

Національна академія аграрних наук України

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОГО ІНСТИТУТУ – НАЦІОНАЛЬНОГО ЦЕНТРУ
НАСІННЄЗНАВСТВА ТА СОРТОВИВЧЕННЯ**

Випуск 15 (55)

Одеса СГІ – НЦНС 2010

Друкується за рішенням вченої ради
Селекційно-генетичного інституту –
Національного центру
насіннєзнавства та сортовивчення

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

СОКОЛОВ В.М. (відповід. редактор), к.с.-г.н.;
ЛИТВИНЕНКО М.А. (заст. відповід. редактора), д.с.-г.н.;
БАБАЯНЦ Л.Т., к.с.-г.н.; **БЄЛОУСОВ А.О.**, д.б.н.;
БІРЮКОВ С.В., к.б.н.; **БУРЛОВ В.В.**, д.б.н.;
ДРЕМЛЮК Г.К., д.с.-г.н.; **КІНДРУК М.О.**, д.с.-г.н.;
КРИЖАНІВСЬКИЙ В.Я.; **ЛИФЕНКО С.П.**, д.с.-г.н.;
ЛІНЧЕВСЬКИЙ А.А., д.с.-г.н.; **МАМАТОВ М.О.**, к.с.-г.н.;
ПУШКАРЕНКО О.Я., к.б.н.; **РИБАЛКА О.І.**, д.б.н.;
СИВОЛАП Ю.М., д.б.н.; **СІЧКАР В.І.**, д.б.н.;
СТЕЛЬМАХ А.Ф., д.б.н.; **ФАЙТ В.І.**, д.б.н.

Збірник занесено до переліку наукових фахових
видань України, в яких можуть публікуватися резуль-
тати дисертаційних робіт на здобуття наукових сту-
пенів доктора і кандидата наук з галузей сільськогос-
подарських (генетика, селекція рослин, насінництво)
та біологічних (генетика) наук.

Постанова президії ВАК України від 16 грудня 2009 р. № 1-05/6.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу
масової інформації
Серія КВ № 9531 від 18. 01. 2005 року

© Селекційно-генетичний інститут–
Національний центр насіннєзнавства
та сортовивчення (СГІ – НЦНС), 2010 р.

ЗМІСТ

С.

<u>СОКОЛОВ В.М., СІЧКАР В.І.</u> Стан науково-дослідних робіт з селекції зернобобових культур в Україні	6
<u>СІЧКАР В.І.</u> Шляхи підвищення урожаю сої в зоні Степу	14
<u>БАБИЧ А.О., БАБИЧ-ПОБЕРЕЖНА А.А.</u> Селекція і зональне розміщення сої в Україні	25
<u>ХОРСУН І.А., ЛАВРОВА Г.Д., СІЧКАР В.І.</u> Цілеспрямований добір батьківських пар для створення нового вихідного матеріалу сої	39
<u>КОБИЗЄВА Л.Н., БЕЗУГЛА О.М.</u> Морфологічна характеристика та селекційна цінність дикорослих і споріднених видів зернобобових культур	52
<u>ЛАВРОВА Г.Д.</u> Зв'язок урожайності з крупністю насіння та висотою прикріплення нижніх бобів у сортів сої різних груп стиглості	62
<u>РЯБУХА С.С., ПОЗДНЯКОВ В.В., ТИМЧУК С.М., СУПРУН О.Г., ПОНУРЕНКО С.Г., САДОВОЙ О.О.</u> Варіювання жирнокислотного складу олії сортів сої в умовах східного Лісостепу України	74
<u>БІЛЯВСЬКА Л.Г., ДІЯНОВА А.О.</u> Селекція сої в Полтавській аграрній академії	82
<u>ПИЛИПЕНКО О.В.</u> Характеристика колекційних зразків сої з комплексом цінних господарських ознак.	88
<u>МЕДВЕДЄВА Л.Р., ХОЛКОВСЬКА О.О.</u> Результати і перспективи селекції сої у Кіровоградському інституті АПВ	94
<u>ТУРІН Є.М., ЩИГОРЦОВА О.Л.</u> Сортовипробування сої у Криму за умов зрошення	101
<u>ВУСАТИЙ Р.О.</u> Фітосанітарний стан насіння сої у лівобережному Лісостепу	111
<u>АДАМОВСЬКА В.Г., МОЛОДЧЕНКОВА О.О., СІЧКАР В.І., ЦІСЕЛЬСЬКА Л.Й., САГАЙДАК Т.В., БЕЗКРОВНА Л.Я., ЛЕВИЦЬКИЙ Ю.А.</u> Біохімічні складові харчової цінності насіння нуту	115
<u>БЕЗУГЛИЙ І.М.</u> Напрями селекції гороху в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва	124
<u>СОКОЛ Т.В., ПЕТРЕНКОВА В.П.</u> Виявлення цінних джерел стійкості гороху до біотичних чинників для селекції в східному Лісостепу	129
<u>ХУХЛАЄВ І.І.</u> Селекція гороху на півдні України	135
<u>БУШУЛЯН О.В.</u> Продуктивність сортів нуту Розанна та Тріумф залежно від норми висіву та способу сівби.	142
<u>ЛУЧНА І.С., ПЕТРЕНКОВА В.П.</u> Видовий склад збудників кореневих гнилей квасолі.	147
<u>БАБИЧ А.О., БАБИЧ-ПОБЕРЕЖНА А.А.</u> Зернові бобові культури у вирішенні глобальної продовольчої проблеми (огляд)	153
<u>Резюме</u>	167

