

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

СТРИГУН ВІКТОР МАРКОВИЧ

УДК 631.527.635:652.32

СТВОРЕННЯ СОРТІВ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО В УКРАЇНІ

06.01.05 – селекція і насінництво

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України та у Сквирській дослідній станції органічного виробництва Інституту агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України

Науковий консультант доктор сільськогосподарських наук, професор
Сич Зеновій Деонизович

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік НААН
Кравченко Владислав Андрійович,
Президія Національної академії
аграрних наук України,
заступник академіка-секретаря
відділення рослинництва

доктор сільськогосподарських наук, професор
Васильківський Станіслав Петрович,
Білоцерківський національний
аграрний університет,
завідувач кафедри генетики, селекції і насінництва

доктор сільськогосподарських наук, професор
Балан Василь Миколайович,
Інститут біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН,
головний науковий співробітник
лабораторії насінництва буряків

Захист відбудеться « » жовтня 2016 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.10 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 19, навчальний корпус № 1, кімната 97

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розісланий « » вересня 2016 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Н. В. Новицька

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В Україні продукції з гороху овочевого виробляється недостатньо, що не задовольняє потреби населення та рекомендовані норми споживання (3,3 кг зеленого горошку та інших бобових у рік). Причиною цього є відсутність у виробництві набору сортів різних термінів досягання, які б забезпечили безперебійне, конвеєрне надходження зеленого горошку на консервні комбінати. Причому, у конвеєрному надходженні зеленого горошку особливий дефіцит мають ультраскоростиглі, середньопізні та пізньостиглі сорти, що унеможлиблює створення повноцінного конвеєру постачання сировини на підприємства. Крім того, усезростаючі потреби населення вимагають сортів для споживання у свіжому вигляді, заморожування та сушіння, що розширює споживання зеленого горошку в несезонний період.

Існуючий сортимент потребував удосконалення, у першу чергу, у напрямі збільшення продуктивності, підвищення стійкості проти хвороб, несприятливих умов середовища, придатності для механізованого збирання та покращення якості продукції. За комплексом морфологічних ознак вітчизняні сорти гороху овочевого не поступаються зарубіжним. Поряд з тим, вони є більш адаптованими до місцевих агрокліматичних умов. Тому актуальним є створення повноцінного набору вітчизняних сортів різних термінів досягання, які б забезпечили високу врожайність та рівномірне (конвеєрне) надходження зеленого горошку на консервні підприємства, що стимулює також організацію їхнього добазового, базового та сертифікованого насінництва.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною науково-технічних програм Сквирської дослідної станції органічного виробництва Інституту агроекології і природокористування НААН: «Створити та впровадити високоврожайні сорти та гібриди овочевих культур відкритого ґрунту з високими смаковими, технологічними якостями, придатні для індустріальних технологій вирощування, збирання та зберігання, стійкі проти хвороб та шкідників» (номер державної реєстрації 01860135551, 1989 р.); «Створити для різних ґрунтово-кліматичних зон України сорти та гібриди овочевих культур для відкритого ґрунту з високими смаковими та технологічними якостями, стійкі проти шкідників, хвороб, несприятливих факторів середовища, придатні для індустріальних технологій вирощування, збирання та зберігання» (номер державної реєстрації 01001691, 1992 р.); «Розробити теоретичні основи селекції та створити для різних кліматичних зон України сорти та гібриди овочевих та баштанних культур для відкритого ґрунту, стійкі проти шкідників, хвороб та несприятливих факторів навколишнього середовища, з високими смаковими і технологічними якостями. Відпрацювати систему та методи насінництва» (номер державної реєстрації 019601.7172, 1998 р.); «Створити для зон України високопродуктивні гібриди і сорти овочевих і баштанних культур для відкритого і закритого ґрунту, стійкі проти хвороб, шкідників, несприятливих факторів навколишнього середовища з високими біологічно-цінними

компонентами і технологічними ознаками» (2001 р.) та Національного університету біоресурсів і природокористування України: «Створити нові сорти гороху овочевого і гетерозисні гібриди огірка сортотипу Ніжинський, стійкі проти хвороб, шкідників та несприятливих умов середовища, придатні для промислових технологій вирощування у зонах переробки» (номер державної реєстрації 0104U004359, 2004–2008 рр.); «Удосконалення оригінального та елітного насінництва нових сортів гороху овочевого Стриж, Натінау та Салют ДТР з метою їхнього впровадження у зонах консервного виробництва для одержання зеленого горошку» (номер державної реєстрації 0109U000957, 2009–2011 рр.); «Розробити нові методи селекції, насінництва та експертизи сортів рослин основних сільськогосподарських культур» (номер державної реєстрації 0112U002216, 2012–2014 рр.).

Мета та задачі дослідження. Мета дослідження – створення сортів гороху овочевого різних груп стиглості для забезпечення конвеєрного надходження зеленого горошку на консервні заводи, удосконалення насінництва сортів гороху овочевого.

Для досягнення цієї мети вирішували такі задачі:

- зібрати, усебічно вивчити колекцію сортів гороху овочевого, через залучення відповідних із них до селекційного процесу розширити генофонд, його збереження та ефективно використання;

- розробити моделі сортів, складних ознак та методики селекційного процесу;

- створити вихідний матеріал – джерела основних господарсько-цінних ознак для різних напрямів селекції;

- дослідити особливості мінливості господарсько-цінних ознак у сортів, створених гібридів різних поколінь, характер її прояву, взаємний вплив;

- виявити кореляційні зв'язки між господарсько-цінними ознаками;

- запровадити методи достовірної оцінки результатів доборів та селекції у створенні вихідного матеріалу – джерел основних господарсько-цінних кількісних ознак;

- виявити та використати в селекційному процесі нові морфо-фізіологічні ознаки з наданням селекційної оцінки;

- створити нові, високопродуктивні, технологічні сорти гороху овочевого;

- розробити «конвеєр» зеленого горошку;

- удосконалити методики насінництва створених сортів гороху овочевого;

- провести економічну оцінку вирощування створених сортів.

Об'єкт дослідження – структурні зміни в популяціях, що забезпечують створення сортів гороху овочевого різної тривалості вегетаційного періоду, отримання сертифікованого насінневого матеріалу.

Предмет дослідження – вихідний матеріал колекцій, гібридний матеріал, популяції різних гібридних поколінь, уніфікація доборів у насінництві, змішані посіви гороху овочевого з ячменем ярим.

Методи дослідження. У дисертаційній роботі використано такі методи дослідження: загальнонаукові – методи аналізу і синтезу, індукції та дедукції для аналізування й узагальнення наукових положень; планування – розроблення методики й технології проведення дослідів; польові – для визначення фенофаз розвитку рослин, селекційні – для визначення цінності створюваного матеріалу, морфологічний опис зразків; лабораторні – для визначення рівня мінливості ознак, біохімічні – для визначення якості товарної продукції; генетико-статистичні – варіаційні, дисперсійні, кореляційні для встановлення закономірностей мінливості, впливу генотипових особливостей і достовірності одержаних результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. На основі комплексних багаторічних досліджень з селекції та насінництва гороху овочевого вирішено проблему конвеєрного надходження зеленого горошку на переробні підприємства.

Уперше:

- створено та впроваджено у виробництво дев'ять вітчизняних сортів гороху овочевого різних груп стиглості, які забезпечують «конвеєр» у надходженні зеленого горошку на переробні підприємства та подовжують тривалість їхньої роботи до 30–35 діб;

- розроблено ефективну технологію отримання нових сортів, моделей складних ознак, сортів і ліній, а також удосконалено методи експертних оцінок вихідного гібридного матеріалу;

- зібрано світову колекцію сортів у кількості 450 шт., що розширює генофонд гороху овочевого, забезпечує збереження його генетичних ресурсів;

- обґрунтовано диференціацію сортів, синтетичного вихідного матеріалу за тривалістю вегетаційного періоду, морфологічними, біохімічними ознаками;

- виділено добори з найбільш цінними генотипами за якістю, урожайністю, стійкістю проти хвороб, за строками досягання;

- залучено до селекційного процесу вихідний матеріал з новими морфологічними ознаками – детермінантна форма стебла та вусатий тип листка, що дозволило провести більш різнобічну оцінку генотипів та створити нові сорти гороху овочевого Салют ДТР та Стригунок на детермінантній основі;

- досліджено основні господарсько-цінні ознаки, які згруповано за рівнем їхньої мінливості в сортів та в гібридних поколіннях;

- створено джерела основних господарсько-цінних ознак. У їхньому створенні застосовано методи ідентифікації, які вказують на переваги новоствореного джерела перед вихідними формами. За кожною конкретною гібридною комбінацією у створенні джерела встановлено кращі строки, покоління та ефективність проведення добору;

- досліджено основні кількісні ознаки, рівень прояву яких легко ідентифікувати візуально. Установлено особливості їхньої мінливості в сортів та в гібридних поколіннях, визначено їхню інформаційну цінність;

- виявлено кореляційні залежності між досліджуваними ознаками;

- згруповано селекційний матеріал методами кластерного аналізу;

- обґрунтовано методи селекції і насінництва сортів гороху овочевого для конвеєрного виробництва зеленого горошку;

- розроблено за створеними сортами гороху овочевого графік конвеєрного надходження зеленого горошку на переробні підприємства.

Удосконалено:

- технологію селекції і насінництва, що забезпечує скорочення затрат часу та матеріалів у процесі створення нових сортів та їхнього насінництва;

- на основі правила «золотого перетину» методику насінництва сортів гороху овочевого, яка дає можливість контролювати мінливість основних господарсько-цінних ознак у процесі добазового, базового та сертифікованого насінництва;

- технологію насінництва шляхом запровадження змішаних посівів сортів гороху овочевого різних груп стиглості з ячменем ярим, що протидіє виляганню стебла у гороху.

Набули подальшого розвитку:

- технологія селекції та насінництва гороху овочевого;

- методи доборів з контролем їхньої ефективності у гібридних популяціях різних поколінь;

- підходи щодо подовження конвеєрного надходження зеленого горошку на переробні підприємства через впровадження нових сортів гороху овочевого з різною тривалістю вегетаційного періоду у виробництво.

Практичне значення одержаних результатів. Зібрана колекція сортів гороху овочевого забезпечує вивчення та збереження генетичних ресурсів. Виділений з колекції та створений вихідний матеріал для селекції поповнив банк джерел господарсько-цінних ознак, таких як довжина стебла, кількість вегетативних вузлів, кількість насінин у бобі, маса 1000 насінин, кількість бобів на рослині, кількість насінин з рослини, вага насіння з рослини. Розроблені та вдосконалені методи селекції та насінництва підвищують їхню ефективність.

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, уперше занесено дев'ять нових високопродуктивних сортів гороху овочевого консервного призначення різних строків досягання, що переважають національні стандарти за рівнем врожайності товарної продукції та її якості: Гермес (1994), Пегас (1995), Совінтер 1 (1995), Селена (1996), Віолена (1997), Вікма (2001), Стригунок, Салют ДТР (2005), Стриж (2008). Упровадження у виробництво сортів з різною тривалістю вегетаційного періоду забезпечує безперебійне (конвеєрне) постачання зеленого горошку на переробні підприємства.

Нові сорти є економічним підґрунтям для розвитку насінництва, сорти Пегас, Гермес та Совінтер 1 відповідають вимогам міжнародних стандартів і стали предметом для міжнародного співробітництва. Перші два сорти занесено до Реєстру сортів у Республіці Білорусь, а сорт Совінтер 1 – у Чорноземній зоні Російської Федерації.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційну роботу виконано особисто автором, вона є самостійним завершеним дослідженням. Внесок здобувача

полягає у визначенні мети, задач, концепції досліджень, одержанні експериментальних даних, узагальненні їхніх результатів, опрацюванні наукової інформації та її підготовці для публікації. Результати досліджень відображено в дисертації та наукових працях, де права співавторів не порушено. Авторство у спільно опублікованих наукових працях становить 20–90 %, у спільно створених сортах – 50–90 %.

Докторська дисертація здобувача є продовженням його кандидатської дисертації, але матеріали попередніх досліджень у представленій роботі не використовувалися.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень, основні положення та висновки дисертації заслухано та обговорено на: пленумах Державної комісії України з випробування та охорони сортів рослин (м. Київ, 1995–1998 рр.; 2001 р.; 2006 р.; 2007 р.; 2009 р.); обласній конференції-семінарі Чернігівської області «Ефективні методи господарської діяльності: екологічні та інноваційні технології виробництва сільськогосподарської продукції» (м. Ніжин, 2007 р.); Всеукраїнській науковій конференції IV Симиренківські читання «Адаптовані сорти та технології – основа сучасного садівництва» (м. Київ, 2009 р.); науково-практичній конференції «Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації» (м. Київ, 2012 р.); науково-практичній конференції «Овочівництво України. Наукове забезпечення і резерви збільшення виробництва товарної продукції та насіння» (м. Харків, 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Селекція на адаптивність и создание нового генофонда в современном овощеводстве» (м. Москва, Російська Федерація, 2013 г.); Всеросійській науково-практичній конференції «Иновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Нечерноземье» (м. Суздаль, Російська Федерація, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Научное обеспечение картофелеводства, овощеводства и бахчеводства» (м. Алмати, Республіка Казахстан, 2013 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Виробництво екологічно безпечної сільськогосподарської продукції: проблеми та перспективи» (м. Ніжин, 2013 р.).

Публікації. Основні положення дисертації висвітлено у 64 наукових працях, з яких монографія, 14 статей у наукових фахових виданнях України, 4 статті в наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 2 статті в наукових виданнях інших держав, 15 статей в інших наукових виданнях, 12 тез наукових доповідей, 11 авторських свідоцтв, 5 методичних рекомендацій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, 7 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, додатків. Робота викладена на 350 сторінках комп'ютерного тексту, містить 126 таблиць, 28 рисунків. Кількість використаних літературних джерел становить 356 найменувань, у тому числі 66 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

СУЧАСНИЙ СТАН СЕЛЕКЦІЇ ТА НАСІННИЦТВА ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО (Огляд літератури)

У розділі подано огляд літератури з проблем важливої сільськогосподарської овочевої культури – гороху овочевого. Наведено коротку історичну довідку про його походження, подано ботанічну класифікацію, показано важливість у повноцінному харчуванні людини. Розглянуто методологію та методи створення нових сортів. Розкрито роль сорту, конкретизовано вимоги до нього як до об'єкту промислового виробництва (придатність для механізованого вирощування, тривалість періоду конвеєрного надходження зеленого горошку на переробні підприємства та якість). Розглянуто стан та напрями селекційної роботи з горохом овочевим у провідних країнах світу, показано особливості та результати цієї роботи. Подано характеристику кращих сортів, їхня роль і місце в конвеєрному виробництві зеленого горошку. Особливу увагу приділено перспективним напрямкам селекції на тривалість вегетаційного періоду, стійкість проти вилягання, оптимальне співвідношення вегетативної та генеративної частин стебла, його співвідносну довжину та форму, її вплив на елементи продуктивності – кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі, кількість насінин з рослини, масу насіння з рослини та масу 1000 насінин, на способи та строки доборів у гібридних поколіннях, на нові селекційно важливих ознак, на створення нового вихідного матеріалу та нових сортів. Як наслідок, розглянуто та проаналізовано найбільш перспективні напрями моделювання нових сортів за групами стиглості, методологічні, методичні засади та сучасні методики селекційної роботи з горохом овочевим.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень. Дослідження за темою дисертаційної роботи проведено в 1980–2001 рр. у Сквирській дослідній станції Інституту овочівництва і баштанництва НААН (м. Сквиря, Київська область) та в 2001–2014 рр. у відокремленому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування України «Ніжинський агротехнічний інститут» (м. Ніжин, Чернігівська область).

Територія Сквирської дослідної станції розміщена в підрайоні «б» першого агрокліматичного району Правобережної лісостепової зони (придніпровське плато) України. Цей район характеризується помірно теплим та помірно вологим кліматом, сприятливим для росту й розвитку гороху овочевого. Сума активних температур складає 2616 °С, період із середньодобовими температурами вище 15 °С – 115 діб, безморозний період у середньому триває 156 діб. Крайніми датами (найбільш раннього та пізнього) закінчення весняних приморозків є 12 квітня та 11 травня. Середня багаторічна температура складає +7 °С. Абсолютний максимум температури повітря – +35,5 °С, мінімум – –32,4 °С. Середньорічна відносна вологість повітря – 74 %. Середня кількість річних опадів 510 мм. Ґрунт у селекційній сівозміні –

середньо-суглинковий чорнозем на карбонатному лесі. Рельєф рівний з незначними мікро-зниженнями. Ґрунтові води залягають на глибині 1,5–2,0 м від поверхні.

Кліматичні умови навчально-дослідного господарства ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут», розміщеного у південній частині Полісся, помірно континентальні. За багаторічними даними річна температура повітря складає +7 °С. Середня багаторічна температура найбільш холодного місяця січня – 6,9 °С, а найбільш теплого – липня – 19,0 °С. Мінімальна температура становить – 36 °С, максимальна – +35,5 °С. Сума активних температур вище 10 °С у межах 2440–2700 °С з річною кількістю опадів 560 мм зі значними щорічними коливаннями. Найбільш поширені ґрунти – дерново-підзолисті. За гранулометричним складом – дерново-середньоопідзолені, крупно пилуваті, легкосуглинкові (легкі), на яких добре розвиваються бобові овочеві культури.

