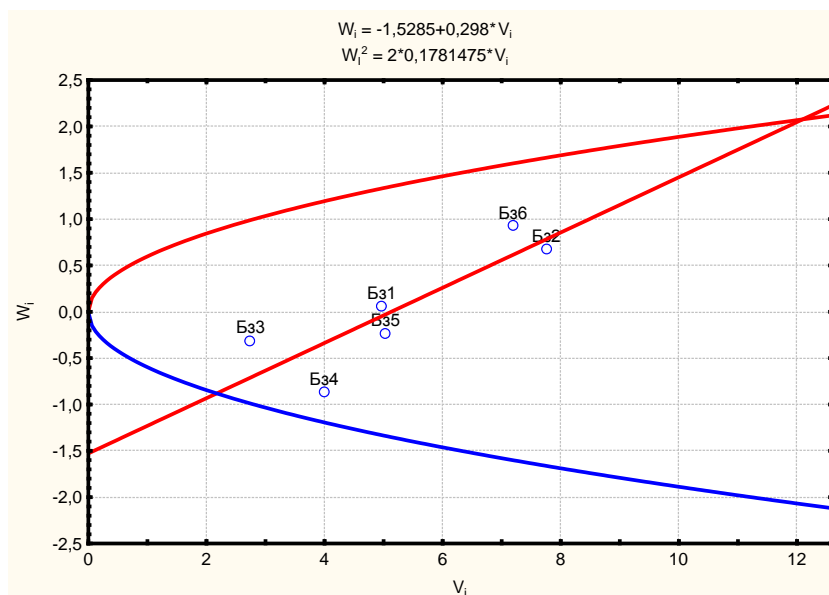


Рис. 2. Графік регресії W_i на V_i (графік Б.І. Хеймана) для ознаки урожайності міжлінійних гібридів буряків цукрових, 2012–2014 рр.

У структурі генотипової мінливості цукристості діалельних гібридів основна частка належала неадитивним ефектам (40,7 %). Адитивні ефекти генів батьків були майже рівними (18,4 і 18,1 %). Реципрокні ефекти діалельних гібридів становили 22,7 % (рис. 3).

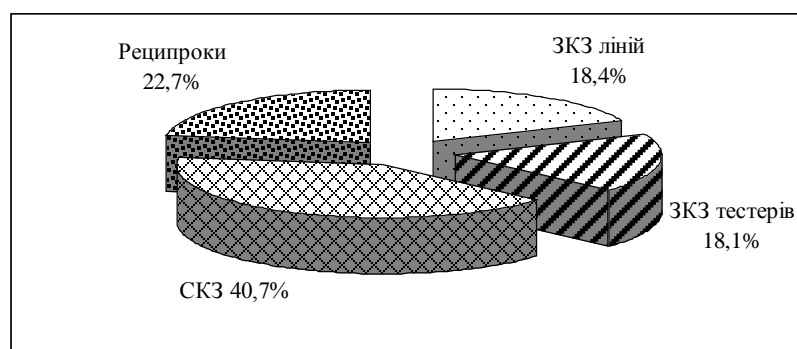


Рис. 3. Генотипова структура мінливості ознаки цукристості в діалельних схрещуваннях, 2012–2014 рр.

Порівняння внеску спадкових факторів за різних типів схрещувань показало, що у топкросних гібридів частка взаємодії компонентів гібридизації була більшою, ніж у діалельних, і становила 52,3 проти 40,7 %, вплив батьківських форм був також більшим (24,4 і 23,3 %). Збільшена частка впливу цих факторів пояснюється тим, що у топкросів відомими математичними методами неможливо ідентифікувати реципрокні ефекти, що, безумовно, знижує точність селекційно-генетичних характеристик.

Селекційні матеріали диференційовано за генетичною цінністю та відібрано кращі із них для подальшого селекційного опрацювання. Кращими лініями запилювачами виявилися лінії під умовними номерами Б32 і Б31. З урахуванням сумарної дії адитивних і неадитивних ефектів генів виокремлено

три гетерозисні комбінації за ознакою цукристості (рис. 4.). Перевищення по відношенню до кращої батьківської форми (гетерозис істинний) було достовірним і склало від +0,3 (гібрид Б31×Б32) до +1,3 % (Б33×Б34).