СОДЕРЖАНИЕ

С.

<u>СОКОЛОВ В.М., СИЧКАРЬ В.И.</u> Состояние научно-исследовательских работ по селекции зернобобовых культур в Украине	6
<u>СИЧКАРЬ В.И.</u> Пути повышения урожая сои в зоне Степи	14
<u>БАБИЧ А.А., БАБИЧ-ПОБЕРЕЖНАЯ А.А.</u> Селекция и зональное размещение сои в Украине	25
<u>ХОРСУН И.А., ЛАВРОВА Г.Д., СИЧКАРЬ В.И.</u> Целеустремленный подбор родительских пар для создания нового исходного материала сои	39
<u>КОБИЗЕВА Л.Н., БЕЗУГЛАЯ О.Н.</u> Морфологическая характеристика и селекционная ценность дикорослых и родственных видов зернобобовых культур	52
<u>ЛАВРОВА Г.Д.</u> Связь урожайности с крупностью семян и высотой прикрепления нижних бобов у сортов сои разных групп спелости	62
<u>РЯБУХА С.С., ПОЗДНЯКОВ В.В., ТЫМЧУК С.М., СУПРУН О.Г., ПОНУРЕНКО С.Г., САДОВОЙ А.А.</u> Варьирование жирнокислотного состава масла сортов сои в условиях восточной Лесостепи Украины	74
<u>БИЛЯВСКАЯ Л.Г., ДИЯНОВА А.О.</u> Селекция сои в Полтавской аграрной академии	82
<u>ПИЛИПЕНКО О.В.</u> Характеристика коллекционных образцов сои с комплексом ценных хозяйственных признаков.	88
<u>МЕДВЕДЕВА Л.Р., ХОЛКОВСКАЯ Е.А.</u> Результаты и перспективы селекции сои в Кировоградском институте АПП	94
<u>ТУРИН Е.Н., ЩИГОРЦОВА Е. Л.</u> Сортоиспытание сои в Крыму в условиях орошения	101
<u>ВУСАТЫЙ Р.А.</u> Фитосанитарное состояние семян сои в левобережной Лесостепи.	111
<u>АДАМОВСКАЯ В.Г., МОЛОДЧЕНКОВА О.О., СИЧКАРЬ В.И., ЦИСЕЛЬСКАЯ Л.И., САГАЙДАК Т.В., БЕЗКРОВНАЯ Л.Я., ЛЕВИЦКИЙ Ю.А.</u> Биохимические составляющие пищевой ценности семян нута.	115
<u>БЕЗУГЛЫЙ И.Н.</u> Направления селекции гороха в Институте растениеводства им. В.Я. Юрьева	124
<u>СОКОЛ Т.В., ПЕТРЕНКОВА В.П.</u> Выявление ценных источников устойчивости гороха к биотическим факторам для селекции в восточной Лесостепи	129
<u>ХУХЛАЕВ И.И.</u> Селекция гороха на юге Украины	135
<u>БУШУЛЯН О.В.</u> Продуктивность сортов нута Розанна и Триумф в зависимости от нормы высева и способа посева	142
<u>ЛУЧНА И.С., ПЕТРЕНКОВА В.П.</u> Видовой состав возбудителей корневых гнилей фасоли	147
<u>БАБИЧ А.А., БАБИЧ-ПОБЕРЕЖНАЯ А.А.</u> Зерновые бобовые культуры в решении глобальной продовольственной проблемы (обзор)	153
<u>Резюме</u>	169

CONTENS

P.