Методика проведення досліджень. Досліди закладали відповідно до методики Всесоюзного інституту рослинництва (ВІР) з вивчення колекції сортів гороху овочевого, методик дослідної справи із заклання розсадників за етапами селекційного процесу з видозмінами, методики державного сортовипробування на придатність для поширення в Україні.

Як вихідний матеріал для досліджень використовували селекційні та місцеві сорти, мутантні форми, зразки гороху овочевого (*Pisum sativum* L.) різних еколого-географічних груп, отримані з науково-дослідних установ України, Російської Федерації (ВІР, ВНДІСНОК), Угорщини, Федеративної Республіка Німеччина, США, Королівства Нідерландів, Республіки Болгарія, Турецької Республіки тощо. Сорти охоплювали всі групи стиглості – від ультраскоростиглих до пізньостиглих.

Для створення кожного з нових сортів гороху овочевого досліди закладали відповідно до повної схеми селекційного процесу. Вона складалася з колекційного розсадника, розсадників гібридизації, гібридів F_1 – F_3 , селекційного (F_4 – F_9), попереднього та конкурсного сортовипробування, попереднього розмноження нових сортів. Після конкурсного сортовипробування нові сорти передавали до Державної комісії СРСР та України з випробування та охорони прав на сорти рослин.

Площа облікової ділянки в дослідах залежала від розсадника та методу дослідження. Колекційний розсадник закладали на однорядкових ділянках довжиною два метри, без повторень. Національні стандарти з різних груп стиглості висівали через кожні 20 номерів. У розсаднику гібридизації (F_0) ділянки однорядкові, площа ділянки складала 0,25 м² без повторень або з повтореннями в різні дати сівби. У гібридному розсаднику (F_1 та F_2) ділянки одно- та дворядкові (залежно від кількості насіння). Для контролю гібридності у межах гібридів однієї комбінації висівали батьківські вихідні форми. Гібридний матеріал для розсадника F_3 теж висівали на ділянках з різною кількістю рядків, залежно від наявного насінневого матеріалу, а також від запланованого методу дослідження. Ділянки мали довжину два метри, були як

однорядкові, так і багаторядкові (за пересівів), без повторень. На першому етапі (колекція, F_1-F_3) площа ділянок сягала від 0,5 до 5,0 м². На другому етапі в селекційному розсаднику (F_4-F_6) площа ділянок становила від 5,0 до 10,0 м², без повторень. У контрольному розсаднику та розсаднику попереднього сортовипробування – ділянки 4-рядкові, 4-метрові, площею 5,4 м², з 3–4-разовим повторенням. На заключному етапі в конкурсному сортовипробуванні ділянки були аналогічними за площею та мали 4-разове повторення. Ширина міжрядь у захисних та дослідних ділянках – 0,45 м. Виробниче випробування нових сортів проводили на площі від 0,5 до 1,0 га, залежно від наявності посівного матеріалу.

Для досягнення результату роботи використовували різні схеми міжсортних схрещувань – від простих парних (реципрокні) до складних (ступінчасті та насичуючі) багатокомпонентних, розрахованих на максимальну рекомбінацію, трансгресію та насичення господарсько-цінними ознаками. Щорічно схрещування проводили за 15–20 комбінаціями по 30–50 квіток за результативності 65–80 %. З одержаними гібридами працювали двома методами – педігрі, або лінійним методом, та методом пересіву, чи з видозміненими їхніми формами. У першому випадку добори розпочинали з F_2-F_3 , у другому – з F_6-F_8 . Одержані результати досліджень обробляли загальновідомими методами математичної статистики. Для визначення рівня варіювання та кореляцій застосовували методику Б. О. Доспехова (1979) та З. Д. Сича (1993).

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

МІНЛИВІСТЬ ОЗНАК ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ У СЕЛЕКЦІЇ

Морфологічні ознаки. Колекцію джерел вихідного матеріалу для селекції гороху овочевого склали 450 сортозразків з різних країн світу. Вони охоплювали всі групи стиглості – від ультраскоростиглих до пізньостиглих. У своїй сукупності цей матеріал мав значну генетичну різноманітність та став джерелом як окремих морфологічних ознак, так і їхніх різноманітних поєднань. Ботаніко-морфологічний та структурний аналізи вихідних популяцій дали можливість виявити сорти, відмінні за формою стебла (фасційоване, детермінантне, індетермінантне), листка (звичайний, непарноперистий, вусатий), бобу (прямий, зігнутий, з тупою чи із загостреною верхівкою), насіння (округле, кутасте, зморшкувате) тощо. Результати багаторічної оцінки одержаних параметрів дозволили провести класифікацію вихідного матеріалу та створити ознаковий банк з наступним його використанням у створенні нових сортів.

Кількість вегетативних вузлів. Ознака тісно корелює з тривалістю вегетаційного періоду. За роки спостережень її мінливість була найменшою (табл. 1). Рівень цього показника ($V\%$) за сортами, які належали до різних груп стиглості, хоч і мав певні відмінності, проте знаходився в межах слабкої: Альфа – 9,3 %, Сквирський – 7,5 %, Адагумський – 8,1 %, Cosmos – 9,9 %.

Стабільність цієї ознаки детермінують гени з адитивними та домінантними проявами.

Таблиця 1

Коефіцієнти фенотипового варіювання (V%) кількісних ознак у сортів гороху овочевого різних груп стиглості (середнє за 1985–1987 рр.)

Сорт	Скоро-стиг-лість	Довжина стебла, см	Кількість, шт.				Маса, г	
			вегета-тивних вузлів	насі-нин у бобі	бобів на рослині	насінин з рослини	насіння з рослини	1000 насінин
Альфа	Р.	17,4	9,3	20,7	30,4	43,0	54,4	18,1
Сквирський	С-с.	13,2	7,5	18,0	36,6	50,1	49,6	13,4
Адагумський	С-п.	13,4	8,1	15,7	27,5	41,0	43,3	16,8
Cosmos	П.	16,9	9,9	17,4	27,2	53,2	62,5	19,2

Довжина стебла. Колекція складалася із сортів, стебло яких мало довжину від 15 до 250 см. Переважна більшість з них (85–90 %) – це напівкарлики (51–80 см). Для довгостеблових характерне значне накопичення домінантних генів, короткостеблові – результат дії рецесивних генів. Як у тих, так і в інших, незалежно від скоростиглості, було встановлено середній рівень мінливості цієї ознаки. У ранньостиглого сорту Альфа вона складала 17,4 %, у середньостиглого Сквирський – 13,2 %, у середньопізнього Адагумський – 13,4 %, у пізньостиглого сорту Cosmos – 16,9 % (у середньому 15,2 %).

Продуктивність та врожайність. Мінливість ознаки «маса 1000 насінин» у тих самих сортів також була в межах середнього значення коефіцієнта та не залежала від групи стиглості: у ранньостиглого сорту Альфа – 18,1 %, у середньостиглого Сквирський – 13,4 %, у середньопізнього Адагумський – 16,8 %, у пізньостиглого Cosmos – 19,2 %. У загальній мінливості цієї ознаки головну роль відіграють гени з адитивним проявом їхньої дії. Домінантна дія генів нестійка, вона залежить значною мірою від умов вирощування, а також від реакції сортів на тривалість світлового дня.

Близькою за рівнем мінливості була ознака «кількість насінин у бобі»: у сорту Альфа – 20,7 %, у Сквирського – 18,0 %, у Адагумського – 15,7 %, у Cosmos – 17,4 %. У детермінації цієї ознаки головну роль відіграють гени з адитивними проявами, меншу – з домінантними. У той же час домінування може бути направлене як у бік збільшення, так і зменшення кількості насінин у бобі залежно від умов вегетації.

У роки досліджень мінливість цих ознак була найменшою серед ознак продуктивності. Фенотипове варіювання кількості бобів на рослині (від 27,2 до 36,6 %), насінин з рослини (від 41,0 до 53,2 %), маси насіння з рослини (від 43,3 до 62,5 %) було високим.

Проведені дослідження показали, що відмінність у продуктивності рослин одного і того ж сорту обумовлена відмінностями окремих її елементів. У той же час у сортів різних груп стиглості на рівень прояву цих ознак більшою мірою виявляли вплив гени з проявами домінування над адитивними та наявністю епістазу. Таке успадкування ознак ускладнювало надійність прогнозу як під час підбору батьківських компонентів схрещування, так і в

доборів у добазовому та базовому насінництві. Це стосувалося більше маси та кількості насінин з рослини, менше – кількості бобів на рослині.

У створенні нових сортів, при підборі пар для схрещування орієнтація на фенотип батьківських сортів за цими ознаками малонадійна через те, що неможливо чітко прогнозувати формування гібридної популяції. Для досягнення оптимального результату потрібно добирати вихідний матеріал з мінімальним рівнем варіації ознак, які знаходяться в гомозиготному (або близькому до нього) стані.

Класифікація вихідного матеріалу методом багатомірної статистики.

Кластерному аналізу було піддано 26 сортів колекції, які оцінювали за 13 кількісними ознаками: тривалість періоду від повних сходів до цвітіння, тривалість періоду від повних сходів до технічної стиглості, довжина стебла, довжина стебла до першого бобу, довжина міжвузля, довжина бобу, кількість вузлів на рослині, кількість вузлів до першого бобу, кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі, кількість насінин з однієї рослини, маса насіння з рослини та маса 1000 насінин (рис.1).

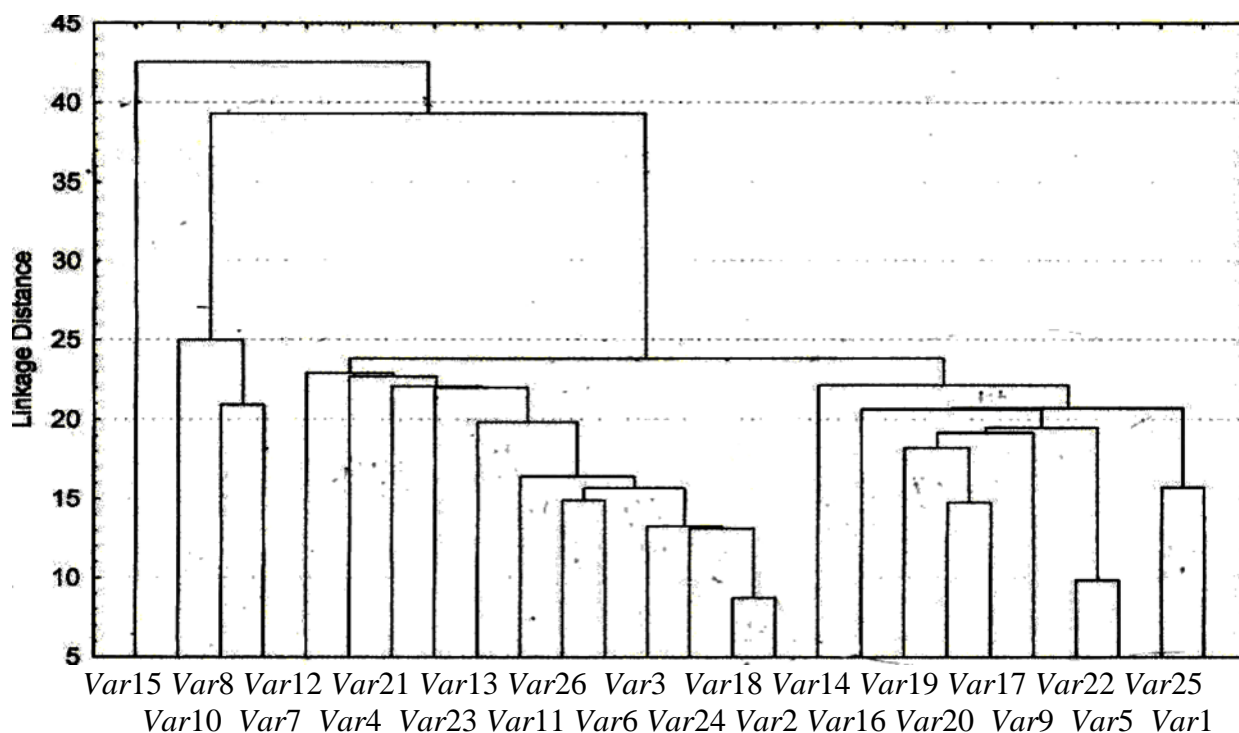


Рис. 1. Дендрограма результатів кластерного аналізу сортів гороху овочевого

У результаті сорти розподілились за трьома кластерами. До першого увійшли чотири сорти: *Deo XI* (Var 15), *Stop* (Var 10), *Confrix* (Var 8), *Excelenc* (Var 12). До другого 12 сортів – *Celsior 56080* (Var 7), *Prinbet* (Var 4), *Cornel* (Var 21), Ранній консервний 20/21 (Var 23), *Primor 2* (Var 13), *Dart* (Var 11), Ранній грибовський 11 (Var 26), *Budai Zsemege* (Var 6), Альфа (Var 3), Южний 47 (Var 24), *Evita* (Var 18), *Janco Early* (Var 2). До третього – 10, такі, як *Clema vereduna* (Var 14), *Masete* (Var 16), *Lceland vandes* (Var 19), *Frimento* (Var 20), *Elvira* (Var 17), *Cadet* (Var 9), *Asconid* (Var 22), *Immer tragend* (Var 5), *Avola*

(Var 5), № 50 (Var 1). Досліди було повторено наступного року. Результати виявилися, практично тотожними. Виняток склали чотири сорти Immer tragend (Var 5), Kadet (Var 9), Klema vereduna (Var 14), Askonid (Var 22), які перемістилися до інших кластерів.

Ці сорти виявилися більш варіабельними, менш адаптованими до умов середовища. За результатами аналізу було виділено групи сортів, найбільш подібні за комплексом ознак, а серед них батьківські форми для схрещувань. Підбір форм для гібридизації був ефективнішим, якщо враховувати такі результати.

За наслідками цієї роботи виділено сорти Альфа, Askonid, Kornel, Ранній грибовський 11, Frimento, Южний 47, які використали як вихідний матеріал у створенні нових сортів Гермес, Совінтер 1, Віолена та Селена. Інші сорти стали джерелами окремих ознак у створенні нового вихідного матеріалу.

Кореляції між кількісними ознаками. Нами визначено кореляції між 13 ознаками у 26 сортів гороху овочевого (табл. 2). Більшість зв'язків між ознаками були слабкими. У той же час лише за сильного зв'язку досягають ефективного впливу на ту чи іншу ознаку, яку поліпшують. Так, кількість діб до цвітіння та кількість діб до технічної стиглості тісно пов'язані між собою ($r=0,64\pm 0,15$). За цих умов оцінювання за ранньостиглістю доцільно проводити у фазу цвітіння та бутонізації. Практично такою ж була кореляція між кількістю діб до технічної стиглості та кількістю вузлів до першого бобу ($r=0,63\pm 0,16$).

Добір за однією з них був продуктивним і для іншої. Довжина стебла до першого бобу мала тісну кореляцію з кількістю вузлів у рослини ($r=0,60\pm 0,16$), а остання – з кількістю діб до технічної стиглості ($r=0,58\pm 0,18$), кількістю вузлів до першого бобу ($r=0,52\pm 0,17$), кількістю бобів на рослині ($r=0,59\pm 0,17$), кількістю насінин з однієї рослини ($r=0,53\pm 0,17$). Разом з тим кількість вузлів до першого бобу тісно корелювала з кількістю діб до технічної стиглості ($r=0,63\pm 0,16$) та кількістю вузлів у рослини ($r=0,52\pm 0,17$). Таким був зв'язок у кількості бобів на рослині з кількістю насінин з однієї рослини ($r=0,84\pm 0,11$), кількістю вузлів у рослини ($r=0,59\pm 0,16$), масою насіння з однієї рослини ($r=0,52\pm 0,17$).

Кількість насінин у бобі найтісніше пов'язана з довжиною бобу ($r=0,92\pm 0,08$) та кількістю насінин з однієї рослини ($r=0,53\pm 0,17$). У межах тісного був зв'язок кількості насінин з однієї рослини з кількістю бобів на рослині ($r=0,84\pm 0,11$) з масою насіння з однієї рослини ($r=0,79\pm 0,13$), кількістю вузлів у рослини, кількістю насінин у бобі ($r=0,53\pm 0,17$), довжиною бобу ($r=0,56\pm 0,17$) та масою 1000 насінин ($r=-0,59\pm 0,17$).

Тісним він був між ознаками «маса насіння з однієї рослини» та «кількість насінин з однієї рослини» ($r=0,79\pm 0,13$), з кількістю діб до технічної стиглості ($r=0,50\pm 0,17$), кількістю бобів на рослині ($r=0,52\pm 0,17$), довжиною бобу ($r=0,50\pm 0,17$), у маси 1000 насінин з кількістю бобів на рослині ($r=-0,68\pm 0,15$) та кількістю насінин з однієї рослини ($r=-0,59\pm 0,17$). Довжина бобу тісно пов'язана з кількістю насінин з однієї рослини ($r=0,56\pm 0,17$), масою насіння з однієї рослини ($r=0,50\pm 0,17$), з кількістю насінин у бобі ($r=0,56\pm 0,17$).