На підставі моделі Б.І. Хеймана визначили компоненти генетичної дисперсії ознаки цукристості і їх співвідношення (табл. 2).

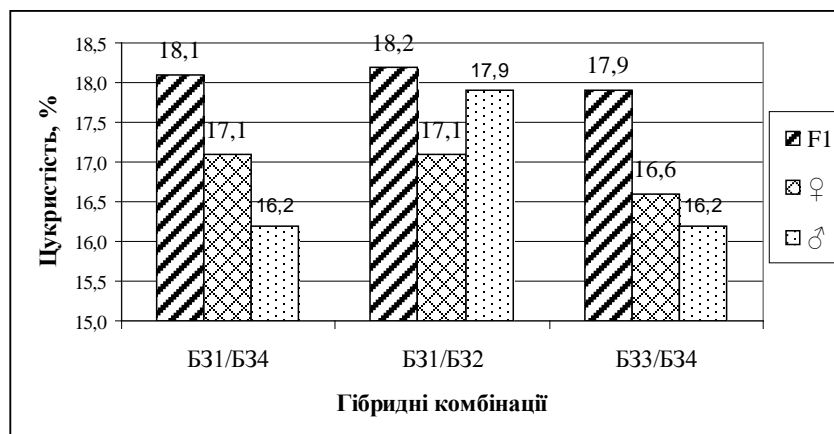


Рис. 4. Гетерозис кращих діалельних гібридів за цукристістю порівняно з батьківськими формами, середнє за 2012–2014 рр.

Показник h^2/H_2 вказував на кількість генів (або груп генів), що контролюють ознаку цукристості. За нашими даними, вона контролюється шістьма генами (цей показник дорівнював 5,767). Було відмічено асиметрію (0,165) у розподілі домінантних і рецесивних алелів у батьківських форм.

Таблиця 2

Генетичні параметри ознаки цукристості у рослин буряків цукрових за результатами діалельних схрещувань, 2012–2014 рр.

Генетичні параметри	Значення
Показник ступеню домінування, H_1/D	1,297
Середня ступінь домінування, $\sqrt{H_1/D}$	1,139
Асиметрія домінантних и рецесивних генів, $(0,25) H_2/4H_1$	0,165
Відношення домінантних генів до рецесивних у батьківських форм, $[\sqrt{4DH_1+F}] / \sqrt{4DH_1-F}$	2,413
Кількість генів, що контролюють ознаку, h^2/H_2	5,767
Коефіцієнт успадкування (у широкому сенсі)	0,851
Коефіцієнт успадкування (у вузькому сенсі)	0,459

Ознака збір цукру є інтегральним показником гібридів буряків цукрових, на яку впливає взаємодія таких елементів продуктивності, як урожайність і цукристість. Кращі гетерозисні гібриди, у яких збір цукру становив 8,1...8,8 т/га, наведено на рис. 5.

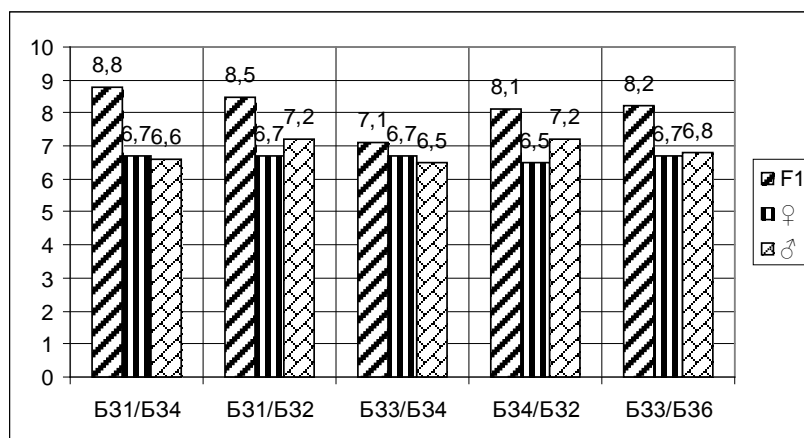


Рис. 5. Збір цукру у кращих гібридів і їх компонентів, 2012–2014 рр.