<u>SOKOLOV V.M., SICHKAR V.I.</u> The state of the researches on legume crops breeding in Ukraine	6
<u>SICHKAR V.I.</u> The ways of increasing soybean yield in the steppe of Ukraine	14
<u>BABICH A. O., BABICH-POBEREZHNIA A. A.</u> Breeding and regional distribution of soybean varieties in Ukraine	25
<u>KHORSUN I.A., LAVROVA G.D., SICHKAR V.I.</u> Purposeful selection of parents for developing a new soybean initial breeding material	39
<u>KOBYZEVA L.N., BEZUGLA O.M.</u> Morphological features and breeding value of wild and related species of grain legumes	52
<u>LAVROVA G.D.</u> The dependence of yield of soybean cultivars of different maturity groups on seed size and bottom pod attachment height	62
<u>RYABUKHA S.S., POZDNYAKOV V.V., TYMCHUK S.M., SUPRUN O.G., PONURENKO S.G., SADOVOY O.O.</u> Variation in fatty-acid composition of oil in cultivars of soybean under the conditions of the eastern part of the forest-steppe of Ukraine	74
<u>BELYAVSKA L.G., DIYANOVAA O.</u> Soybean breeding at the Poltava State Agrarian Academy	82
<u>PILIPENKO O.V.</u> The study of the collection entries for developing initial breeding material of soybean with a complex of valuable economic traits	88
<u>MEDVEDEVA L. R., KHOLKOVSKA E. A.</u> The results and perspectives of soybean breeding at Kirovograd Institute of Agro-Industrial Production . . .	94
<u>TURIN E. N., SHCHIGORTSEVA O. L.</u> Soybean varieties trial under irrigation in the Crimea	101
<u>VUSATYI R.O.</u> Phytosanitary state of soybean seed in the Left-bank forest-steppe.	111
<u>ADAMOVSKAYA V.G., MOLODCHENKOVA O.O., SICHKAR V.I., TSISELSKAYA L.Y., SAGAYDAK T.V., BEZKROVNAYA L.YA., LEVITSKY YU.A.</u> Biochemical components of chick pea grain food value	115
<u>BEZUGLYI I.M.</u> Directions of pea breeding at V. Ya. Yuriev Plant Production Institute	124
<u>SOKOL T. V., PETRENKOVA V.P.</u> Detection of valuable sources of pea resistance to biotic factors for breeding in the eastern part of the forest-steppe.	129
<u>KHUKHLAEV I. I.</u> Pea breeding in the South of Ukraine	135
<u>BUSHULYAN O.V.</u> Productivity of chickpea varieties Rosanna and Triumph depending on seeding rates and a method of sowing	142
<u>LUCHNA I. S., PETRENKOVA V.P.</u> Species composition of kidney bean root rots	147
<u>BABICH A. O., BABICH-POBEREZHNIA A. A.</u> Of grain legume crops in tackling the global food challenge (review)	153
<u>Abstracts</u>	167

УДК 635.656:631.527

В.М. СОКОЛОВ, В.І. СІЧКАР

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр
насіннєзнавства та сортовивчення

СТАН НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ РОБІТ З СЕЛЕКЦІЇ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ

Висвітлений стан науково-дослідних робіт із селекції зернобобових культур в Україні. Вагомі результати одержані в роботі з соєю, горохом і нутом. Обговорюється недостатній рівень напрацювань з квасолею, сочевицею та чиною. Пропонуються головні напрями генетико-селекційної роботи з зернобобовими на ближчі роки.