Коефіцієнти кореляції між кількісними ознаками у сортів гороху овочевого

№ ознаки*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	0,64	1,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3	0,13	–0,01	1,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4	0,41	0,47	0,37	1,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5	–0,19	–0,00	0,19	0,47	1,00	–	–	–	–	–	–	–	–
6	0,45	0,58	0,20	0,60	0,10	1,00	–	–	–	–	–	–	–
7	0,48	0,63	0,20	0,39	0,05	0,52	1,00	–	–	–	–	–	–
8	0,31	0,38	0,32	0,40	–0,07	0,59	0,27	1,00	–	–	–	–	–
9	0,27	0,12	0,09	0,19	0,04	0,15	0,14	0,43	1,00	–	–	–	–
10	0,30	0,47	0,06	0,28	0,08	0,53	0,39	0,84	0,53	1,00	–	–	–
11	0,31	0,50	–0,14	0,30	0,33	0,38	0,26	0,52	0,39	0,79	1,00	–	–
12	–0,10	–0,10	–0,24	–0,04	0,31	–0,36	–0,30	–0,68	–0,34	–0,59	0,00	1,00	–
13	0,28	0,16	0,03	0,12	0,03	0,09	0,07	0,43	0,92	0,56	0,50	–0,22	1,00

*Примітки: 1 – кількість діб до цвітіння; 2 – кількість діб до технічної стиглості; 3 – довжина стебла; 4 – довжина стебла до першого бобу; 5 – довжина міжвузля (см); 6 – кількість вузлів у рослині; 7 – кількість вузлів до першого бобу; 8 – кількість бобів на рослин; 9 – кількість насінин в бобі; 10 – кількість насінин з однієї рослини (шт.); 11 – маса насіння з однієї рослини (г); 12 – маса 1000 насінин (г); 13 – довжина бобу (см).

Критичне значення коефіцієнта кореляції для 26 сортів і 5 % рівня значущості становить 0,39 (Лакін Г. Ф., 1980).

Незважаючи на значні морфологічні й фізіологічні відмінності між сортами, доведено значну подібність фенотипових взаємозв'язків між певними парами кількісних ознак у сортів, що належать до різних груп стиглості. Значення тісноти зв'язку зберігалося в різних умовах вирощування.

Для встановлення безпосередніх і побічних кореляційних зв'язків будували корелограми за ознаками, які досліджували. У їхній побудові добирали кореляції між ознаками за рівня коефіцієнта $r \geq 0,50$, $r \geq 0,60$ та $r \geq 0,70$ (рис. 2). За цих умов, практично усі ознаки (окрім 3 і 5) формували одну велику плеяду, що ускладнювала аналіз. Тому більш доцільно його проводити за $r \geq 0,60$, або навіть $r \geq 0,70$.

За рівня зв'язку $r \geq 0,60$ у побудованій корелограмі виділилося сім плеяд. У першу плеяду увійшло найбільше ознак: 8 (кількість бобів на рослин), 10 (кількість насінин з однієї рослини), 11 (маса насіння з однієї рослини) та 12 (маса 1000 насінин). Кореляційне поєднання цих ознак робить добір за продуктивністю перспективним. Друга плеяда поєднала три ознаки: 1 (кількість діб до цвітіння), 2 (кількість діб до технічної стиглості), 7 (кількість вузлів до першого бобу), тому її можна вважати плеядою тривалості вегетаційного

періоду. До третьої плеяди ввійшли дві ознаки: 9 (кількість насінин у бобі) та 13 (довжина бобу). Їхнє поєднання підсилює добір на продуктивність. Ознаки 3, 4, 5 і 6 утворили чотири поодинокі плеяди (солітери), які не пов'язані з іншими. Це означає, що добір необхідно проводити окремо за кожною з них.

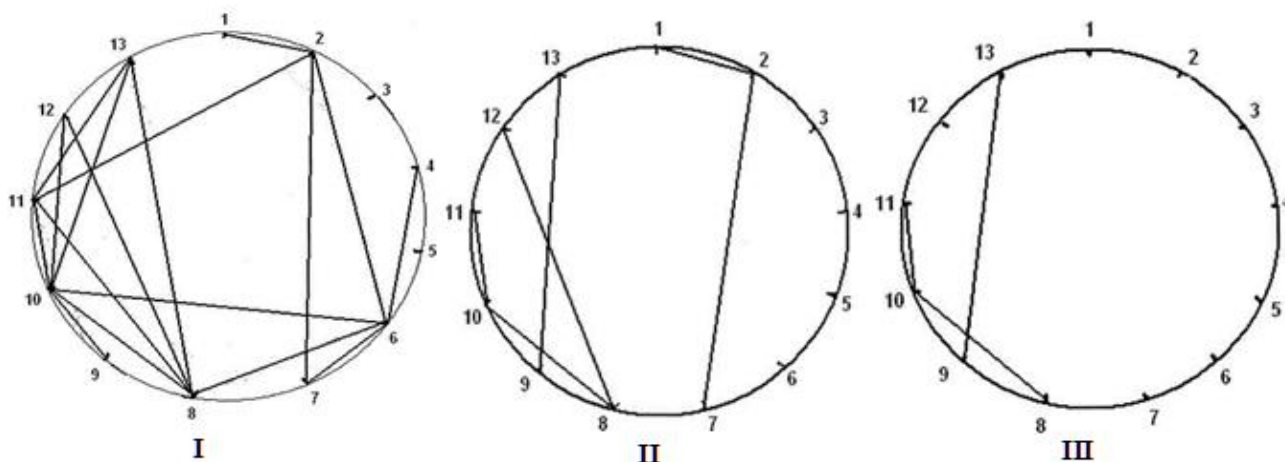


Рис. 2. Кореляційні плеяди у сортів гороху овочевого за $r \geq 0,50$ (I), $r \geq 0,60$ (II), $r \geq 0,70$ (III)

За $r \geq 0,70$ виділилося лише дві плеяди: перша з ознак 8, 10, 11 і друга – 9 і 13. Решта – стали незалежними. Побудова кореляційних плеяд на трьох рівнях ($r \geq 0,50$; $r \geq 0,60$ і $r \geq 0,70$) дає можливість ефективного використання кореляцій лише на рівні $r \geq 0,60$. На цьому рівні ознаки групуються в оптимальну кількість плеяд. Таке скорочення інформативного простору майже вдвічі оптимізує селекційний процес, зменшує затрати на проведення доборів.

У практичній селекції найчастіше застосовують безпосередні та побічні кореляції першого порядку. Кількість безпосередніх і побічних першого порядку кореляційних зв'язків за роками була мінливою (табл. 3). Найбільшу їхню суму мала ознака «кількість вузлів на рослині». Наступними були кількість бобів на рослині та маса насіння з рослини – по 11,33, кількість насінин з рослини – 10,66, тривалість періоду від сходів до технічної стиглості – 8,33, довжина стебла до першого бобу – 6,33, кількість вузлів до першого бобу, маса 1000 насінин, довжина бобу – по 5,99, довжина стебла – 5,32, кількість насінин у бобі – 3,66, тривалість періоду від сходів до цвітіння – 3,33, довжина міжвузля – 2,33. В основному ці ознаки пов'язані з тривалістю вегетаційного періоду та продуктивністю.

У селекції найважливіше значення мали ознаки з найбільшою кількістю безпосередніх та побічних першого порядку кореляційних зв'язків. Виявлені кореляції між ознаками з урахуванням їхнього рівня дають можливість завдяки більш ранній оцінці матеріалу або використанню допоміжних ознак, що легко ідентифікуються, значно ефективніше проводити оцінку та добір вихідних форм як за окремими, так і за комплексом господарсько-цінних ознак. У гібридних популяціях спрямований добір з урахуванням сили зв'язку між ознаками сприяв створенню джерел окремих ознак як вихідного матеріалу у створенні нових сортів.

Кількість безпосередніх і побічних кореляційних зв'язків першого порядку ($r \geq 0,50$) серед ознак у скоростиглих сортах гороху овочевого

№ ознаки*	Безпосередні кореляції за роками спостережень				Побічні кореляції першого порядку за роками спостережень			
	1985	1986	1987	середнє	1985	1986	1987	середнє
1	1	1	1	1,00	3	3	1	2,33
2	4	4	1	3,00	7	7	2	5,33
3	0	2	3	1,66	0	5	6	3,66
4	1	3	3	2,33	4	3	5	4,00
5	0	1	2	1,00	0	2	2	1,33
6	5	4	4	4,33	13	10	6	9,66
7	2	1	2	1,66	7	3	3	4,33
8	5	2	2	3,00	15	5	5	8,33
9	1	1	2	1,33	5	0	2	2,33
10	6	2	3	3,66	14	5	2	7,00
11	4	5	1	3,33	14	8	2	8,00
12	2	1	1	1,33	9	4	1	4,66
13	3	1	1	1,66	12	0	1	4,33

*Примітки: 1 – кількість діб до цвітіння; 2 – кількість діб до технічної стиглості; 3 – довжина стебла (см); 4 – довжина стебла до першого бобу (см); 5 – довжина міжвузля (см); 6 – кількість вузлів у рослині (шт.); 7 – кількість вузлів до першого бобу (шт.); 8 – кількість бобів на рослині (шт.); 9 – кількість насінин в бобі (шт.); 10 – кількість насінин з однієї рослині (шт.); 11 – маса насіння з однієї рослині (г); 12 – маса 1000 насінин (г); 13 – довжина бобу (см).

Стійкість проти хвороб і шкідників. Повністю стійких проти хвороб і шкідників сортів гороху овочевого віднайти не вдалося. Виявлення відносно стійких сортів серед вихідного матеріалу було одним з головних завдань.

У колекції вдалося виявити сорти з дуже слабким ураженням аскохітозом та фузаріозом. Таке ураження (у межах 6–9 %), що відповідає 1,0 балу, мали 4–5 % сортів. Слабке ураження, у межах 14–23 % (2,0 бали), мали 37 % сортів. Усі інші сорти увійшли у групу тих, які уражались за середнім відсотком – 29–48 % (3,0 бали), кількість таких зразків склала 44–48 %. Сильно уражались 8–10 % сортів, показники поширення яких становили понад 50 %.

Виділені сорти важливі для селекційного процесу як джерела стійкості проти найбільш поширених хвороб (табл. 4). Крім того, більшість із них поєднували в собі відносно високу імунологічну стійкість з комплексом господарсько-цінних ознак продуктивності, таких як кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі, кількість насінин з однієї рослині, маса 1000 насінин, маса насіння з рослині, тобто стійкість тісно пов'язана зі стабільною урожайністю.

Важливим було і те, що ці сорти належали до різних груп стиглості. Враховуючи комплекс позитивних якостей їх використали як вихідний матеріал у селекційній роботі для створення нових сортів вітчизняної селекції.

Таблиця 4

Структура продуктивності виділених за стійкістю проти хвороб сортів гороху овочевого (середнє за 1988–1990 рр.)

Сорт	Кількість, шт.			Маса 1000 насінин, г	Маса насіння з рослини, г
	бобів на рослині	насінин у бобі	насінин з рослини		
Адагумський	6,3	7,7	34	222,3	7,5
Asconid	11,3	8,0	52,7	209,3	10,9
Віола	11,3	7,0	60,0	214,2	10,0
Jof	9,3	6,7	41,9	208,7	8,4
Conservanda	9,3	6,7	42,7	127,3	5,5
Kornel	11,0	9,0	62,0	226,0	12,9
Mantica	9,3	7,7	46,7	183,7	8,4
Pastilon	10,3	8,0	55,0	192,3	10,5
Perfection	7,3	7,6	28,0	236,0	7,1
Ранній грибовський 11	6,3	6,7	31,0	232,7	5,6
Trinket	9,6	6,5	62,0	237,0	14,7

Якість зеленого горошку. У сортів різних груп стиглості зелений горошок має бути однотипним за технологічними показниками (однорідність за величиною в консервах, забарвленням, консистенцією, прозорістю заливки). Біохімічним складом зумовлені його смакові якості (табл. 5).

Таблиця 5

Показники якості зеленого горошку в сортів гороху овочевого (середнє за 1989–1991 рр.)

Сорт	Вміст сухої речовини, %	Вміст у сухій речовині, %				Вітамін С, мг/100 г	Дегустаційна оцінка, бал	Вихід зеленого горошку від бобів, %
		цукор	крохмаль	клітковина	білок			
Avola	20,8	5,9	2,2	2,3	5,7	42,6	4,5	46,0
Адагумський	22,4	5,3	2,8	2,9	5,6	42,4	4,4	44,0
Abador	22,7	5,8	2,1	2,7	5,8	44,0	4,5	45,0
Альфа	23,3	7,1	1,9	2,1	5,9	40,8	4,6	47,0
Artella	23,8	6,3	1,9	2,2	7,5	38,8	4,6	45,0
Bordi	20,5	5,6	2,9	2,8	5,8	39,5	4,4	46,0
Bera	23,0	6,2	1,8	2,3	7,7	42,6	4,6	47,0
Dash	19,9	5,8	2,7	2,9	5,1	38,8	4,4	44,0
Dinga	20,9	6,2	2,2	2,3	6,9	43,4	4,5	46,0
Kwartella	20,6	6,6	1,8	2,2	6,6	42,2	4,6	47,0
Cosmos	21,7	5,7	3,0	3,0	5,5	37,2	4,4	45,0
Puget	22,5	6,0	2,0	2,5	5,9	38,7	4,5	46,0

У дослідженні якісних показників зелений горошок збирали через 16–22 доби після цвітіння залежно від групи стиглості. У цей час він містив у своєму складі (% на сиру речовину): сухої речовини – 19,9–23,4; цукру – 5,3–7,2; крохмалю – 2,1–4,1; клітковини – 2,1–3,0; білка – 5,1–7,7; золи – 0,5–0,7; жиру – 0,7–0,9; вітаміну С – 37–45 мг/100 г. Смакові якості залежали від співвідношення цукру і крохмалю. Найкращі показники мали сорти: Альфа, Kwartella – 3,7, Puget – 3,0, Avola – 2,7. У селекційній роботі особливу увагу

звертали на вихідний матеріал, у якого кількість крохмалю в зеленому горошку накопичувалася поступово, протягом тривалого часу.

Було виділено сорти, у яких високі показники якості зберігалися протягом 6–7 діб. У ранньостиглій групі це Avola, Aktion, Альфа, Winner, Dash, Ранній грибовський 11, Premium, Elvira, Talbot. У середньостиглій – Адагумський, Almoto, Askonid, Kwartella, Vega, Dinga, Puget. У пізньостиглій – Abador, Artella, Cosmos, Tristar, Fabio, Fuga.

СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ СОРТІВ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО

Використання різних схем схрещувань у гібридизації. В основі створення нового вихідного селекційного матеріалу гороху овочевого була міжсортова гібридизація. Батьківські компоненти добирали серед колекційних сортів, використовуючи два основних принципи: еколого-географічну віддаленість та контрастність вихідних форм за певними ознаками. Крім того, добирали сорти з відносно стійкими ознаками та ті, у яких була якомога менша кількість негативних ознак (за наявності останніх вони не повинні збігатися в материнській і батьківській формі). Материнський сорт мав поєднувати в собі більше господарсько-цінних ознак та властивостей.

Позитивного результату досягали в основному за рахунок підбору таких пар для схрещувань, які б відрізнялися між собою незначною кількістю ознак та які легко контролюються візуально. Такими ознаками були: початок цвітіння, тривалість вегетаційного періоду, кількість вегетативних вузлів, розміри бобу, кількість насінин у бобі, кількість бобів на рослині, довжина і тип стебла, форма насіння тощо.

Створення джерел господарсько-цінних ознак. У створенні вихідного матеріалу для селекції важливим було отримати достовірний результат переваги новоствореного джерела ознаки перед вихідними батьківськими формами. Такої результативності досягали у двох варіантах:

1. Шляхом порівняння гібридних популяцій у різні роки через їхніх батьків, тобто через процентне відношення до середнього батьків та до кращого із них. У цьому випадку проводили порівняння не прямих даних, а опосередкованих через одні і ті ж батьківські сорти. Таким чином нівелювався вплив погодних умов року на популяції, які досліджували. Даний спосіб забезпечив об'єктивну оцінку змін у структурі популяцій за результатами добору та впливу добору на селекційний успіх.

2. Шляхом отримання та аналізу параметрів мінливості ознак ($\bar{x} \pm S$, \bar{x} , S^2 , S , $V\%$) у гібридних популяціях різного ступеня гетерогенності під впливом проведених доборів.

У процес створення джерел ознак були залучені добре вивчені сорти колекції з комплексом господарсько-цінних ознак та з окремими такими ознаками. Після гібридизації роботу з новоствореними гібридами проводили за двома варіантами: дворазовим індивідуальним добром у ранніх поколіннях (F_2 та F_3) та дворазовим індивідуальним добром у пізніх поколіннях (F_6 та F_7). У першому випадку створювали джерела умовно простих кількісних ознак

(кількість вегетативних вузлів, маса 1000 насінин, кількість насінин у бобі). У другому – «складних» – ознак високого варіювання, які пов'язані з продуктивністю (кількість бобів на рослині, кількість насінин з рослини, маса (вага) насіння з рослини).