Кращі гібридні зразки (міжлінійні гібриди B31×B32 та B31×B34), які повторили свої оцінки, було відібрано як джерела цінних генів (табл. 3).

Таблиця 3

Продуктивність кращих міжлінійних гібридів F₂ як джерел високих значень господарсько-цінних ознак, УДСС, 2014 р.

Джерела високої продуктивності	Продуктивність гібридів (абс. знач.)			Продуктивність гібридів, % до групового стандарту		
	Урожайність, т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га	Урожайність	Цукристість	Збір цукру
B31×B32	59,6	18,9	11,3	115,2	103,8	120,2
B31×B34	57,3	19,3	11,1	110,8	106,0	118,1
Груповий стандарт	51,7	18,2	9,4	100	100	100

Дані гібридні зразки доцільно використовувати при створенні рекомбінантних генетично-цінних ліній-запилювачів.

ПЕРСПЕКТИВНІ ГІБРИДНІ КОМБІНАЦІЇ НА ОСНОВІ ГЕНЕТИЧНО-ЦІННИХ ЗАПИЛЮВАЧІВ БЗ 1 ТА БЗ 2

Для одержання перспективних гібридів з використанням схеми топкрос було схрещено генетично-цінні лінії-запилювачі БЗ 1 та БЗ 2 з 22 ЧС лініями і простими стерильними гібридами. Достовірним перевищенням врожайності (на 1,8–9,8 т/га) характеризувалися 11 або 50 % ЧС гібридів, створених за участю ліній БЗ 1. Серед ЧС гібридів на основі запилювача БЗ 2 істотне перевищення врожайності спостерігали лише у шести із 22 комбінацій, що становило 27,3 %. Кращими були гібриди [ЧС5×ОТ3]×БЗ1 (115,3 %), [ЧС3×ОТ5]×БЗ1 (114,4 %), [ЧС1×ОТ4]×БЗ1 (112,2 %), [ЧС3×ОТ1]×БЗ2 (113,9 %).

За цукристістю достовірно виділялася половина гібридних комбінацій, створених на основі запилювача БЗ 1. До високоцукристих комбінацій

належать гібриди [ЧС4×ОТ1]×БЗ1 та [ЧС5×ОТ4]×БЗ1 (перевищення показника становило відповідно 1,9 та 3,9 %). Із запилювачем БЗ 2 було виділено 10 гібридів, що істотно переважають середньопопуляційне значення (СПЗ) на 0,3–0,7 % (абс. значення), а кращі із них — ЧС4×БЗ2 та [ЧС4×ОТ1]×БЗ2 — відповідно на 0,7–1,2 відсотки. Із 44 гібридів, одержаних з двома запилювачами, виділили кращі комбінації: на фоні запилювача БЗ 1 їх було вісім з перевищенням по досліді на 12,5–23,3 %, на фоні запилювача БЗ 2 — три з перевищенням відповідно на 10,7–18,3 відсотки.

Конкурсний гетерозис або перевищення збору цукру над стандартом, у гібридних комбінацій із запилювачем БЗ 1, спостерігали на рівні 6,1–16,3 %, а із запилювачем БЗ 2 — відповідно на 10,7–18,3 %. (табл. 4).

Таблиця 4

Кращі ЧС гібриди за збором цукру та генетична обумовленість ознаки, УДСС, середнє за 2012–2014 рр.