Ключові слова: зернобобові культури, селекція, сорт, вихідний матеріал

Зернобобові культури займають дедалі вагоміше місце у агропромисловому комплексі України. Це зумовлено не лише відносно дешевим джерелом високоякісного білка для харчування людей і балансування кормів для сільськогосподарських тварин і птиці. Останнім часом на перше місце виступає їхня роль як важливих поліпшувачів ґрунту. Завдяки біологічній азотфіксації зернобобові нагромаджують у ґрунті 80-150 кг/га азоту (за діючою речовиною), що рівноцінно внесенню 200-400 кг/га селітри. Бульбочки, які розвиваються на корінні рослин цих культур, стають центром формування комплексу корисних мікроорганізмів, куди входить, крім бульбочкоутворюючих, також певна кількість вільноживучих. Вся ця сукупність формується в прикореневій зоні. Важливу роль виконують також мікоризоутворюючі гриби, які перетворюють недоступні для рослин сполуки фосфору в засвоювану форму. Отже, у ризосфері рослин створюється важливий комплекс мікроорганізмів, які засвоюють азот із атмосфери, перетворюють нерозчинні сполуки фосфору в доступні для рослин форми, а також збагачують ґрунт органічною речовиною. Між цими окремими групами мікроорганізмів існує інтенсивний обмін продуктами життєдіяльності, у результаті чого формується живильний ланцюг, куди входять кореневі виділення зернобобової культури та продукти обміну ґрунтової мікрофлори.

Отже, цілком очевидно, що введення зернобобових культур в сівозміну дозволяє суттєво підвищити продуктивність господарювання на землі в цілому, підтримувати або й нарощувати родючість ґрунту, зменшувати внесення мінеральних добрив, особливо азотних. Все це має забезпечувати значний економічний ефект.

Селекційно-генетичний інститут у відповідності з науково-технічною програмою Національної академії аграрних наук України координує наукові розробки в галузі селекції та насінництва цієї групи культур в країні.

З метою реалізації програми щорічно проводяться виїзні семінари у головних селекційних установах, де вчені-селекціонери в польових умовах знайомляться зі станом великого набору сортів, обговорюють актуальні питання подальшого їх покращення. Такі науково-практичні координаційні конференції відбулися в 2007 році у ННЦ „Інститут землеробства”, у 2008 році – в Інституті землеробства південного регіону, у 2009 році – у СГІ – НЦНС.

Це дозволило налагодити тісну співпрацю між виконавцями науково-технічної програми, про що свідчить значна кількість спільно створених сортів. Важливо зазначити, що нові сорти зернобобових культур повністю придатні для вирощування за сучасними технологіями, в тому числі з мінімальним чи нульовим обробітком ґрунту; вони добре вписуються у короткоротаційні сівозміни, які тепер інтенсивно впроваджуються у сільськогосподарське виробництво.

Найбільш об’ємна робота здійснюється з такими культурами, як соя, горох і нут. У виконанні завдань з селекції та насінництва сої беруть участь 8 наукових установ – Селекційно-генетичний інститут, Інститут землеробства, Інститут кормів, Інститут землеробства південного регіону, Інститут олійних культур, Кіровоградський та Буковинський інститути агропромислового виробництва. На сьогоднішній день до Держреєстру рослин України занесено 95 сортів сої різних груп стиглості. Найбільш вагомих результатів у роботі з цією культурою досягли Селекційно-генетичний інститут, Інститут землеробства, Інститут кормів. Завдяки наявності добре адаптованих до окремих ґрунтово-кліматичних зон сортів з оптимальною тривалістю вегетаційного періоду в Україні вдалось збільшити виробництво насіння сої в період з 2001 до 2009 року з 73,9 до 1042,3 тис.т, тобто більш ніж у 14 разів. За валовим збором сої наша країна вийшла на перше місце в Європі.

Найвагомішими науковими розробками останніх років є встановлення закономірностей адаптивної селекції сої для умов степової зони (Селекційно-генетичний інститут), розробка моделі ультраскоростиглого високопродуктивного сорту для північних зон Лісостепу (ННЦ „Інститут землеробства”), створення стійких до хвороб генотипів (Кіровоградський інститут АПВ).