Під час застосування порівняльного методу створення джерела ознаки «кількість вегетативних вузлів» проводили в комбінації № 7019/Альфа з початком добору у F_2 (табл. 6, рис. 5). Батьківські сорти відрізнялися між собою за середньою арифметичною, яка у сорту Еріка склала $11,8 \pm 0,2$ шт., у сорту Альфа – $7,6 \pm 0,2$, а їхнє середнє дорівнювало – 9,7 шт. (1987). Рівень мінливості сортів за коефіцієнтом варіації ($V\%$) сягав 9,3 та 12,5 % відповідно. Середня арифметична популяції F_2 ($10,5 \pm 0,4$ шт.) у порівнянні з середнім батьків склала 108,2 %, з кращим з них – 138,2 %, за селекційного диференціалу 2,4 г, чи 22,7 %. Мінливість ознаки – вища, ніж у батьків – 22,2 %.

Таблиця 6

Створення джерела ознаки «кількість вегетативних вузлів» у комбінації № 7019/Альфа

Рік	F	$\bar{X} \pm S \bar{x}$, шт.	Середнє батьків, шт.	Відношення у %		Селекційний диференціал		$V, \%$
				до середнього батьків	до кращого із батьків	шт.	%	
1987	P_1 (№7019)	$11,8 \pm 0,2$	9,7	–	–	–	–	9,3
	P_2 (Альфа)	$7,6 \pm 0,2$		–	–	–	–	12,5
	F_2	$10,5 \pm 0,4$	108,2	138,2	2,4	22,7	22,2	
	Добір	$8,1 \pm 0,5$	83,5	106,6			18,8	
1988	P_1	$12,7 \pm 0,3$	10,8	–	–	–	–	10,2
	P_2	$8,9 \pm 0,1$		–	–	–	–	6,7
	F_3	$9,5 \pm 0,3$	87,9	106,7	0,7	7,4	15,8	
	Добір	$8,8 \pm 0,3$	81,5	98,9			6,8	
1989	Розмноження доборів (селекційний розсадник)							
1990	P_1	$12,9 \pm 0,2$	10,7	–	–	–	–	8,6
	P_2	$8,4 \pm 0,1$		–	–	–	–	7,0
	F_5	$8,0 \pm 0,4$		74,8	95,2			8,0

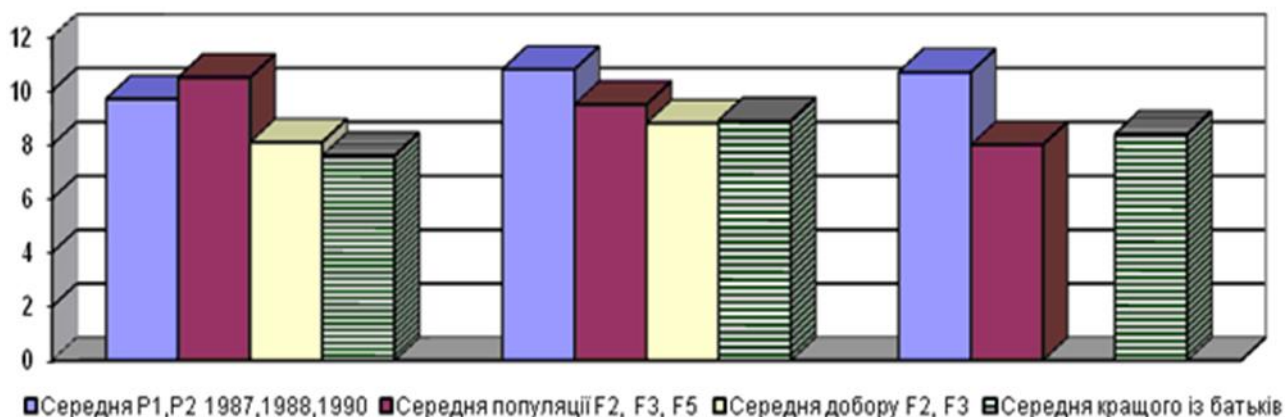


Рис. 5. Результат добору за кількістю вегетативних вузлів з початком добору у F_2

Добір із популяцій F_2 проводили в напрямі зменшення кількості вегетативних вузлів, яка тісно корелює з тривалістю вегетаційного періоду, тобто добирали найшвидшезрілі форми. Внаслідок цього добору зменшилася середня арифметична ($8,1 \pm 0,5$ шт.) та її відношення до середнього батьків ($83,5\%$). Проте, добір поступався кращому з батьків ($106,6\%$), але за нижчого коефіцієнта варіації ($18,8\%$), ніж у популяції до добору.

Наступного року середні арифметичні батьківських сортів ($12,7 \pm 0,3$ шт. та $8,9 \pm 0,1$ шт.), як і середнє батьків ($10,8$) дещо зросли, мінливість ознаки залишилася в межах слабкої ($10,2$ та $6,7\%$).

Середня популяції F_3 ($9,5 \pm 0,3$ шт.) стосовно середнього батьків ($10,8$) мала покращення на $12,1\%$, проте все ж поступалася кращому з батьків на $6,7\%$. Рівень мінливості ($V\%$) популяції F_3 стосовно популяції F_2 , зменшився на $6,4\%$, популяції F_3 стосовно добору F_2 – на $3,0\%$. У популяції F_3 був проведений повторний добір із середньою арифметичною $8,8 \pm 0,3$ шт. У порівнянні до середнього батьків це складало $81,5\%$, до кращого з них – $98,9\%$ за слабкої мінливості – $6,8\%$, Селекційний диференціал – $0,7$ шт. чи $7,4\%$. У порівнянні до попереднього року селекційний диференціал зменшився на $1,7$ шт. чи на $15,3\%$.

У наступному, 1989 році, насіння від відібраних рослин висівали в селекційному розсаднику F_4 для розмноження. Після чого, вже у 1990 році, досліджували кінцеву популяцію F_5 Середні батьківських сортів, за мінімальної мінливості ($8,6$ та $7,0\%$) виявилися дуже близькими до показників попередніх років, що засвідчує їхню однорідність (вирівняність). Середня арифметична популяції F_5 ($8,0 \pm 0,4$ шт.) у порівнянні до середнього батьків ($10,7$) складала $74,8\%$, до кращого із батьків – $95,2\%$. Перевага в першому випадку мала $25,2\%$, у другому – $4,8\%$. Мінливість ознаки була в межах слабкої – $8,0\%$.

Таким чином, була досягнута поставлена мета, а саме – створено нова більш гомогенна популяція F_5 , яка переважала вихідні батьківські сорти за стійким проявом ознаки «кількість вегетативних вузлів». Одержаний селекційний матеріал поповнив банк джерел господарсько-цінних ознак.

За тією ж схемою, але в інших комбінаціях було створено джерела ознак «маса 1000 насінин» (Petild/Palás) та «кількість насінин у бобі» (Orion/Akuta).

На загальному тлі слабкої мінливості ознак у кінцевих популяціях ($11,4$ та $10,8\%$) в обох випадках була досягнута перевага стосовно середнього та кращого із батьків. Перевага складала $43,0$ і $9,2\%$ та $11,4$ і $4,85\%$ відповідно.

У селекційній роботі важливо мати набір сортів – джерел ознак продуктивності. Кожен з її елементів детермінується значною кількістю генів, а отже, має високу мінливість, що ускладнює виділення цінних генотипів під час добору. Тому добір за фенотипом у ранніх поколіннях виявлявся малоефективним. Як наслідок, такі ознаки відносили до умовно «складних», а джерела цих ознак створювали з початком добору в пізніх поколіннях (F_6 – F_8), коли зменшувалася їхня гетерозиготність.

Джерело ознаки «кількістю бобів на рослині» створювали із селекційного поєднання сортів Parade/Duet з початком добору у F_6 (табл. 7, рис. 6).

Створення джерела ознаки «кількість бобів на рослині» в гороху овочевого за комбінацією Parade/Duet

Роки	<i>F</i>	$\bar{X} \pm S \bar{x}$, шт.	Середнє батьків, шт.	Відношення у %		Селекційний диференціал		V, %
				до середнього батьків	до кращого із батьків	шт.	%	
1988–1991	<i>F</i> ₂ – <i>F</i> ₅	Пересів (селекційний розсадник)						
1992	<i>P</i> ₁ (Parad)	9,4±1,2	7,4	–	–	–	–	42,6
	<i>P</i> ₂ (Duet)	5,6±1,3		–	–	–	–	48,4
	<i>F</i> ₆	9,5±1,8	128,3	101,3	1,8	19,2	55,6	
	Добір	11,3±0,5		151,3	120,4			28,5
1993	<i>F</i> ₇	Розмноження доборів (селекційний розсадник)						
1994	<i>P</i> ₁	10,8±0,6	9,7	–	–	–	–	37,8
	<i>P</i> ₂	8,6±0,6		–	–	–	–	33,6
	<i>F</i> ₈	11,9±0,5	122,7	110,2			27,6	

Після гібридизації одержане насіння пересівали без доборів протягом 1988–1991 рр. до *F*₆, а вже цей гібридний матеріал порівнювали з батьківськими сортами *P*₁ та *P*₂.

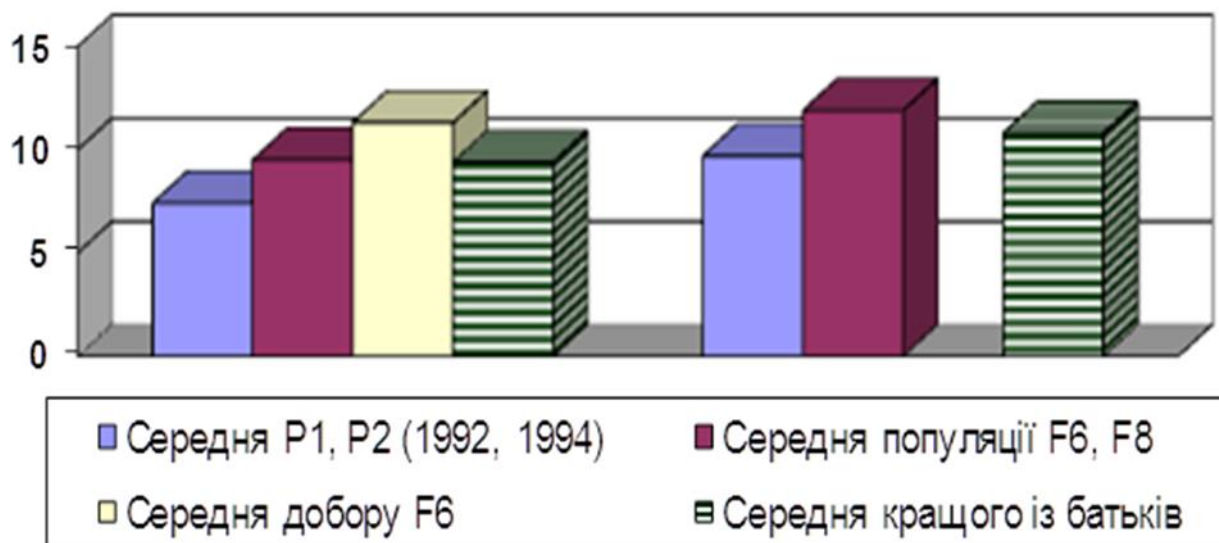


Рис. 6. Результат добору за кількістю бобів на рослині з початком добору у *F*₆

Наступного, 1993 року, добір розмножали в селекційному розсаднику *F*₇, після чого вже у 1994 році середню арифметичну популяції *F*₈ (11,9±0,5) порівнювали з середнім батьків (9,7 шт.) та з кращим із них (10,8±0,6). Як наслідок, середня популяції перевищила середнє батьків на 22,7 %, кращого з них – на 10,2 %, за відносно низького значення коефіцієнта варіації – 27,6 %. Таким чином, у даній комбінації вдалося досягти позитивного результату, тобто створити джерело ознаки «кількість бобів на рослині», що переважає вихідні батьківські сорти за рівнем та стійкістю її прояву.

Іншими ознаками високого варіювання, за якими синтетичним шляхом створювали їхні джерела, були «кількість насінин з рослини» та «маса насіння з

рослини». Джерела цих ознак створювали з використанням методу пересіву в комбінаціях Stop/Trinket та Elvira/Aromata відповідно.

Як наслідок, в обох випадках було отримано нові джерела ознак, які переважали як середнє батьків, так і кращого із них. У першому випадку перевага складала 33,5 та 13,2 %, у другому 28,6 та 20,7 %.

Крім порівняльного до середнього та до кращого із батьків методу оцінювання результативності створення джерел ознак, використовували метод, що ґрунтується на аналізі статистичних параметрів, отриманих за батьківськими сортами, гібридними популяціями та доборами з них.

Спільним із попереднім методом роботи було те, що проробку селекційного матеріалу зі створення джерел так званих «простих» ознак розпочинали в ранніх гібридних поколіннях, а так званих «складних» у пізніх поколіннях з використанням методу пересіву.

Джерело ознаки «маса 1000 насінин» створювали за першою схемою, за комбінацією Puget/Erigel. Вихідною в роботі була популяція F_2 , рівень параметрів мінливості якої був значно вищим від батьківських сортів (табл. 8).

Таблиця 8

Створення джерела ознаки «маса 1000 насінин» у гороху овочевого за комбінацією Puget/Erigel

Рік	F	n	$\bar{X} \pm S \bar{x}, \sigma$	S^2	S	$V\%$
1987	P_1 (Puget)	30	208,4±6,5	942,5	30,7	14,7
	P_2 (Erigel)	30	234,5±6,1	894,0	29,9	12,8
	F_2	30	245,8±12,5	4733,4	68,8	27,9
	Добір	10	250,9±7,5	587,7	24,2	9,6
1988	P_1	30	212,2±6,8	835,2	28,9	13,6
	P_2	30	247,1±8,7	1281,6	35,8	14,5
	F_3	200	243,7±3,4	1592,0	39,9	16,3
	Добір	50	257,3±3,1	795,2	28,2	10,9
1989–1991	$F_4 - F_5$	Розмноження добору (селекційний розсадник)				
1992	P_1	30	209,0±5,9	1310,4	36,2	17,3
	P_2	30	234,2±7,6	1704,8	41,3	17,6
	F_6	50	242,5±5,4	942,5	30,7	12,7

Вищою в неї була середня арифметична (245,8±12,5 г), дисперсія (4733,4), стандартне відхилення (68,8) та коефіцієнт варіації (27,9 %). З цієї популяції вдалося виділити добір, середня арифметична якого (250,9±7,5 г) переважала середню популяції F_2 , але за значно нижчого рівня інших параметрів мінливості. Дисперсія (587,7) зменшилася у 8,1 раза, стандартне відхилення (24,2) у 4,8, коефіцієнт варіації (9,6 %) у 2,9 раза. Наступного року від цього добору отримали популяцію F_3 , параметри якої стали нижчими ніж вихідної популяції (F_2), але ще були вищими, ніж у добору з неї. У цьому виявив свій позитивний вплив перший проведений добір.

Повторний добір з популяції F_3 дав збільшення середньої арифметичної (257,3±3,1 г) та зниження параметрів стосовно батьків. Насіння від рослин цього добору пересівали в селекційному розсаднику $F_4 - F_5$, а результати повторного добору та пересіву отримали вже за кінцевою популяцією F_6 .

Аналіз цих результатів указує на те, що в даній комбінації вдалося отримати джерело ознаки «маса 1000 насінин», яке за рівнем її прояву ($242,5 \pm 5,4$) переважало P_1 ($209,0 \pm 5,9$ г) та P_2 ($234,2 \pm 7,6$ г) за відносно нижчої мінливості. Дисперсія ознаки ($942,5$) зменшилася стосовно P_1 ($1310,4$) у 1,4, стосовно P_2 ($1704,8$) у 1,8 раза, стандартне відхилення ($30,7$) у P_1 ($36,2$) зменшилося у 1,2, у P_2 ($41,3$) у 1,3 раза, коефіцієнт варіації ($12,7\%$) відображає ці зміни.

За такою ж технологією створено джерела ознак «кількість вегетативних вузлів» у комбінації Вега/Ранній Грибовській 11 та «кількість насінин у бобі» за комбінацією Mantika/Massete, які мали відповідні переваги порівняно з батьківськими сортами.

Джерела «складних» ознак, тобто тих, які контролюються значно більшою кількістю генів, створювали з використанням методу пересіву та його видозмінами. Одним із таких джерел була «кількість насінин з рослини». За основу його створення було взято сорти Віола та Korona Imperial. Після їхньої гібридизації насіння у вигляді змішаних популяцій пересівали до F_6 (табл. 9).