Гібридна комбінація	Збір цукру		Істотно висока комбінаційна здатність за:						
			Урожайністю			Цукристістю			
	т/га	% до St	ЗКЗ ♀	ЗКЗ ♂	СКЗ ♀/♂	ЗКЗ ♀	ЗКЗ ♂	СКЗ ♀/♂	
ЧС4×БЗ1	10,8	107,5	+*)	+	+	+	+	+	-
ЧС5×БЗ1	10,6	106,1	-**)	+	+	+	+	+	-
[ЧС1×ОТ2]×БЗ1	11,3	112,5	+	+	+	+	+	+	-
[ЧС1×ОТ5]×БЗ1	10,6	105,9	+	+	+	-	+	+	+
[ЧС2×ОТ5]×БЗ1	10,7	106,5	+	+	-	+	+	+	-
[ЧС3×ОТ2]×БЗ1	10,5	104,1	-	+	+	-	+	+	+
[ЧС3×ОТ5]×БЗ1	11,4	113,2	+	+	+	+	+	+	-
[ЧС5×ОТ4]×БЗ1	11,7	116,3	+	+	-	+	+	+	+
[ЧС2×ОТ5]×БЗ2	11,2	111,6	+	-	+	+	+	+	-
[ЧС3×ОТ1]×БЗ2	11,1	110,9	+	-	+	-	+	+	-
[ЧС3×ОТ5]×БЗ2	10,5	110,4	+	+	-	+	+	+	-

Примітка: *(+) — істотно висока КЗ; **(-) — КЗ не відрізняється від СПЗ.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукового завдання, яке полягає у виявленні закономірностей успадкування й особливостей мінливості елементів продуктивності та складових посівних якостей насіння у міжлінійних діалельних та топкросних гібридів буряків цукрових на основі запилювачів уманської генплазми, внаслідок чого створені джерела покращених господарсько-цінних ознак і перспективні ЧС гібриди буряків цукрових.

1. На основі порівняння різних систем контрольованої гібридизації виявлено перевагу методу діалельних схрещувань перед топкросними внаслідок можливості визначення впливу реципрокних ефектів цитоплазми при

формуванні ознак — складових посівних якостей насіння. За ступенем фенотипового домінування ознаки енергія проростання насіння — 90 % діалельних гібридів проявили гетерозис ($h_p 1,5...19,0$).

2. У структурі генотипової мінливості енергії проростання насіння переважали неадитивні ефекти генів (74 %). Як носії цінних адитивних комплексів генів виділено лінії БЗ 5 та БЗ 3, які можуть застосовуватися для селекційного покращення інших ліній. За генетичними параметрами ознаки енергія проростання насіння, встановленими на основі моделі Б.І. Хеймана, її генетична детермінація здійснюється 50 генами.

3. З'ясовано, що генетична зумовленість ознаки схожість насіння у діалельних гібридів обумовлена наддомінуванням ($H_1/D = 57,964$). Лінії БЗ 1 та БЗ 6 мають домінантні алелі у всіх локусах, що контролюють цю ознаку, і можуть бути використані як у практичній селекції, так і в генетичних дослідженнях. Комбінації БЗ 1×БЗ 5, БЗ 2×БЗ 3, БЗ 2×БЗ 6, БЗ 3×БЗ 4, БЗ 4×БЗ 5 характеризувалися достовірно високими ефектами СКЗ, а комбінації БЗ 3×БЗ 5, БЗ 3×БЗ 6 та БЗ 4×БЗ 6 — достовірно високими реципрокними ефектами. Генетичний контроль схожості насіння здійснюється адитивно-домінантною системою і не менше, ніж 20 генами.

4. Найвагомим генетичним фактором впливу на формування маси 1000 насінин була неадитивна дія генів (44 %), що свідчить про доцільність цілеспрямованого підбору пар для гібридизації. На основі методу Б.І. Хеймана виявлено, що генетичний контроль ознаки маса 1000 насінин здійснюється восьма генами (або групами генів). Визначено лінії з найбільшою кількістю домінантних генів (БЗ 1, БЗ 5, БЗ 6). Виявлено комбінації з високою масою 1000 насінин (понад 30 г) — БЗ 6×БЗ 2, БЗ 4×БЗ 1, БЗ 4×БЗ 3, БЗ 3×БЗ 6, на фенотипове вираження ознаки яких впливала сумарна дія позитивних адитивних, неадитивних та реципрокних ефектів генів.