Наші дослідження свідчать про те, що підвищена адаптивність сорту досягається оптимальним поєднанням таких ознак рослин, як маса надземної частини, товщина стебла у його основі, кількість бобів і насінин

на рослині. Комбінування генів підвищеної продуктивності та адаптивності шляхом гібридизації дозволяє створити новий вихідний матеріал, що поєднує обидві ці ознаки. Особливість селекції подібних генотипів полягає в необхідності оцінки їх господарсько цінних ознак на різних екологічних фонах, в тому числі й на стресових. За таких умов є можливість виділити високопродуктивні форми, підвищений урожай яких за несприятливих умов залежить як від дії специфічних генетичних систем *per se*, так і від швидкості відновлення процесів обміну речовин. У степовій зоні України значну селекційну цінність мають форми сої з коротким періодом „сходи - початок цвітіння” і подовженою тривалістю фази „цвітіння - дозрівання”.

На основі виявлених закономірностей у Селекційно-генетичному інституті вивели ряд сортів з підвищеним адаптивним потенціалом для Степу України. Серед них особливо цінні Ельдорадо, Ятрань, Фарватер, Данко, Сяйво.

Значних успіхів у виведенні скоростиглих сортів досяг ННЦ „Інститут землеробства” під керівництвом члена-кореспондента НААН, професора Михайлова В.Г. Нещодавно створені ним сорти Ворскла, Легенда, Анжеліка вирізняються підвищеним рівнем насінневої продуктивності в умовах північного Лісостепу і Полісся, добре поєднують урожайність та якість насіння. Тут виявлений ряд теоретичних узагальнень з успадкування важливих кількісних ознак, особливо з тривалості вегетаційного періоду, типу росту, кольору насінневої шкурки та рубчика. В результаті рівень продуктивності нових скоростиглих сортів значно підвищився. Інтенсивними зусиллями цього наукового центру вирішена проблема сортів сої для північних регіонів нашої країни та поліської зони.

Значний асортимент сортів з різною тривалістю вегетаційного періоду виведено в Інституті землеробства південного регіону, Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, Інституті кормів та в інших наукових закладах. На сьогоднішній день будь-яке господарство має можливість обрати сорт сої в залежності від типу сівозміни, напряму використання, умов зони.

У 2009 році каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні, включав 41 сорт гороху. Незважаючи на те, що ця культура є традиційною для землеробства України, її посівні площі у 2000 – 2004 роках зменшились майже у 5 разів порівняно з 1987 -1988 роками. Хоч у цей період виробництво гороху суттєво зросло у Канаді, США, Австралії, Франції та деяких інших країнах. Потрібно зазначити, що останніми роками його посівні площі в Україні поступово відроджуються.

Сучасна селекційна робота з горохом спрямована, в основному, на покращення його технологічності, тобто стійкості до вилягання. Найбільшого успіху в цьому напрямі досягли виведенням сортів вусатого типу, рослини яких замість листків несуть вусики і сплітаються ними одна з одною і за рахунок цього утримуються у вертикальному положенні. Внаслідок зменшення листової поверхні підвищується стійкість рослин до вилягання, добре продувається й освітлюється нижня частина стеблостою, створюються сприятливі умови для прямого комбайнування. У такому травостої менше

нагромаджуються хвороби і шкідники, практично повністю відсутнє випрівання та загнивання нижніх листків.

Добре розвинені вусики є активними фотосинтезуючими органами рослин гороху. Дослідження показують, що фотохімічна їхня активність значно вища, ніж листочків і прилистків. У період формування насіння значну фотосинтетичну активність виявляють також стулки бобів. Таким чином, значна частина продуктів фотосинтезу в безлисточкових форм гороху надходить від черешків, вусиків і стулок бобів, що дозволяє майже повністю компенсувати втрати від зменшення листової поверхні.

Проведені нами дослідження свідчать про те, що у нормальні за кількістю опадів роки урожай вусатих і звичайного типу сортів практично не різняться. Але у досить посушливі роки вусаті генотипи суттєвіше знижують висоту головного стебла і за рахунок цього стають менш продуктивними. Також потрібно мати на увазі, що у сортів нового типу редукована площа листової поверхні, що сприяє росту бур'янів. Тому, як правило, технологія їх вирощування включає застосування гербіцидів.

Високопродуктивні, стійкі до вилягання сорти вусатого типу виведені в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (Харківський еталонний, Модус, Ефектний, Девіз, Глянс, Царевич, ЧБЛ-5, Чекбек) та в Луганському інституті агропромислового виробництва (Беркут, Степовик, Комбайновий 1). Селекційно-генетичним інститутом і словацькою селекційною станцією „Горна страда” створений сорт такого типу Світ. Потрібно зауважити, що потенціал урожаю сучасних сортів вусатого типу за оптимальних умов зволоження складає 50-55 ц/га.