Таблиця 9

Створення джерела ознаки «кількості насінин з однієї рослини» у гороху овочевого за комбінацією Віола/Korona Imperial

Рік	F	n	$\bar{X} \pm S \bar{x}$, ум.	S^2	S	$V\%$
1983–1986	F_2-F_5	Пересів (селекційний розсадник)				
1987	P_1 (Віола)	30	$72,4 \pm 7,3$	1624,1	40,3	55,7
	P_2 (Korona Imperial)	30	$64,3 \pm 6,1$	1128,9	33,6	52,3
	F_6	30	$98,6 \pm 11,2$	3803,9	61,7	62,6
	Добір	10	$114,2 \pm 13,9$	1971,4	44,4	38,9
1988	P_1	30	$69,6 \pm 4,3$	566,4	23,8	34,2
	P_2	30	$58,6 \pm 3,3$	327,6	18,1	30,7
	F_7	200	$79,4 \pm 2,7$	1459,2	38,2	48,1
	Добір	50	$91,3 \pm 4,1$	858,5	29,3	32,1
1989	F_8	Розмноження добору (селекційний розсадник)				
1990	P_1	30	$71,8 \pm 4,9$	1149,2	33,9	47,2
	P_2	30	$66,7 \pm 4,5$	812,3	28,5	42,7
	F_9	30	$85,4 \pm 4,9$	712,4	26,7	31,3

У подальшому робота з цією популяцією проводилась аналогічно з роботою за «простими» ознаками. На першому етапі отримували параметри мінливості цієї популяції та порівнювали їх з параметрами батьківських сортів. На другому – проводили добори та визначали їхній вплив на зміну структури наступних популяцій. Наслідком проведених доборів стало зростання рівня середньої арифметичної ($85,4 \pm 4,9$) стосовно P_1 ($71,8 \pm 4,9$) і P_2 ($66,7 \pm 4,5$) у заключній популяції F_9 та зниження інших досліджуваних статистичних параметрів: дисперсії у 1,6 та 1,1 раза, стандартного відхилення у 1,3 та 1,1 раза, коефіцієнта варіації на 15,3 та 11,4% у тому ж порівнянні, що є свідченням досягнення значної однорідності ознаки.

Ці ж підходи було використано у визначенні результативності створення нових джерел таких ознак, як «кількість бобів на рослині» за комбінацією Trinket/Сквирський та «маса насіння з однієї рослини» за схрещування

Elvira/Taurus. В обох випадках створені джерела за рівнем прояву ознаки переважали вихідні батьківські сорти.

Таким чином, застосування обох методів створення джерел господарсько-цінних ознак є ефективним. Кожен з них дає можливість об'єктивно оцінити та підтвердити результативність роботи, а саме створення нового селекційного матеріалу з покращеними якостями. Аналіз статистичних параметрів за ознаками як слабого, так і значного варіювання засвідчив, що під впливом добору статистичні параметри суттєво знижуються. У більшості випадків рівень цих параметрів заключного року вивчення знаходився на рівні гомозиготних сортів.

Вище наведена технологія створення нового вихідного матеріалу виявила, що найбільшу ефективність і використання в селекційній практиці (з урахуванням тривалості селекційного процесу та матеріальних затрат) мають ознаки першої групи. Цим ми керувалися на початкових етапах селекційного процесу.

Оцінку ознак другої групи проводили тільки на останньому етапі селекції, а на більш ранніх етапах їхня оцінка в більшості випадків була орієнтованою на використання кореляцій між ознаками обох груп. Відмінність ознак достатньо чітка, надійність передбачення результату селекції – висока. Упорядкована інформація про мінливість генетико-селекційних особливостей основних кількісних ознак сприяє прискоренню та підвищенню результативності роботи.

СТВОРЕННЯ НОВИХ СОРТІВ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО

Результатом практичної селекційної роботи стали 9 сортів гороху овочевого вітчизняної селекції. Досягти цього вдалося через удосконалення елементів технології селекційного процесу, створення нового вихідного матеріалу, селекцію високопродуктивних сортів за всіма групами стиглості.

В основі технології створення сортів були методи розширення генетичної мінливості з використанням різних типів схрещування, нових морфологічних ознак, підбору сортів для схрещування з урахуванням принципу еколого-географічної віддаленості та контрасту, використання принципу відмінності сортів за мінімальною кількістю ознак, які легко контролюються за фенотипом. У створенні сортів було використано прийоми і способи роботи з гібридними популяціями, які забезпечували чіткий контроль за рівнем прояву ознак і їхньої мінливості та значення добору в досягненні селекційного успіху.

Результативність роботи виявилася також і у створенні вихідного матеріалу для перспективної селекції, який може бути використаний як джерело ознак і властивостей, що сприяє вирішенню питання селекції на тривалість вегетаційного періоду, продуктивність та її стабільність. Важливим було виділення ліній, у яких продуктивність тісно пов'язана зі стійкістю проти ураження аскохітозом та кореневою гнилизною.

Не менш важливим було створення нових сортів і перспективного селекційного матеріалу, який поєднував у собі ультраскоростиглість, продуктивність з детермінантним типом стебла (Стригунок, Салют ДТР). Створені сорти гороху овочевого (Гермес, Пегас, Селена, Віолена, Вікма,

Стригунок, Салют ДТР, Стриж) пройшли виробниче та Державне сортовипробування, упроваджені у виробництво. Сорт Натінау переданий до Інституту експертизи у 2014 році. Сорти охоплюють усі агрокліматичні зони України, а Гермес та Пегас поширені в Республіці Білорусь. Сорт Совінтер 1 районований у Чорноземній зоні Російської Федерації. Успіху впровадження сприяла висока пластичність, невибагливість до умов середовища, смакові якості, продуктивність, придатність для механізованих технологій вирощування.

Вітчизняні сорти за основними, найбільш важливими господарсько-цінними ознаками не поступаються сортам закордонної селекції, які використовуються у виробництві зеленого горошку в Україні (табл. 10). Зокрема, еталоном скоростиглості у виробництві вважається сорт Avola.

Таблиця 10

Порівняльна характеристика сортів гороху овочевого закордонної та вітчизняної селекції

Сорт	Дости- гання після Avola	Довжина стебла, см	Кіль- кість насінин у бобі, шт.	Маса 1000 насінин, г	Сорт	Дости- гання після Avola	Довжина стебла, см	Кіль- кість насінин у бобі, шт.	Маса 1000 насінин, г
Avola	0	60–70	7–8	220	Салют ДТР	0	58–70	8–9	190
Winner	+2–3	60–65	7–8	200	Гермес	+2–3	65–70	8–9	200
Bordi	+5–6	64–72	8–9	220	Стри- гунок	+5–6	55–60	8–9	190
Kerstin	+6–7	60–65	8–9	190	Віолена	+6–7	60–66	8–9	190
Undine	+12	85–90	8–9	180	Пегас	+12	80–90	7–8	185
Dinga	+13–14	85–90	9–10	195	Селена	+13–14	86–88	9–10	190
Gerda	+15	70–80	8	180	Вікма	+15–16	85–90	8–10	200
Regina	+17	85–90	7	200	Стриж	+16–17	85–95	9–10	210
Raynyer	+17	70–75	7–8	170	Натінау	+16–17	85–88	8–10	185

У той же час вітчизняний сорт Салют ДТР має рівні з ним показники за придатністю для механізованого збирання зеленого горошку та насіння (довжина стебла вся та довжина стебла до першого бобу), конкурує в тривалості вегетаційного періоду та за елементами продуктивності.

Основна перевага сорту Салют ДТР полягає в тому, що він має детермінантний тип стебла, тобто верхівкове розміщення бобів, що забезпечує дружність досягання як зеленого горошку, так і насіння та більш повне збирання товарної продукції. Насіння нового сорту дрібніше стосовно конкурента. Так, довжина стебла сорту Салют ДТР становить 58–70 см, кількість насінин у бобі – 8–9 шт., маса 1000 насінин – 190 г. Останнім часом у виробництві перевагу надають сортам з дрібним та середньої крупності горошку і відповідно насіння. Крім того, за стійкістю проти несприятливих факторів середовища та за якістю свіжого й консервованого горошку створений сорт Салют ДТР має кращі показники. Те ж можна сказати і за порівняння інших сортів.

У зоні роботи кожного консервного комбінату доцільно вирощувати у конвеєрі 6–8 сортів гороху овочевого з різною тривалістю вегетаційного періоду. Розробивши відповідні графіки з урахуванням тривалості вегетаційного періоду, на основі вітчизняних сортів можна вирішити проблему конвеєрного надходження зеленого горошку на переробні підприємства протягом 30 і більше діб (рис. 7).

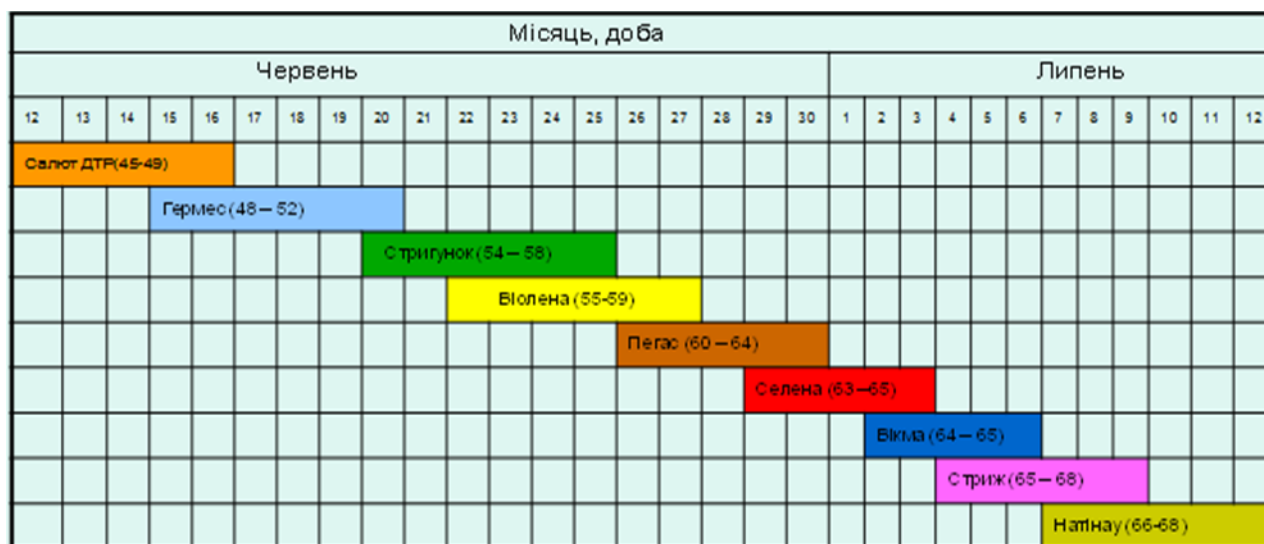


Рис. 7. Динаміка надходження зеленого горошку за використання вітчизняних сортів гороху овочевого

Створена кількість таких сортів є достатньою для забезпечення повноцінного «конвеєра». Особливе значення для нього мають ультраскоростиглі та скоростиглі сорти (Салют ДТР, Гермес, Стригунок, Віолена), які забезпечують надходження найбільш ранньої продукції для виробництва консервів. Не менш важливе значення середньопізніх сортів (Стриж, Натінау), які подовжують роботу консервного комбінату.

УДОСКОНАЛЕННЯ НАСІННИЦТВА СОРТІВ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО

Уніфікація доборів у насінництві гороху овочевого. Незважаючи на наявність опису сорту, який склав автор перед його передачею до Державної комісії України з випробування та охорони сортів рослин, насінництво в наступні роки щорічно проводиться в інших погодних умовах, на інших полях та іншими фахівцями. Інакше кажучи, модель сорту зазнає змін, і для проведення стабілізуючого добору необхідно вносити зміни у вихідні параметри. У селекції та насінництві широко використовується правило «двох сигм», згідно з яким будь-яка популяція найкраще зберігає свої параметри, якщо стабілізуючий добір проводиться в межах середнього значення плюс-мінус дві сигми ($\bar{x} \pm 2s$). Проведення розривного (дизруптивного) і направляючого доборів у насінництві є недопустимим, що призводить до виродження популяції.

Відповідно до правила «двох сигм» виникає необхідність упровадження доборів за кількісними ознаками незалежно від зміни наведених вище факторів: погоди, родючості поля і фахівця-насінняра. З якісними ознаками

(забарвленням квіток, насінин, характеру поверхні насіння тощо) дещо простіше: у процесі доборів і сортопрочинок нетипові рослини видаляють з посіву і знищують. Рекомендації, які були розроблені ще в 70–80 роках минулого століття щодо інтенсивності добору з популяції (5 % для супереліти і 25 % для еліти), виявилися необґрунтованими і не давали можливості сформувати необхідні кількості репродукцій (вони були заниженими в декілька разів). Проведені дослідження дали можливість вирішити дане протиріччя на основі правила «золотого перетину», закономірності якого проявляються на багатьох ознаках (габітус рослин, розміщення насінин у суцвіттях, листків на рослині тощо).

У математиці дві величини утворюють золотий перетин (лат. *Selectio aurea*, англ. *Golden ratio*), якщо співвідношення їхніх сум і більшої величини дорівнює співвідношенню більшої і меншої. Це співвідношення прийнято позначати грецькою літерою ϕ . Уперше запропоноване давньогрецьким математиком Евклідом. Величина ϕ дорівнює 1,61803. Це співвідношення приблизно становить 13:8. Основою для розрахунків є середнє квадратичне відхилення (s), яке характеризує мінливість ознаки в популяції. Репродукційне насіння повинно охоплювати найбільшу частину популяції (дві і більше сигм). Якщо взяти $2s$ як основу першої репродукції (СН₁), то згідно з законом «золотого перетину» вищі репродукції (ДН і БН) повинні лежати в межах $\bar{x} \pm 0,76$ та відповідно $\bar{x} \pm 1,24s$.

Стосовно формування моделей для кількісних ознак (висота рослин, кількість бобів, кількість насінин, маса насінин з рослини тощо) для різних репродукцій виходять з таких позицій:

– параметри кожної ознаки репродукцій (СН₁₋₃) лежать у межах середнього плюс-мінус дві сигми ($\bar{x} \pm 2s$), що за нормального розподілу охоплює 95,45 % чисельності популяції (47,7 % менше середнього значення і 47,7 % – більше);

– параметри кожної ознаки для еліти (БН) лежать у межах $\bar{x} \pm 1,24s$, що за нормального розподілу охоплює 78,50 % чисельності популяції (39,2 % менше середнього значення і 39,2 % – більше);

– параметри кожної ознаки для добазового насіння (ДН) та розсадників добазового насіння лежать у $\bar{x} \pm 0,76s$, що за нормального розподілу охоплює 55,27 % чисельності популяції (27,6 % менше середнього значення і 27,6 % – більше).

Деякі кількісні ознаки не підлягають під закон нормального розподілу та мають значну асиметрію чи ексцес. У таких випадках замість середнього (\bar{x}) визначають медіану (Me), яка завжди ділить популяцію на дві рівні частини незалежно від типу розподілу. У випадку нормального розподілу ці величини збігаються.

Розроблений алгоритм створення параметрів для моделей різних репродукцій проводять у такій послідовності:

- проведення на ділянках чи на полі перед сортопрочисткою пробного відбору по діагоналі 50–150 рослин (більша кількість рослин посилює точність параметрів моделі);
- вибракування нетипових рослин за якісними ознаками (колір квіток, забарвлення міжвузля тощо) та замір необхідних ознак у відібраних рослин;
- проведення математичної обробки в Excel або за допомогою програми Statistica 6 з обчисленням середнього значення (краще медіани) і середнього квадратичного відхилення (s або SD);
- складання таблиці діапазонів мінливості ознак у моделі;
- проведення доборів відповідно до моделі.

Запровадження змішаних посівів з ячменем ярим у насінництві гороху овочевого. Найбільш важким технологічним процесом у насінництві гороху овочевого є збирання врожаю. Ця складність зумовлена виляганням ліано-подібного стебла у фазу «кінець технічної – початок біологічної стиглості» (утрати врожаю сягають до 50 % і більше). У даний час стійкості проти вилягання досягають в основному селекційними методами – створенням та упровадженням у виробництво сортів з укороченими міжвузлями, з вусатим типом листка, детермінантною формою стебла тощо. Крім того, на нашу думку, одним із виходів з даного становища може стати вирощування існуючих сортів у базовому та сертифікованому насінництві у змішаних посівах з опірною культурою.

Як вихідний матеріал у дослідах було взято сорти Салют ДТР, Стриж та Натінау, які належать до різних груп стиглості, а за опірну культуру – ячмінь ярій сорту Геліос. За кожним із сортів гороху досліджували три варіанти співвідношення компонентів (у відсотках від оптимальної норми висіву): 90+30; 75+25 та 50+50. За контроль брали чисті посіви сортів гороху та ячменю (табл. 11). Технологія вирощування така ж, як і в чистих посівах.

За результатами досліджень було встановлено, що загальна врожайність сумішок практично за всіма варіантами була вищою від врожайності відповідних одновидових посівів гороху та ячменю. Найвища врожайність була отримана за вихідного співвідношення насіння 90 % гороху + 30 % ячменю (3:1 – з перевищенням норми висіву). У суміші ранньостиглого сорту гороху Салют ДТР з ячменем її рівень складав 1,72 т/га, із яких урожайність гороху – 1,28 т/га (74,4 %), ячменю – 0,44 т/га (25,6 %). У сумішках середньостиглих сортів Стриж та Натінау з ячменем загальна врожайність була однаковою 1,97 т/га, проте складалася з різного співвідношення компонентів. У першого сорту врожайність гороху складала 1,38 т/га (70,1 %), ячменю 0,59 т/га (29,9 %), у другого врожайність гороху була 1,51 т/га (76,6 %), ячменю 0,46 т/га (23,4 %).

Запровадження змішаних посівів у насінництві гороху овочевого є доцільним на відносно великих та великих ділянках, які вимагають механізованого збирання врожаю. Впроваджувати такі посіви варто, розпочинаючи з розсадників розмноження другого та третього років (РР-2, РР-3), у базовому насінництві (БН), а особливо в репродукційному насінництві (РН₁₋₃).