5. Диференційовано лінії-запилювачі за генетично-селекційною цінністю за урожайністю. Відібрано лінії з істотно високою ЗКЗ (БЗ1 та БЗ4) та батьківські компоненти кращих гібридів з істотно високими СКЗ (БЗ 1×БЗ 2, БЗ 1×БЗ 6, БЗ 3 ×БЗ 4, БЗ 4×БЗ 3, БЗ 5×БЗ 3 та БЗ 6×БЗ 3). З'ясовано внесок кожного із типів генних взаємодій на формування ознаки урожайність: на адитивні ефекти генів припадала частка 39,8 %, на реципрокні і неадитивні — відповідно 36,4 та 23,8 %. На основі моделі Б.І. Хеймана підтверджено полігенний контроль ознаки урожайності, що зумовлений 14 генами. У тестерних схрещуваннях виявлено сім топкросних гібридів, урожайність яких становила 107,9–116,5 % відносно середньої популяційної.

6. За результатами діалельного аналізу виявлено генетичні параметри та коефіцієнти успадкування ознаки цукристості у гібридів буряків цукрових: наддомінування ($H_1/D = 1,297$), коефіцієнт успадкування H^2 широкому сенсі 0,851, у вузькому $h^2 = 0,459$, кількість генів, що відповідають за ознаку — шість ($h^2/H_2 = 5,767$), напрям домінування ліній (крім БЗ 3) — позитивний. Достовірні ефекти ЗКЗ мали лінії БЗ 1 та БЗ 2, СКЗ — компоненти гібридів БЗ3×БЗ4 і БЗ5×БЗ4. Виявлено реципрокні ефекти батьківських форм (22,7 %), неадитивні

ефекти становили 40,7 %, адитивні ефекти батьківських форм були майже рівними (18,4 і 18,3 %). Виявлено гетерозис істинний за цукристістю у трьох комбінацій (0,3–1,3 %).

7. Виявлено співпадання доборів кращих запилювачів на основі оцінок ЗКЗ за збором цукру, визначених у діалельних і топкросних схрещуваннях, для лінії БЗ 1 достовірно високі адитивні ефекти становили відповідно 0,23 та 0,67, для лінії БЗ 4 відповідно 0,20 та 0,21 т/га. Переважаюча частка у генотиповій структурі мінливості ознаки збір цукру належала неадитивним (39,4 %) та реципрокним (28,0 %) ефектам генів, частка адитивних ефектів генів материнських форм становила 20,0 %, батьківських — 12,6 %. Відібрано п'ять перспективних гібридних комбінацій з гетерозисним ефектом — 106,0–130,0 % (БЗ 1×БЗ 4, БЗ1 ×БЗ 2, БЗ 3×БЗ 4, БЗ 4×БЗ 2, БЗ 3×БЗ 6).

8. На основі підбору батьківських пар за ефектами ЗКЗ і СКЗ та з урахуванням впливу ефектів цитоплазми виділено джерела покращених ознак — міжлінійні гібриди F₂ БЗ 1×БЗ 2 та БЗ 1×БЗ 4, які поєднують одночасно високі урожайність і цукристість; збір цукру у них становив відповідно 120,2 та 118,1 % до групового стандарту.

9. За результатами станційного сортовипробування виділено перспективні гібридні комбінації з достовірно високим перевищенням урожайності порівняно із груповим стандартом: [ЧС5×ОТ3]×БЗ1 (115,3 %), [ЧС3×ОТ5]×БЗ1 (114,4 %), [ЧС1×ОТ4]×БЗ1 (112,2%), [ЧС3×ОТ1]×БЗ2 (113,9 %). Частота високоврожайних комбінацій, де батьківським компонентом був комбінаційно-цінний запилювач БЗ 1, була вищою порівняно із БЗ 2 і становила 50,0 % проти 27,3 %. Мінливість урожайності ЧС гібридів буряків цукрових на 50,2 % залежала від адитивної дії материнських форм і на 39,8 % — від неадитивних ефектів генів, пов'язаних із взаємодією компонентів.

Підтверджено генетичну цінність запилювачів БЗ1 та БЗ2 за цукристістю у тестерних схрещуваннях на фоні 22 материнських форм. Середнє значення цукристості ЧС гібридів становило за тестером БЗ1 — 19,1 %, по тестеру БЗ2 — 18,9 відсотка.