**Урожайність міжвидових агрофітоценозів гороху овочевого з ячменем
ярий залежно від співвідношення компонентів (середнє за 2013–2014 рр.)**

Варіант	Сорт	Співвідношення сортів, %	Урожайність, т/га			%	
			горох+ячмінь	горох	ячмінь	горох	ячмінь
1	Ячмінь Геліос (контроль 1)	100	-	-	1,54	-	100
2	Горох Салют ДТР (контроль 2)	100	-	1,27	-	100	-
3	Горох Стриж (контроль 3)	100	-	1,50	-	100	-
4	Горох Натінау (контроль 4)	100	-	1,59	-	100	-
5	Салют ДТР + Геліос	90+30	1,72	1,28	0,44	74,4	25,6
6	Салют ДТР + Геліос	75+25	1,51	1,23	0,28	81,5	18,5
7	Салют ДТР + Геліос	50+50	1,47	0,70	0,77	47,6	52,4
8	Стриж + Геліос	90+30	1,97	1,38	0,59	70,1	29,9
9	Стриж + Геліос	75+25	1,68	1,22	0,46	72,6	27,4
10	Стриж + Геліос	50+50	1,63	0,95	0,68	58,3	41,7
11	Натінау + Геліос	90+30	1,97	1,51	0,46	76,6	23,4
12	Натінау + Геліос	75+25	1,63	1,20	0,43	73,6	26,4
13	Натінау + Геліос	50+50	1,69	0,92	0,77	54,4	45,6

НІР₀₅ (горох + ячмінь) – вар. 5 – контр. 1 – 0,15 т/га; вар. 8 – контр. 1 – 0,38; вар. 11 – контр. 1 – 0,38; вар. 5 – контр. 2 – 0,41; вар. 8 – контр. 3 – 0,43; вар. 11 – контр. 4 – 0,34 т/га.

За добору компонентів суміші треба враховувати біологічні й екологічні особливості не тільки різних видів, а й сортів. Особливо важливим є добір компонентів, які мають близький за тривалістю вегетаційний період. У насінництві скоростиглих, середньо- та пізньостиглих сортів гороху в ролі компонента добирають відповідної групи стиглості ячмінь ярий. Підбір компонентів здійснюють на підставі фенологічних спостережень, дослідження динаміки розвитку обох культур, оригінального авторського опису сортів.

На змішаних посівах гороху з ячменем достатньо легко візуально виокремити рослини гороху, тому практично немає ніяких ускладнень у проведенні таких важливих насінницьких заходів, як сортопрочистка, апробація та добори елітних рослин. Технологія їхнього проведення аналогічна до чистих посівів гороху овочевого. Біологічна стиглість насіння в ретельно підібраних компонентів суміші настає в близькі терміни, які не зумовлюють дочасної втрати врожаю. Стебла гороху утримуються у вертикальному положенні. За 2–3 тижні до збирання, у період пожовтіння нижніх бобів та за вологості зерна в гороху до 45 %, для підсушування компонентів сумішки та бур'янів посіви обприскують десикантами та проводять пряме комбайнування.

Після обмолоту одержаний ворох відразу направляють на доробку. Зерноочисні машини легко відділяють насіння гороху від ячменю. Крізь верхнє решето (10–12 мм) проходить суміш зерна, а на нижньому (4 мм) вона ділиться на складові: горох залишається у сході, а ячмінь проходить крізь нього (прохід). За умови нормальної роботи механізмів одержують насіння гороху з високими показниками якості.

Змішані посіви гороху овочевого та ячменю дають можливість одержувати високі врожаї при зниженні матеріальних витрат на їхнє вирощування і є резервом у підвищенні ефективності сільськогосподарського виробництва в цілому. Тому питання ефективного застосування сумішок в насінництві гороху овочевого є актуальним.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО

Аналіз показників економічної ефективності вирощування створених сортів гороху овочевого з різною тривалістю вегетаційного періоду свідчить про її високі показники як у культурі на зелений горошок, так і на насіння. За роками створення сортів гороху овочевого (1994–2011 рр.) економічна ефективність мала різні показники. Тому у проведених розрахунках її наведено з урахуванням цін 2015 року.

Кожен із створених сортів забезпечував високий приріст зеленого горошку у конкурсному сортовипробуванні відносно прийнятих стандартів. Цей приріст складав від 14,3 % у сорту Віолена до 45,5 % у сорту Селена. Він досягався за рахунок високої врожайності кожного із сортів. Саме рівень врожайності диференціював сорти за ефективністю їхнього вирощування. Дещо меншою вона була у скоростиглих сортів Гермес, Віолена, та Стригунок (1877 грн/га), адже їхня урожайність була нижчою, стосовно сортів з більш тривалим вегетаційним періодом, яка зросла від 2438 грн/га у сорту Вікма до 4692 грн/га у сорту Селена.

Ефективним було вирощування гороху овочевого і у культурі на насіння. Проведені розрахунки підтверджують це. Прибутковість також зростала від ранньостиглих сортів до сортів з тривалішим періодом вегетації. У скоростиглих та середньоранніх вона складала: Гермес, Салют ДТР – 1800 грн/га, Віолена, Стригунок – 2401 та 2995 грн/га. У середньостиглих та середньопізніх: Селена – 4200 грн/га, Вікма – 5393 грн/га, Пегас – 5998 грн/га, Стриж – 3600 грн/га, Натінау – 2402 грн/га.

Ефективність вирощування змішаних посівів сортів гороху овочевого з ячменем ярим розраховували через порівняння одержаних результатів із контрольними (чистими) посівами. Розрахунки проводили виходячи із площі посіву у 100 гектарів.

Умовний прибуток від вирощування ячменю ярого у чистому посіві складав 46720,0 грн (467,2 грн/га), умовна рентабельність – 18,2 %. Аналогічно проводили економічне оцінювання вирощування чистих посівів сортів гороху овочевого Салют ДТР, Стриж та Натінау. З урахуванням всіх витрат на вирощування насіння гороху овочевого сорту Салют ДТР умовний прибуток складав 707722,0 грн, рентабельність 263,8 %.

У середньостиглого сорту Стриж умовний прибуток – 859550,1 грн, рентабельність 320,2 %, у сорту Натінау умовний прибуток – 1018830,5 грн, рентабельність 460,7 %. Із підвищенням врожайності сортів (з більшою тривалістю вегетаційного періоду), збільшувався умовний прибуток, рентабельність та знижувалася собівартість.

У змішаних посівах сорту Салют ДТР та ячменю Геліос, за співвідношення компонентів 3:1, з перевищенням норми висіву, тобто 90 % гороху овочевого та 30 % ячменю умовний прибуток був на рівні 808471,0 грн, рентабельність 363,8 %. Умовний прибуток стосовно чистих посівів зріс, відповідно, на 761751,0 грн, та на 100751,0 грн. За цих умов, збільшився валовий збір обох культур. Зросла рентабельність стосовно ячменю – на 345,6 %, гороху – 100,0 %.

Умовний прибуток від вирощування сумішей середньостиглих сортів Стриж та Натінау з ячменем за того ж співвідношення був найвищим у дослідах – 910764,6 грн та 964508,0 грн, рентабельність – 402,3 та 349,7 %. Вищенаведене свідчить, що у змішаних посівах гороху овочевого різних груп стиглості з ячменем ярим найбільша економічна ефективність була досягнута за співвідношення компонентів 3:1, з перевищенням норми висіву (90 % + 30 %). У двох інших варіантах (3:1 та 1:1) вона також достовірно переважала одновидові посіви як сортів гороху, так і ячменю ярого. Навіть якщо урожайність гороху овочевого у сумішах була нижчою стосовно чистих посівів, сумарна економічна ефективність сумішей виявилась достовірно вищою.

З огляду на те, що ціна насіння зарубіжної селекції значно вища, ніж вітчизняного, то собівартість одиниці продукції з 1 га за сівби насінням вітчизняної селекції була нижчою як на контролі, так і у змішаних посівах. Зменшення витрат забезпечило отримання вищої рентабельності виробництва.

Розрахунок економічної ефективності підтвердив результати польових досліджень щодо ефективності вирощування гороху овочевого на насіння у змішаних посівах з ячменем ярим.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі на основі проведених експериментів та їхнього теоретичного і практичного узагальнення вирішено наукову проблему щодо створення високопродуктивних сортів гороху овочевого в Україні. Удосконалено технологію селекції та насінництва. Встановлено закономірності мінливості основних господарсько-цінних ознак у селекційних розсадниках та у добазовому, базовому та сертифікованому насінництві. Визначено вплив добору на досягнення селекційного успіху, час та методи його проведення. Розроблено графік конвеєрного надходження зеленого горошку на консервні комбінати.

1. Зібрано і оцінено колекцію сортів гороху овочевого в кількості 450 шт., яка розширює різноманіття генетичних ресурсів рослин, що має важливе значення для селекційної роботи й виробництва. Сортозразки охоплюють усі групи стиглості – від ультраскоростиглих до пізньостиглих. Було виділено сорти-джерела – 17 ультраскоростиглих (Avola, Akuta, Dart, Dasch, Janco early, Vassette, Ранній грибовський 11, Ранній консервний 20/21, 76-16-16, № 50, Aktion, Альфа, Budai ernios, Evita, Exzelenz, Elvira, Южний 4), 21 ранньостиглий (Ventiroj, Germaine, Dart, Kornel, Lodarex, Minii, Palas, Primor 2, Puke, Redulus, Rivolin, Stop, Frimento, Budai Zsemege, Deo XI, Exzelenz, Kadet, Konfrix, Pania,

Patea, Celsior 56080), 16 середньоранніх (Erigel, Kadet, Klema vereduna, Kanner prince, Prinbet, Immertragend, Galaxik, Jonka, Duet, Erika, Enshuu, Manuela, Мутант детермінантний, Pastilon, Perfektion improved, Puget), 21 середньостиглий (Almoto, Anvend, Asterix, Galaxic, Delcet, Dplex, Kvartella, Lorino, Mantika, Massey, Olivia, Orion, Превосходний 240, Sibi, Citrina, Suprema, Taurus, Ten, Trinket, Facii, Freeser 37A), 16 середньопізніх (Адагумський, Artella, Artura, Jof, Early Svit Eleven, Salzvunder Edelperle, Marguis, Мутант детермінантний, № 279, Petild, Grun feast, Konservanda, Vignon, № 7172, Prochastis, Superplus) та 8 пізньостиглих (Aromata, Московській позднеспелий, № 7173, № 7652, Ст. 69/366, Cosmos, Нега, Трьохбобовий).

2. Досліджено мінливість основних господарсько-цінних кількісних ознак у сортів колекції, що дозволило встановити її розмах та диференціювати ознаки за рівнем її прояву. Установлено слабку мінливість ($V\%$) ознаки кількість вегетативних вузлів – від 5,8 до 10,9 % (у середньому за роками досліджень – 8,7 %), середню – довжина стебла – від 11,6 до 19,2 % (15,2 %), маса 1000 насінин – від 11,7 до 25,9 % (18,9 %) та кількість насінин у бобі – від 11,7 до 27,5 % (17,9 %), сильну – кількість бобів на рослині – від 21,7 до 46,3 % (30,5 %), кількість насінин з рослини – від 36,3 до 61,9 % (46,8 %) та маса насіння з рослини – від 35,1 до 68,5 % (у середньому – 52,5 %).

3. Виділено сорти-джерела, які мали найкращий прояв та найменшу мінливість господарсько-цінних ознак: за довжиною стебла – 15 низькорослих, 31 напівкарликовий, 16 середньорослих, 6 високорослих; за кількістю вегетативних вузлів – 7–8 шт. – 17 сортів, 9–10 – 21, 11–12 – 17, 13–14 – 21, 15–16 – 19, 17–18 шт. – 7 сортів; за довжиною міжвузля – короткі 3,0–6,0 см – 10 сортів, укорочені 6,1–8,0 см – 20, середні 8,1–9,0 см – 9, довгі 9,1–11,0 см – 6 сортів; за кількістю генеративних вузлів – ранньостигла група 6 шт. – 2 сорти, 7 – 6 сортів, 8 – 8 сортів, середньостигла група – 4 шт. – 2 сорти, 5 – 5 сортів, 6 – 14, 7 шт. – 17 сортів, пізньостигла група – 4 шт. – 3 сорти, 5 – 1 сорт, 6 – 4 сорти, 7 шт. – 7 сортів; за кількістю бобів на рослині – 15 шт. – 6 сортів, 16 – 11, 17 – 6, 19 – 3 сорти, 20 – 3, 22 шт. – 1 сорт; за кількістю бобів на вузлі – ранньостиглі сорти 1,25–2,1 шт. – 17 сортів, середньостиглі 1,4–2,9 – 28, пізньостиглі 1,5–2,7 шт. – 11 сортів; за кількістю насінин у бобі – ранньостиглі сорти 8–9 шт. – 23 сорти, середньостиглі 8–10 – 30, пізні сорти 9–12 шт. – 13 сортів; за кількістю насінин з рослини – від 52 до 60 шт. – 14 сортів; за масою 1000 насінин – дрібне насіння <150 г – 21 сорт, середнє 151–250 г – 35, крупне >250 г – 21 сорт; за масою насіння з рослини – ранньостиглі сорти 7,0–9,0 г – 5 сортів, 9,1–10,0 г – 11, 10,1–12,0 г – 12, 12,1–14,5 г – 7 сортів, середньостиглі 9,0–10,0 г – 7 сортів, 10,1–12,0 г – 12, 12,1–14,0 г – 9, 14,1–16,0 г – 3 сорти, пізні сорти 8,0–10,0 г – 6 сортів, 10,1–13,0 г – 5, 14,0–15,0 г – 3 сорти.

4. Вирішено окремі завдання з методології селекції, що забезпечує створення сортів та їхнє розширене відтворення. Системний аналіз вихідного матеріалу методами багатомірної статистики дав можливість групування 25 ранньостиглих сортів за 13 господарсько-цінними ознаками у 4 кластери. Як наслідок, виділено сорти-еталони кожного кластера, що полегшує

ідентифікацію окремо взятого сорту та прискорює селекційну оцінку вихідного матеріалу. Графічне зображення одержаних результатів у вигляді дендрограм полегшує їхнє візуальне оцінювання.

5. У сортів гороху овочевого встановлено величини фенотипових коефіцієнтів кореляції між основними господарсько-цінними ознаками. Тісний зв'язок виявлено між кількістю насінин у бобі та довжиною бобу – $r=0,92\pm 0,8$, кількістю насінин з однієї рослини та кількістю бобів на рослині – $r=0,84\pm 0,11$, кількістю насінин з однієї рослини та масою насіння з однієї рослини – $r=0,79\pm 0,12$, кількістю діб до цвітіння та кількістю діб до технічної стиглості – $r=0,64\pm 0,15$, кількістю діб до технічної стиглості та кількістю вузлів до першого бобу – $r=0,63\pm 0,16$, довжиною стебла до першого бобу та кількістю вузлів у рослини – $r=0,60\pm 0,16$, кількістю вузлів у рослини та кількістю бобів на рослині – $r=0,59\pm 0,17$, кількістю діб до технічної стиглості та кількістю вузлів у рослини – $r=0,58\pm 0,17$. Одержані результати істотно підвищують ефективність селекційної роботи завдяки більш ранній оцінці матеріалу або використанню допоміжних ознак, що легко ідентифікуються, дають можливість створити модель високопродуктивного типу рослини, та, як наслідок, прискорити селекційний процес. Виділено через встановлення таких зв'язків цінний вихідний селекційний матеріал для гібридизації та створення нових сортів вітчизняної селекції.

6. Доведено, що виділений вихідний матеріал у створенні нових сортів мав як окремі, так і комплекс господарсько-цінних ознак та властивостей, що відповідають завданням сучасної селекції. Виділені сорти забезпечують придатність для механізованого збирання – довжина стебла від 58 до 91 см, до першого бобу – від 28 до 34 см, високу продуктивність однієї рослини – 6,8–14,9 г, високі смакові якості зеленого горошку – 4,6–4,8 бала. Такими сортами були: Avola, № 3, Karina, Первенець, № 5 Aumva, № 14, Presto, Dinga, Nomola, Stix, Enshuu, Scinado, Vada, Orion, Mantica, Suprema, Lodarex, Properla, Undina, Germaine, Dart, Ambassador, Artura.

7. Визначено, що основним методом створення нових сортів гороху овочевого є гібридизація попередньо підібраних сортів, з використанням повної схеми селекційного процесу. У створенні джерел господарсько-цінних ознак – методи педігрі та пересіву, їхні різновиди.

8. Створено новий вихідний селекційний матеріал – джерела господарсько-цінних ознак: кількість вегетативних вузлів (№ 7019/Альфа), маса 1000 насінин (Petild/Palas), кількість насінин у бобі (Orion/Akuta), кількість бобів на рослині (Parade/Duet), кількість насінин з рослини (Stop/Trinket), маса насіння з рослини (Elvira/Аромата). Достовірність результату встановлена через порівняння рівня прояву ознаки у новоствореного джерела з середнім батьків та з кращим із них. Ефективність добору доведена через порівняння кінцевої популяції з вихідною.