10. Відібрано для подальшої селекційної роботи високоцукристі комбінації на основі запилювача БЗ 1 — зразки [ЧС4×ОТ1]×БЗ1 і [ЧС5×ОТ4]×БЗ1 та на основі запилювача БЗ 2 — зразки ЧС4×БЗ2 і [ЧС4×ОТ1]×БЗ2 з перевищенням групового стандарту відповідно на 0,7–3,9 відсотка.

11. Прогноз гетерозису за збором цукру, згідно з теорією генетичного балансу М.В. Турбіна, підтверджено залученням у гібридизацію комбінаційно-здатних за елементами продуктивності компонентів. Значущість ефектів материнських форм була ключовою (55,0 %), а ефекти взаємодії компонентів у детермінації збору цукру гібридів досліджуваної групи оцінювалися у 35,4 %, що свідчить про доцільність підбору батьківських пар на основі ЗКЗ та СКЗ-ефектів. Три перші місця за продуктивністю посіли створені нами кінцеві ЧС гібриди за участю комбінаційно-цінного за урожайністю та цукристістю

запилювача БЗ1: [ЧС5×ОТ4]×БЗ1 (116,3 %), [ЧС1×ОТ2]×БЗ1 (112,5 %), [ЧС3×ОТ5]×БЗ1 (113,2 %).

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ

1. Для створення рекомбінантних ліній-запилювачів з поєднанням ознак високої урожайності та цукристості використовувати джерела покращених господарсько-цінних ознак міжлінійні гібриди F₂ БЗ 1×БЗ 2 та БЗ 1×БЗ 4.

2. Використовувати у селекції високопродуктивних ЧС гібридів буряків цукрових виділені перспективні номери з енергією проростання насіння БЗ 5 та БЗ 3, з схожістю насіння БЗ 1 та БЗ 6, з масою 1000 насінин БЗ 6×БЗ 2, БЗ 4×БЗ 1, БЗ 4×БЗ 3, БЗ 3×БЗ 6, з урожайністю [ЧС5×ОТ3]×БЗ1, [ЧС3×ОТ5]×БЗ1, [ЧС1×ОТ4]×БЗ1, [ЧС3×ОТ1]×БЗ2, цукристістю [ЧС4×ОТ1]×БЗ1, [ЧС5×ОТ4]×БЗ1, ЧС4×БЗ2, [ЧС4×ОТ1]×БЗ2, за збором цукру [ЧС5×ОТ4]×БЗ, [ЧС1×ОТ2]×БЗ1, [ЧС3×ОТ5]×БЗ1.

3. Для удосконалення селекційного процесу використовувати методичні рекомендації «Підвищення продуктивності цукрових буряків селекційно-генетичними методами», розроблені за участю автора.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Ненька О.В. Оцінка вихідних ліній багатонасінних запилювачів цукрових буряків за господарсько-цінними ознаками / О.В. Ненька // Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. – Вип. 14. – 2012. — С. 493–495.

2. Ненька М.М. Генетична детермінація схожості насіння топкросних гібридів буряка цукрового / М.М. Ненька, **О.В. Ненька**, М.О. Корнеєва // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – Вип. 80. – Умань, 2012. – С. 83–90.

3. Ненька О.В. Успадкування ознаки «збір цукру» топкросними гібридами F₁ цукрових буряків / **О.В. Ненька**, М.О. Корнеєва, І.І. Бойко // Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. – Вип. 17. – Том 2. – 2013. – С. 258–262.

4. Корнеєва М.О. Використання діалельних схрещувань для селекційно-генетичної оцінки урожайності запилювачів цукрових буряків / М.О. Корнеєва, **О.В. Ненька** // Фактори експериментальної еволюції організмів. — Збірник наукових праць. — Т.13. — К.: Логос, 2013. — С. 195–199.

5. Корнеєва М.О. Генетична цінність запилювачів цукрових буряків уманської селекції за цукристістю та їх фенотиповий прояв у топкросних гібридів F₁ / М.О. Корнеєва, **О.В. Ненька** // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. — Вип. 83. — Умань, 2013. — С. 162–167.

6. Корнеєва М.О. Добір високоврожайних гібридних комбінацій цукрових буряків за участю компонентів, оцінених за діалельною та топкросною

схемами / М.О. Корнєєва, **О.В. Ненька**, М.В. Ненька // Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. — Вип. 23. — 2015. — С. 101–107.

Стаття у науковому виданні іншої держави:

7. Ненька А.В. Наследование и изменчивость признака сахаристости / А.В. Ненька, М.М. Ненька // Сахарная свекла. — № 5. — 2014. — С. 17–20.

Тези доповідей на конференціях:

8. Ненька А.В. Генетические особенности опылителей сахарной свеклы по признаку урожайности в топкросных скрещиваниях / А.В. Ненька // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь и инновации – 2013» (г. Горки, 29-31 мая 2013 г.). – Ч.1. – Горки, 2013. – С. 265–267.

9. Ненька О.В. Фенотиповий прояв цукристості у топкросних гібридах запилювачів цукрових буряків уманської селекції / О.В. Ненька // Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 50-й річниці від початку розвитку рисівництва в Україні (6–8 серпня 2013 р.) – Скадовськ, 2013. – С. 39–40.

10. Ненька А.В. Генетический контроль сахаристости у сахарной свеклы / М.А. Корнєєва, **А.В. Ненька**, М.Н. Ненька / Материалы Международной научно-практической конференции и заседания Совета по ведению земледелия в засушливых условиях «Научное обеспечение агропромышленного комплекса в современных экономических условиях» (9–10 июня 2014 г.). – Волгоград, 2014. – С. 48–59.

11. Ненька О.В. Прогнозування гетерозису гібридів цукрових буряків на основі оцінок комбінаційної здатності компонентів за діалельною та топкросною схемами / **О.В. Ненька**, М.М. Ненька, М.О. Корнєєва // Тези доповідей Міжнародної наукової конференції «Гетерозис: досягнення та проблеми», присвячено 110-річчю від дня народження видатного генетика Ю.П. Мірюти. – (18–20 березня 2015 р.). – Уманський національний університет садівництва. – Умань, 2015. — С. 78–79.

АНОТАЦІЯ

Ненька О.В. Комплексна оцінка запилювачів уманської селекції для створення генетичних джерел господарсько-цінних ознак цукрових буряків. — На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.15 — селекція і насінництво. — Уманський національний університет садівництва, Умань, 2015.

Дисертація присвячена виявленню закономірностей успадкування й особливостей мінливості елементів продуктивності та складових посівних якостей насіння у міжлінійних діалельних і топкросних гібридів буряків цукрових на основі запилювачів уманської генплазми, внаслідок чого створені

генетичні джерела покращених господарсько-цінних ознак і перспективні ЧС гібриди буряків цукрових.

Досліджено шість інбредних ліній-запилювачів. Встановлено генетичні параметри господарсько-цінних ознак: урожайності, цукристості, збору цукру, енергії проростання, схожості насіння і маси 1000 насінин. На основі моделі Б.І. Хеймана визначено ступінь і напрям домінування, встановлено відносну частку домінантних і рецесивних генів, що контролюють певну ознаку у батьківських ліній, коефіцієнти успадкування, кількість генів (або груп генів), що зумовлюють селекційно значущі кількісні ознаки у буряків цукрових.

Проведено диференціацію запилювачів за загальною та специфічною комбінаційною здатністю, виділено носії цінних комплексів адитивних генів, а також батьківські форми з високими специфічними та реципрокними ефектами.

Встановлена генотипова структура мінливості господарсько-цінних ознак, визначено частки впливу її компонентів на формування генотипу гібридів, отриманих у системах діалельних і топкросних схрещувань. Досліджена роль реципрокних ефектів і їх вплив на фенотиповий прояв кількісних ознак у гібридів.

Виділено два генетичні джерела підвищеної продуктивності, які передано селекційним станціям для створення нових рекомбінантних ліній-запилювачів буряків цукрових. На основі гібридизації материнських форм різної генетичної структури (ЧС ліній і простих стерильних гібридів) і генетично-цінних ліній БЗ 1 та БЗ 2 створено та відібрано перспективні ЧС гібриди буряків цукрових з продуктивністю 112,5–116,3 % до групового стандарту.

Ключові слова: буряки цукрові, лінії-запилювачі, діалельні схрещування, топкроси, генетичний аналіз, комбінаційна здатність, гібрид, генетичні джерела.