9. Створено новий вихідний селекційний матеріал на основі контролю мінливості ознак під впливом доборів, проведених у популяціях різного ступеня гетерогенності. Через статистичні методи дослідження доведено

досягнення позитивного результату добору за кількістю вегетативних вузлів (Вега/Ранній грибовський 11), кількістю насінин у бобі (Mantika/Massete), масою 1000 насінин (Puget/Erigel), кількістю бобів на рослині (Trinket/Сквирський), кількістю насінин з однієї рослини (Віола/Корона Imperial), масою насіння з рослини (Elvira/Taurus). Даний синтетичний матеріал поповнив ознаковий банк джерел вихідного матеріалу у селекції нових сортів.

Застосовані методи у його одержанні унеможливають суб'єктивну оцінку результатів та є критерієм їхньої достовірності.

10. Установлено, що підбір пар для схрещування був ефективним тоді, коли сортозразки відрізнялися між собою невеликою кількістю простих ознак, які легко контролюються візуально: довжина стебла, кількість вегетативних вузлів, кількість насінин у бобі та тип стебла. У використанні потенціалу вихідного матеріалу успіх досягався за використання простих парних, насичуючих та ступінчастих схрещувань.

11. Виявлено, що використання у селекційному процесі в спрямованих схрещуваннях детермінантних зразків гороху овочевого розширює генетичний потенціал вихідного матеріалу, що дає можливість створити нові фізіологічні ознаки, які впливають на співвідношення вегетативної та генеративної частин рослини, показує їхнє селекційне значення у підвищенні стабільності врожаю. Крім того, ці зразки стали джерелом скоростиглості. На їхній основі створено сорти гороху овочевого Стригунок та Салют ДТР.

12. Створено дев'ять сортів гороху овочевого, які пройшли державну сертифікацію з упровадженням у виробництво: Гермес (вегетаційний період 48–56 діб, урожайність зеленого горошку – 5,7–10,7 т/га), Пегас (60–64 доби; 8,9–9,6 т/га), Селена (64–66 діб; 7,5–8,6 т/га), Віолена (55–59 діб; 7,8–9,7 т/га), Вікма 64–66 діб; 6,8–8,2 т/га), Стригунок (54–58 діб; 6,9–8,1 т/га), Салют ДТР (45–55 діб; 6,5–7,9 т/га), Стриж (66–68 діб; 7,8–8,8 т/га), Натінау (66–68 діб; 7,0–7,9 т/га).

13. Розроблено структуру конвеєрного надходження зеленого горошку створених сортів на переробні підприємства, що дає можливість забезпечити їхню роботу впродовж 30–35 діб, розпочинаючи з другої декади червня.

14. Установлено, що створені сорти мають високу потенційну продуктивність, її стабільність, якість зеленого горошку, придатні для механізованих технологій виробництва. Їхнє вирощування можливе як в умовах великого товарного виробництва, так і у невеликих господарствах, на присадибних ділянках для споживання у свіжому вигляді, консервування та сушіння. Сорти занесено до Реєстрів сортів рослин України (8), Російської Федерації (1) та Республіки Білорусь (2).

15. Удосконалено методику насінництва гороху овочевого. На основі правила «золотого перетину» встановлено параметри мінливості основних господарсько-цінних ознак сортів гороху овочевого в добазовому, базовому та сертифікованому насінництві. Розроблено алгоритм створення параметрів для моделей різних репродукцій, що позбавляє суб'єктивної оцінки доборів та визначення рівня прояву ознак у сортів.

16. Розроблено технологію насінництва гороху овочевого в змішаних посівах з ячменем ярим. Найвища економічна ефективність досягнута за співвідношення компонентів 3:1 з перевищенням норми висіву (90 % +30 %) у суміші сортів Салют ДТР + Геліос – 8,1 тис. грн/га, Стриж + Геліос – 9,3 тис. грн/га, Натінау + Геліос – 9,7 тис. грн/га.

17. Доведено, що вирощувати створені сорти гороху овочевого економічно вигідно як для одержання зеленого горошку, так і насіння. Ефективність їхнього вирощування в конкурсному сортовипробуванні для сортів ранньостиглої групи (Гермес, Совінтер 1, Віолена, Стригунок, Салют ДТР) у першому випадку становила: 1,9–2,3 тис. грн/га, та від 2,4 до 4,7 тис. грн/га для сортів середньостиглої групи (Вікма, Натінау, Стриж, Пегас, Селена), у другому – 1,8–2,9 тис. грн/га та від 2,4 і до 5,9 тис. грн/га відповідно.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ І ВИРОБНИЦТВА

За результатами проведених багаторічних польових і лабораторних досліджень, аналізу та виробничої перевірки, економічного оцінювання для **селекційної практики** у створенні нових сортів гороху овочевого рекомендується використовувати такі елементи технології селекційного процесу:

- збір колекції вихідного матеріалу, її дослідження методами морфологічного, структурного, статистичного, кореляційного, багатомірного аналізу з метою систематизації та створення банку ознак;

- створення нового вихідного матеріалу, збільшення його генетичної різноманітності із застосуванням як простих, так і багатокомпонентних схрещувань;

- розширення використання нових морфологічних ознак «вусатий» тип листка та «детермінантний тип стебла»;

- виділення форм з окремими та комплексом ознак продуктивності, тривалості вегетаційного періоду, якості, стійкості проти несприятливих умов середовища та хвороб;

- підбір компонентів для гібридизації з урахуванням контрастності ознак, відмінності за незначною їхньою кількістю (не більше 2–3), прояв яких за фенотипом не має ускладнень (тривалість вегетаційного періоду, кількість вегетативних вузлів, тип стебла, довжина стебла, міжвузля, бобу, кількість насінин у бобі, кількість насінин з рослини та ін.);

- урахування закономірностей мінливості ознак під впливом доборів у гібридних поколіннях;

- створення вихідного матеріалу для селекції за слабо варіюючими ознаками (кількість вегетативних вузлів, маса 1000 насінин, кількість насінин у бобі, довжина стебла) з використанням лінійного методу, з початком доборів у ранніх поколіннях (F_2 – F_3) та перевіркою за потомством;

- селекцію за сильно варіюючими ознаками (кількість бобів на рослині, кількість насінин з однієї рослини, маса насіння з рослини), вести методом пересіву з початком добору у пізніх поколіннях (F_5 – F_6), а для кращої його

ефективності проводити повторний добір з високим селекційним диференціалом;

– проведення доборів у гібридних популяціях з урахуванням кореляцій між ознаками.

Для виробництва рекомендується:

– використання з метою забезпечення конвеєрного надходження зеленого горошку створених сортів гороху овочевого: скоростиглих – Гермес, Совінтер 1, Віолена, Стригунок, Салют ДТР; середньостиглих та середньопізніх – Селена, Пегас, Вікма, Стриж, Натінау;

– використання розробленого графіка конвеєрного надходження зеленого горошку на підприємство з урахуванням тривалості вегетаційного періоду сортів, які входять до «конвеєру» та періоду, протягом якого зберігається кондиційність;

– використання «Рекомендацій з технології вирощування оригінального та елітного насіння гороху овочевого».

– використання у відновлювальних посівах гороху овочевого, у насінництві з метою зменшення втрат врожаю під час збирання, змішаних посівів з ячменем ярим, як опірною проти вилягання гороху культурою, відповідно до «Рекомендацій з технології насінництва гороху овочевого».

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографія:

1. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур: [монографія] / С. А. Андрієвська, О. Ю. Барабаш, О. М. Біленька, М. М. Гаврилюк, Г. Г. Гнатюк, Т. К. Горова, Є. Г. Даус, А. Т. Деміденко, В. П. Діденко, М. Д. Дрокін, К. С. Дютін, Н. Г. Дьоміна, О. Я. Жук, В. М. Ковбасенко, І. І. Колесник, Л. І. Колесник, Т. Д. Комарова, П. В. Кондратенко, С. І. Кондратенко, В. А. Кравченко, Д. О. Кривець, Н. П. Куракса, Т. М. Лагодовець, Т. К. Лесів, В. М. Лісіцин, О. З. Марченко, М. Д. Мащенко, А. В. Мельник, Г. І. Мірошниченко, Є. А. Непорожня, В. І. Немтінов, О. І. Оніщєко, В. Ф. Переверзева, Т. Ф. Плеханова, Л. Є. Плужнікова, В. М. Родігін, М. В. Роїк, О. П. Самовол, З. Д. Сич, В. В. Склярєвська, М. О. Склярєвський, С. Д. Соколов, В. К. Соколова, **В. М. Стригун**, Ю. В. Терновий, Т. С. Тихонова, Я. Р. Томасон, А. В. Фандалюк, Е. А. Фокта, В. В. Фролов, В. В. Хареба, В. Л. Черненко, К. М. Черненко, Т. В. Чернищенко, О. М. Шабєтя, К. І. Яковенко, Н. І. Янчук // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. – Харків, 2001. – 644 с. (Здобувачем описано методи селекції гороху овочевого).

Статті у наукових фахових виданнях України:

2. Епихов В. А. Результат отбора по массе 1000 семян и числу непродуктивных узлов у овощного гороха / В. А. Епихов, **В. М. Стригун** // Селекция и семеноводство. – 1991. – № 3. – С. 10–12. (70 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

3. Стригун В. М. Горох овочевий Гермес / **В. М. Стригун**, В. О. Єпіхов // Овочівництво і баштанництво. – 1995. – Вип. 40. – С. 59–61. (85 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

4. Стригун В. М. Горох овочевий Пегас / **В. М. Стригун**, В. О. Єпіхов, Ю. М. Костюк // Овочівництво і баштанництво. – 1997. – Вип. 42. – С. 103–105. (80 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

5. Стригун В. М. Новий сорт гороху овочевого Стриж / В. М. Стригун // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2007. – Вип. 116. – С. 266–269.

6. Стригун В. М. Сучасні моделі сортів гороху овочевого на зелений горошок і селекційні методи їх реалізації / В. М. Стригун // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2008. – Вип. 123. – С. 179–182.

7. Стригун В. М. Фенотипові кореляції між кількісними ознаками у ранньостиглих сортів колекції гороху овочевого (*Pisum sativum* L. *partim*) / В. М. Стригун // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2009. – № 2 (10). – С. 5–11.

8. Стригун В. М. Класифікація вихідного матеріалу ранньостиглих сортозразків овочевого (*Pisum sativum* L. *Partim*) методом багатомірної статистики / В. М. Стригун // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2009. – № 1 (9). – С. 71–75.

9. Стригун В. М. Мінливість основних господарсько-цінних ознак гороху овочевого / В. М. Стригун // Біоресурси і природокористування. – 2010. – Т. 2. – № 3–4. – С. 72–75.

10. Стригун В. М. Комплексна оцінка вихідного матеріалу сортів гороху овочевого методом багатомірної статистики / В. М. Стригун // Біоресурси і природокористування. – 2012. – Т. 4. – № 1–2. – С. 66–71.

11. Стригун В. М. Сучасний стан методів формування різних репродукцій у гороху овочевого (*Pisum sativum* L. *Partim*) / В. М. Стригун // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2012. – № 3 (17). – С. 12–16.

12. Стригун В. М. Сортова сертифікація насіння гороху овочевого / В. М. Стригун // Овочівництво і баштанництво. – 2012. – Вип. 58. – С. 356–364.

13. Стригун В. М. Уніфікація добору за кількісними ознаками у насінництві гороху овочевого / В. М. Стригун // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2013. – № 1 (18). – С. 55–57.

14. Стригун В. М. Теоретичне та практичне забезпечення конвеєрного виробництва зеленого горошку на переробку / В. М. Стригун // Овочівництво і баштанництво. – 2013. – Вип. 59. – С. 265–272.

15. Стригун В. М. Вплив добору на структуру гібридної популяції у гороху овочевого / В. М. Стригун // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2013. – № 2 (19). – С. 56–57.

**Статті у наукових фахових виданнях України,
включених до міжнародних наукометричних баз даних:**

16. Стригун В. М. Селекційно-важливі кількісні ознаки, які забезпечують продуктивність у гороху овочевого / В. М. Стригун // Біоресурси і природокористування. – 2013. – Т. 5. – № 3–4. – С. 75–78.

17. Стригун В. М. Оцінювання сортів гороху овочевого (*Pisum sativum* L.) за показниками якості зеленого горошку та насіння / В. М. Стригун // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2014. – № 1 (22). – С. 28–30.

18. Стригун В. М. Нові сорти гороху овочевого для консервної промисловості / **В. М. Стригун**, Л. В. Стригун // Біоресурси і природокористування. – 2014. – Т. 6. – № 1–2. – С. 54–57. (90 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

19. Стригун В. М. Влияние факторов внешней среды на продолжительность вегетационного периода гороха овощного (*Pisum sativum* L.) / В. М. Стригун // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2014. – № 4 (25). – С. 63–67.

Статті у наукових виданнях інших держав:

20. Стригун В. М. Результаты отбора по количеству бобов на растении у гороха овощного (*Pisum sativum* L.) / **В. М. Стригун**, Н. С. Цыганок // Владимирский земледелец. – 2014. – № 1 (67). – С. 27–28. (85 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

21. Стригун В. М. Результаты отбора из популяций гороха овощного / **В. М. Стригун**, Н. С. Цыганок // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 3. – С. 46–47. (85 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

Статті в інших виданнях:

22. Сыч З. Д. Зелёный горошек: вкусно и полезно / З. Д. Сыч, **В. М. Стригун**, Л. Стригун // Овощеводство. – 2005. – № 10. – С. 38–40. (80 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

23. Сыч З. Д. Биологические особенности гороха овощного / З. Д. Сыч, **В. М. Стригун**, Л. Стригун // Овощеводство. – 2005. – № 11. – С. 36–37. (80 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

24. Сыч З. Д. Технология выращивания гороха овощного / З. Д. Сыч, **В. М. Стригун**, Л. Стригун // Овощеводство. – 2005. – № 12. – С. 39–45. (80 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

25. Сыч З. Д. Болезни гороха овощного / З. Д. Сыч, **В. М. Стригун**, Л. Стригун // Овощеводство. – 2006. – № 7. – С. 46–47. (80 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

26. Сыч З. Д. Вредители гороха овощного / З. Д. Сыч, **В. М. Стригун**, Л. В. Стригун // Овощеводство. – 2006. – № 8. – С. 68–69. (80 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

27. Сыч З. Д. Как избавиться от болезней и вредителей гороха овощного / З. Д. Сыч, **В. М. Стригун**, Л. Стригун // Овощеводство. – 2006. – № 10. – С. 48–49. (80 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

28. Стригун В. М. Бизнес без подвоха – производство овощного гороха / **В. М. Стригун** // Овощи и фрукты. – 2014. – № 1 (50). – С. 24–33.

29. Стригун В. М. Конвеєрне виробництво зеленого горошку / В. М. Стригун // Плантатор. – 2014. – № 4 (16). – С. 33–34.

30. Стригун В. М. Ентомошкідники гороху овочевого/ В. М. Стригун / Плантатор. – 2015. – № 6 (24). – С. 74–76.

31. Стригун В. М. Перспективний сорт гороху овочевого консервного призначення Совінтер 1 / В. М. Стригун // Київський науково-посередницький центр ІМКС. – 1993. – № 93–03. – С. 2–4.

32. Стригун В. М. Перспективний сорт гороху овочевого консервного призначення Совінтер 2 / В. М. Стригун // Київський науково-посередницький центр ІМКС. – 1993. – № 93–04. – С. 2–4.

33. Стригун В. М. Новий сорт гороху Стриж / В. М. Стригун, В. С. Лукач, З. Д. Сич // Наука та інновації в Національному університеті біоресурсів і природокористування. Збірник завершених наукових та інноваційних розробок. – 2010. – № 1(7). – 2010. – С. 44. (60 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

34. Стригун В. М. Новий сорт гороху Салют ДТР / **В. М. Стригун**, В. С. Лукач, З. Д. Сич // Наука та інновації в Національному університеті біоресурсів і природокористування. Збірник завершених наукових та інноваційних розробок. – 2010. – № 1(7). – С. 45. (60 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

35. Стригун В. М. Новий сорт гороху Натінау / **В. М. Стригун**, В. С. Лукач, З. Д. Сич // Наука та інновації в Національному університеті біоресурсів і природокористування. Збірник завершених наукових та інноваційних розробок. – 2010. – № 1(7). – С. 46. (60 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

36. Стригун В. М. Нові сорти гороху Стриж, Салют ДТР і Натінау – важливе поповнення сортименту для виробництва зеленого горошку консервною промисловістю / **В. М. Стригун**, В. С. Лукач, З. Д. Сич // Київський державний центр науково-технічної і економічної інформації (Київ ЦНТЕІ). – 2010. – № 04–10. (60 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

Тези наукових доповідей:

37. Стригун В. М. Изменчивость признака «число неплодущих узлов» при отборе у овощного гороха / **В. М. Стригун**, В. И. Шеметун // Интенсивная технология возделывания овощных культур: [сборник научных трудов, ред. Лихацкий В. И.]. – Одесса, 1988. – С. 73–78. (90 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

38. Стригун В. М. Зелений горошок Чернігівщини / В. М. Стригун // Ефективні методи господарської діяльності: екологічні та інноваційні технології виробництва сільськогосподарської продукції: конференція-семинар, м. Ніжин, 28 лютого 2007 року: тези доповіді. – Ніжин, 2007. – С. 26–27.

39. Стригун В. М. Сучасний сортимент гороху овочевого / В. М. Стригун // Адаптовані сорти та технології – основа сучасного садівництва: Всеукраїнська наукова конференція IV Симиренківські читання, м. Київ, 5–6 лютого 2009 року: тези доповіді. – К., 2009. – С. 45–48.

40. Стригун В. М. Сучасні моделі сортів гороху овочевого як елементи конвеєру зеленого горошку / В. М. Стригун // Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації: науково-практична конференція, м. Київ, 13–14 грудня 2012 року: тези доповіді. – К., 2012. – С. 212–214.

41. Стригун В. М. Мінливість ознаки «кількість насінин у бобі у гороху овочевого» / В. М. Стригун // Овочівництво України. Наукове забезпечення і резерви збільшення виробництва товарної продукції та насіння: матеріали науково-практичної конференції, м. Харків, 10 жовтня 2012 року: тези доповіді. – Х., 2012. – С. 110–112.

42. Стригун В. М. Селекция гороха овощного на основные хозяйственно-ценные признаки / **В. М. Стригун**, Н. С. Цыганок // Селекция на адаптивность и создание нового генофонда в современном овощеводстве: материалы международной научно-практической конференции, г. Москва, 8 августа 2013 года: тезисы доклада. – М., 2013. – С. 301–306. (85 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

43. Стригун В. М. О продуктивности растений гороха овощного с различными морфологическими особенностями / **В. М. Стригун**, Н. С. Цыганок // Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Нечерноземье: Всероссийская научно-практическая конференция, г. Суздаль, 2–4 июля 2013 года: тезисы доклада. – Суздаль, 2013. – С. 98–102. (85 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

44. Стригун В. М. Морфологические особенности гороха овощного у сортов разной спелости / **В. М. Стригун**, Н. С. Цыганок // Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Нечерноземье: Всероссийская научно-практическая конференция, м. Суздаль, 2–4 июля 2013 года: тезисы доклада. – Суздаль, 2013. – С. 102–105. (85 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

45. Стригун В. М. Изучение длины стебля у овощных сортов гороха / **В. М. Стригун**, Н. С. Цыганок // Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Нечерноземье: Всероссийская научно-практическая конференция, г. Суздаль, 2–4 июля 2013 года: тезисы доклада. – Суздаль, 2013. – С. 105–110. (85 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

46. Стригун В. М. О продолжительности межфазных периодов вегетации у гороха овощного / **В. М. Стригун**, Н. С. Цыганок // Научное обеспечение

картофелеводства, овочеводства и бахчеводства: достижения и перспективы: Международная научно-практическая конференция, г. Алматы, 11–12 декабря 2013 года: тезисы доклада. – Алматы, 2013. – С. 483–486. (85 % авторства: планування і виконання експериментів, написання статті).

47. Стригун В. М. Об морфологических особенностях гороха овощного обеспечивающих его продуктивность / **В. М. Стригун**, Н. С. Цыганок // Научное обеспечение картофелеводства, овочеводства и бахчеводства: достижения и перспективы: Международная научно-практическая конференция, г. Алматы, 11–12 декабря 2013 года: тезисы доклада. – Алматы, 2013. – С. 486–489.

48. Стригун В. М. Нові сорти гороху овочевого як елементи конвеєрного виробництва зеленого горошку / **В. М. Стригун** // Виробництво екологічно безпечної сільськогосподарської продукції: проблеми та перспективи: Всеукраїнська науково-практична конференція, м. Ніжин, 10–11 жовтня 2013 року: тези доповіді. – Ніжин, 2014. – С. 8–10.

Авторські свідоцтва:

49. А. с. № 298 Україна. Сорт гороху овочевого Гермес / **В. М. Стригун**, В. О. Єпіхов (Росія). – № 9002332; заявл. 20.11.1989. – Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні, 1994. (50 % авторства: відбір вихідної форми, отримання експериментальних даних, конкурсне та виробниче випробування, впровадження у виробництво).

50. А. с. № 297 Україна. Сорт гороху овочевого Пегас / **В. М. Стригун**, В. О. Єпіхов (Росія). – № 9007016; заявл. 20.11.1989. – Реєстр сортів рослин України, 1995. (50 % авторства: відбір вихідної форми, отримання експериментальних даних, конкурсне та виробниче випробування, впровадження у виробництво).

51. А. с. № 6738 РФ. Сорт гороху овочевого Совинтер 1 / **В. М. Стригун**, В. А. Епіхов (Росія). – № 9002332; заявл. 15.11.89; опубл. 5.05.1995. – Приказ ГК РФ по испытанию и охране селекционных достижений. – № 30. (50 % авторства: відбір вихідної форми, отримання експериментальних даних, конкурсне та виробниче випробування, впровадження у виробництво).

52. А. с. № 386 Україна. Сорт гороху овочевого Селена / В. М. Стригун. – № 057339; заявл. 11.11.1992. – Реєстр сортів рослин України, 1996.

53. А. с. №387 Україна. Сорт гороху овочевого Віолена / В. М. Стригун. – № 058339; заявл. 11.11.1992. – Реєстр сортів рослин України, 1997.

54. А. с. № 1286, Україна. Сорт гороху овочевого Вікма / В. М. Стригун. – № 97024005; заявл. 18.11.1997. – Реєстр сортів рослин України, 2001.

55. А. с. № 05198, Україна. Сорт гороху овочевого Салют ДТР / **В. М. Стригун**, В. С. Любомський. – № 01024002. – Реєстр сортів рослин України, 2005. (50 % авторства: відбір вихідної форми, отримання експериментальних даних, конкурсне та виробниче випробування, впровадження у виробництво).

56. А. с. № 05199, Україна. Сорт гороху овочевого Стригунок / **В. М. Стригун**, Є. В. Ніколюк, З. М. Середюк. – № 02024001. – Реєстр сортів рослин України, 2005. *(80 % авторства: відбір вихідної форми, отримання експериментальних даних, конкурсне та виробниче випробування, впровадження у виробництво).*

57. А. с. № 0898, Україна. Сорт гороху овочевого Стриж / **В. М. Стригун**, В. С. Лукач, О. П. Стригун, З. Д. Сич. – № 04024010. – Реєстр сортів рослин України, 2008. *(70 % авторства: відбір вихідної форми, отримання експериментальних даних, конкурсне та виробниче випробування, впровадження у виробництво).*

58. Районований по Республіці Беларусь сорт гороху овочевого Гермес: Додаток до наказу Мінсільгоспроду Республіки Беларусь. – 29.01.1993. – № 15, 1994. / **В. М. Стригун**, В. О. Єпіхов. *(50 % авторства: відбір вихідної форми, отримання експериментальних даних, конкурсне та виробниче випробування, впровадження у виробництво).*

59. Районований по Республіці Беларусь сорт гороху овочевого Пегас: Додаток до наказу Мінсільгоспроду Республіки Беларусь. – 29.01.1993. – № 15, 1994. / **В. М. Стригун**, В. О. Єпіхов. *(50 % авторства: відбір вихідної форми, отримання експериментальних даних, конкурсне та виробниче випробування, впровадження у виробництво).*

Методичні рекомендації:

60. Стригун В. М. Технологія вирощування городніх культур / В. М. Стригун. – Ніжин: Агентство міжнародного розвитку США та ОБСЄ, 2004. – 58 с.

61. Сич З. Д. Розрахункові роботи із селекції овочевих культур: методичні рекомендації / З. Д. Сич, О. Я. Жук, І. М. Бобось, **В. М. Стригун**. – К., 2006. – 14 с. *(20 % авторства: отримання експериментальних даних, підготовка матеріалів для друку).*

62. Сич З. Д. Рекомендації з вирощування малопоширених бобових овочевих культур в Лісостепу України / З. Д. Сич, І. М. Бобось, Н. В. Котюк, В. Б. Кутовенко, І. О. Федосій, **В. М. Стригун**, Д. П. Ковальчук, І. Г. Попович. – К., НУБіП України, 2010. – 41 с. *(20 % авторства: отримання експериментальних даних, підготовка матеріалів для друку).*

63. Сич З. Д. Рекомендації з технології вирощування оригінального та елітного насіння гороху овочевого/ З. Д. Сич, **В. М. Стригун**, В. С. Лукач, Я. О. Лікар. – К., 2011. – 24 с. *(70 % авторства: отримання експериментальних даних, підготовка матеріалів для друку).*

64. Стригун В. М. Рекомендації з технології насінництва гороху овочевого/ **В. М. Стригун**, О. П. Стригун. – К., НУБіП України, 2014. – 27 с. *(90 % авторства: отримання експериментальних даних, підготовка матеріалів для друку).*

АНОТАЦІЯ

Стригун В. М. Створення сортів гороху овочевого в Україні. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2016.

Зібрано та оцінено світову колекцію сортів гороху овочевого в кількості понад 450 зразків, яка розширює різноманітність генетичних ресурсів рослин для подальшої селекції та сільськогосподарського виробництва. Досліджено основні морфологічні ознаки сортів, рівень їхнього прояву. Встановлено мінливість господарсько-цінних кількісних ознак, таких як довжина стебла, кількість вегетативних вузлів, бобів на рослині, насінин у бобі, насінин з рослини, маса насіння з рослини, маса 1000 насінин. За кожною із них виділено відповідні джерела. Проведено класифікацію вихідного матеріалу методом багатомірної статистики, здійснено групування сортів за комплексом господарсько-цінних ознак, виділено сорти-еталони, встановлено кореляції між 13-ма ознаками у 26-ти сортів, що підвищує ефективність добору селекційного матеріалу на більш ранніх фазах росту рослин.

Крім того створено вихідний матеріал шляхом гібридизації попередньо підібраних сортів, який став джерелом селекції на тривалість вегетаційного періоду, продуктивність та її стабільність. Виділено лінії, у яких продуктивність тісно пов'язана зі стійкістю проти ураження аскохітозом та кореневою гнилизною.

Основним результатом роботи стало створення 9 сортів за всіма групами стиглості: Гермес, Пегас, Селена, Віолена, Вікма, Стригунок, Салют ДТР, Стриж, які районовано в Україні, сорти Гермес та Пегас у Білорусі, а сорт Совінтер 1 у Російській Федерації. На їхній основі розроблено графіки для конвеєрного надходження зеленого горошку на переробні підприємства.

Для забезпечення виробництва високоякісним насінням цих сортів вдосконалено методику насінництва. Застосування правила «золотого перетину» дало можливість встановити межі параметрів мінливості основних господарсько-цінних ознак сортів для всіх етапів насінництва. Розроблено алгоритм створення таких параметрів для моделей різних репродукцій, який позбавляє суб'єктивної оцінки в проведенні доборів та у визначенні рівня прояву ознак у сортів.

Для запобігання втрат врожаю, зумовленого виляганням стебла у фазу біологічної стиглості розроблено технологію сумісного вирощування сортів гороху овочевого різних груп стиглості з ячменем ярим. Найвища економічна ефективність таких посівів досягнута за співвідношення компонентів 3:1.

Ключові слова: горох овочевий, вихідний матеріал, колекція, селекція, гібридизація, добір, сорт, методика, випробування, насінництво.

АННОТАЦИЯ

Стригун В. М. Создание сортов гороха овощного в Украине. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание научной степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2016.

Собрана и оценена мировая коллекция сортов гороха овощного в количестве более 450 образцов, которая расширяет разнообразие генетических ресурсов растений для дальнейшей селекции и сельскохозяйственного производства. Исследованы основные морфологические признаки сортов, уровень их проявления, продуктивность, урожайность, проведена группировка по продолжительности вегетационного периода. Исследована изменчивость основных количественных признаков, таких как длина стебля, количество вегетативных узлов, количество бобов на растении, количество семян в бобе, количество семян с растения, масса семян с растения, масса 1000 семян. По каждому из признаков выделены соответствующие источники.

Проведена классификация исходного материала методом многомерной статистики, осуществлено группирование сортов коллекции по комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств в отдельные кластеры, а среди них выделены сорта эталоны, что, в целом, оптимизирует селекционный процесс.

Установлены корреляции между 13-ю признаками у 26-ти сортов. Определены их непосредственные и второстепенные связи первого порядка, что дало возможность значительно эффективнее проводить оценку и отбор селекционного материала на более ранних фазах роста растений, как по отдельным, так и по комплексу хозяйственно-ценных признаков, а также создать на их основе путём гибридизации выделенных сортов, новые источники таких признаков. В их создании использованы методики, в основу которых положен дисперсионный метод анализа, который позволил достоверно оценить преимущество вновь созданного источника относительно исходных родительских форм. Кроме того, получен исходный материал, который стал источником селекции на продолжительность вегетационного периода, продуктивность, её стабильность. Важное значение имеет выделение линий, у которых продуктивность тесно связана с устойчивостью против поражения аскохитозом и корневой гнилью.

Основным результатом работы стало создание 9 высокопродуктивных сортов по всем группам спелости. Селекция этих сортов проводилась с использованием методов расширения генетической изменчивости, различных типов скрещиваний, новых морфологических признаков, подбора сортов для скрещиваний с учётом принципа эколого-географической удалённости и контраста, использование принципа отличия сортов по минимальному количеству признаков, которые легко контролируются по фенотипу, полной схемы селекционного процесса, приёмов и способов работы с гибридными популяциями, определении лучших сроков и интенсивности проведения отбора.

Созданные сорта Гермес, Пегас, Селена, Виолена, Викма, Стригунок, Салют ДТР, Стриж районированы в Украине, сорта Гермес и Пегас в Республике Беларусь, Совинтер 1 в Черноземной зоне Российской Федерации. По комплексу признаков они не уступают мировым аналогам, а благодаря количеству разработаны соответствующие графики и решено проблему конвейерного поступления зеленого горошка на перерабатывающие предприятия Украины. Комбинирование сортов в «конвейере» может продлить их работу до 30 и более суток.

Обеспечить производство необходимым количеством качественных семян этих сортов должно хорошо организованное семеноводство, цель которого не только размножение семян до запланированных объёмов, а и поддержание генетически обусловленных признаков, соответственно их авторскому описанию. Несмотря на его наличие, семеноводство в последующие годы проводится в других климатических условиях, на других полях и другими специалистами, поэтому модель сорта претерпевает изменений. Чтобы избежать этого, усовершенствована методика семеноводства гороха овощного. Применение правила «золотого сечения» дало возможность определить границы параметров изменчивости основных хозяйственно-ценных признаков у сортов на базовом, базовом и сертифицированном этапах семеноводства. Разработан алгоритм создания таких параметров для моделей разных репродукций, который лишает возможности субъективной оценки при проведении отбора и определении уровня проявления признака у сорта.

Наиболее трудным технологическим процессом в семеноводстве гороха овощного является уборка урожая. Это связано с полеганием лианообразного стебля в фазу конец технической-начало биологической спелости (потери урожая могут достигать 50 % и более). В настоящее время устойчивости против полегания достигают в основном селекционными методами – созданием сортов гороха с укороченными междоузлиями, с усатым типом листа, детерминантной формой стебля. Кроме того, с нашей точки зрения, одним из выходов с этой ситуации может быть выращивание существующих сортов гороха овощного в базовом и сертифицированном семеноводстве в смешанных посевах с опорной культурой. Разработана технология семеноводства гороха овощного в его совместных посевах с ячменем ярым. Наиболее высокая экономическая эффективность таких посевов достигнута при соотношении компонентов 3:1.

Ключевые слова: овощной горох, исходный материал, коллекция, селекция, гибридизация, отбор, сорт, методика, испытания, семеноводство.

ANNOTATION

Strygun V. M. The creation of varieties of vegetable pea in Ukraine. – The manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the Doctor of Agricultural Sciences, specialty 06.01.05 – plant breeding and seed production. – National University of life and environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2016.

The world collection of different cultivars of garden peas, overall 450 samples, has been collected and assessed. The collection itself expands the diversity of these plants' genetic resources for further selection and agricultural production. Basic morphological traits and their level of expression have also been studied. The range of such traits as stem length, number of autonomic ganglions, peas, seeds per pea, seeds from a plant, the mass of a seed and of a thousand seeds has been measured. As it turned out, every feature has its own source. The source material has been classified by applying multivariate statistics, all species have been grouped according to their agricultural features, specific sorts have been classified, the correlations between thirteen features of twenty-six sorts have been found; therefore, this increases the efficiency of selecting material at early stages of growth.

Moreover, a new source material has been created through the hybridization of the sorts selected earlier; this material later became a source of selection during the growing period, thus enabling its productivity and stability. New species have been found. Besides, their productivity is closely connected with their resistance to *Ascochyta pisi* and root rot.

The main result of the work is creating nine cultivars: Hermes, Pegas, Selena, Violena, Vikma, Stryhunok, Salut DTR, Stryzh. The majority of them are located in Ukraine, Hermes – in Belarus, and Sovinter-1 is in Russian Federation.

On this basis, the schedules of conveying green peas to appropriate industries have been developed. The methodology of seed production has been improved for the sake of providing the industries with high-quality seeds. By implementing the golden section principle, one can define the limits of the variability parameters of all the cultivars' agricultural features throughout all stages of seed production. A new algorithm of creating such models of reproduction has been developed. It prevents one from assessing subjectively while selecting and defining the levels of expressing traits in cultivars.

To prevent crop losses caused by lodging during the ripeness phase, a new technology of growing has been developed. It suggests growing garden peas together with barley. The highest economic efficiency of such crops has been achieved based on the component ratio of 3:1.

Key words: garden pea, source material, collection, breeding, hybridization, selection, variety, method, green pea, seed production.