АННОТАЦІЯ

Ненька А.В. Комплексная оценка опылителей уманской селекции для создания генетических источников хозяйственно-ценных признаков сахарной свеклы. — На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 — селекция и семеноводство. — Уманский национальный университет садоводства, Умань, 2015.

Диссертация посвящена выявлению закономерностей наследования и особенностей изменчивости элементов продуктивности и составляющих посевных качеств семян в межлинейных диаллельных и топкроссных гибридов сахарной свеклы на основе опылителей уманской генплазмы, в результате чего созданы генетические источники улучшенных хозяйственно-ценных признаков и перспективные МС гибриды сахарной свеклы.

Исследованы шесть инбредных линий-опылителей. Установлены генетические параметры хозяйственно-ценных признаков: урожайности, сахаристости, сбора сахара, энергии прорастания, всхожести и массы 1000

семян. На основе модели Б.И. Хеймана определена степень и направление доминирования, установлена относительная доля доминантных и рецессивных генов, контролирующих определенный признак в родительских линиях, коэффициенты наследуемости, количество генов (или групп генов), обуславливающие селекционно значимые количественные признаки у сахарной свеклы.

Проведена дифференциация опылителей по общей и специфической комбинационной способности, выделены носители ценных комплексов аддитивных генов, а также родительские формы с высокими специфическими и реципрокными эффектами.

Установлена генотипическая структура изменчивости хозяйственно-ценных признаков, определены доли влияния ее компонентов на формирование генотипа гибридов, полученных в системах диаллельных и топкроссных скрещиваний. Исследована роль реципрокных эффектов и их влияние на фенотипическое проявление количественных признаков у гибридов.

Выделены два генетических источника повышенной продуктивности, которые переданы селекционным станциям для создания новых рекомбинантных линий-опылителей сахарной свеклы. На основе гибридизации материнских форм различной генетической структуры (МС линий и простых стерильных гибридов) и генетически ценных линий БЗ 1 и БЗ 2 созданы и отобраны перспективные МС гибриды сахарной свеклы с продуктивностью 112,5–116,3 % к групповому стандарту.

Ключевые слова: сахарная свекла, линии-опылители, диаллельные скрещивания, топкроссы, генетический анализ, комбинационная способность, гибрид, генетические источники

ABSTRACT

Nenka O.V. (2015) Comprehensive assessment of sugar beet pollinators bred in Uman to create genetic sources of valuable agronomic traits. Candidate thesis for the degree in agricultural sciences. Specialty 06.01.15 — plant breeding and seed production. Uman National University of Horticulture.

The thesis focuses to revealing patterns of inheritance and variability of productivity component signs as well as seeds sowing qualities components in interline diallel and topcross hybrids of sugar beet created with pollinators of Uman geneplasm, resulting in creating improved genetic resources of agronomic traits and prospective CMS sugar beet hybrids.

Studied are six pollinator-inbred lines. Established are the genetic parameters of valuable agronomic traits, such as yield, sugar content, sugar yield, germination vigour and weight of 1000 seeds. Based on the Hayman model, defined were level and direction of dominance, established relative share of dominant and recessive genes controlling a sign in male and female parent lines, inheritance indexes, the number of genes / groups of genes determining significant breeding quantitative signs in sugar beet.

Pollinators were differentiated according to the general and specific combinative ability selected were carriers of complex additive genes and parents form with high specific and reciprocal effects.

The structure of genotypic variability of agronomic traits was determined as well as its components share of influence in forming genotype of the hybrids obtained as a result of diallel and top crosses. Determined was the role of reciprocal effects and their effect on the phenotypic expression of quantitative signs in hybrids.

Two genetic sources of high productivity were created and brought to breeding stations to create new lines of recombinant sugar beet pollinators. Based on the hybridization of female forms of different genetic structure (CMS lines, simple sterile hybrids) and genetic-valuable lines BP 1 and BP 2 created and selected were prospective CMS sugar beet hybrids, whose productivity makes up 112.5 to 116.3% to group standard.

Keywords: sugar beets; line-pollinators; diallel crossing; topcross; genetic analysis; combination ability; hybrid; genetic source.