У Луганському інституті АПВ академік Шевченко А.М. розробив модель високопродуктивного сорту гороху вусатого типу. Аналіз набору сортів показав, що найбільш продуктивні форми, а звідси і високоадаптовні до умов вирощування в східному Степу України є ті, що належать до середньопізньої групи стиглості. Для модельного сорту цієї групи характерні такі оптимальні параметри елементів структури врожаю: кількість фертильних вузлів – 4,6 шт., кількість плодів на плодовому вузлі – 1,5 шт., кількість насіння в бобі – 4,4 шт., маса 1000 насінин – 240 г. Сорт з вусатим типом листка, який має наведені параметри елементів структури врожаю, може досягти продуктивності 8,0 г насіння з рослини. Довжина стебла при цьому має складати 60-74 см, коефіцієнт стійкості до вилягання досягає 0,70, що повністю задовольняє вимоги до сучасних сортів.

Другим напрямом підвищення стійкості до вилягання є використання в селекції детермінантних форм. У світовому генофонді культури описані форми, які характеризуються коротким товстим стеблом, на верхівці якого формується декілька бобів, вони мають коротші періоди цвітіння, наливу бобів і дозрівання.

Найбільш інтенсивно в гібридизації використовують детермінантні форми самарського типу, комплекс ознак яких зумовлений рецесивним геном *deh*, а також генотипи луганської і московської моделі, які несуть ген *det*. Нові

сортів, створені за участю детермінантних форм, за достатнього зволоження дають урожай на рівні звичайних, але в умовах посухи різко зменшують продуктивність. Тому подальша селекційна робота буде направлена на покращення адаптивних ознак нового вихідного матеріалу.

Значні надії селекціонери покладають на нещодавно відкриті у Всеросійському науково-дослідному інституті зернобобових і круп'яних культур (м. Орел) форми хамелеон і люпиноїд. Рослини типу хамелеон характеризуються ярусною «гетерофілією», два нижні листки у них звичайного типу, потім формуються 3-4 вусатих листки, а у верхній зоні розвиваються багатократно розгалужені вусики або звичайні листки. Професор А.М.Зеленов, який уперше виділив цю форму, вважає, що з генетичної точки зору хамелеон є транслокант, у якого гени *af* (*afila*) і *tac* (вусикова акація) тісно зчеплені. У зв'язку з цим цей генний блок у процесі гібридизації успадковується єдиною рецесивною ознакою як по відношенню до звичайних листових, так і вусатих форм. Важливо відмітити, що форма хамелеон вирізняється високим біологічним потенціалом та підвищеними показниками продукційного процесу. У неї добре розвинена коренева система, вона формує більшу, ніж вусаті генотипи, біомасу. Професор А.М. Зеленов зазначає, що за рахунок ознак цієї форми урожай гороху може бути доведений до 80-90 ц/га.

Перспективна також унікальна форма люпиноїд, відкрита селекціонером Уваровим В.М. Вона виділяється коротким товстим стеблом і багатоплідним апікальним квітконосом. Перед збиранням рослини мають на верхівці 4-5 бобів. Форма досить стійка до вилягання. Таким чином, наведений аналіз свідчить про значні можливості підвищення врожайності гороху шляхом селекції. Уже зараз створені стійкі до вилягання сорти, урожай яких у виробничих умовах перевищує 55 ц/га.

Селекція нуту зосереджена у Селекційно-генетичному інституті та Луганському інституті АПВ.

Посівні площі під цією культурою в Україні інтенсивно зростають у зв'язку з підвищеним попитом на її насіння. На сьогодні за посівними площами нут займає третє місце в світі з-поміж зернобобових культур після сої та квасолі. В Індії щороку сіють біля 10 млн га цієї культури, що складає приблизно 83% світових площ. Його також вирощують у Туреччині, Ізраїлі, Пакистані, Ірані, Вірменії, Казахстані, Азербайджані, а також у країнах Африки, Південної та Північної Америки, Південної Європи. В Україні посівні площі нуту і гороху до Другої світової війни були однакові, а на півдні – у кілька разів більші. Після війни у зв'язку зі збільшенням посівних площ під горохом, а також через відсутність добре адаптованих до місцевих умов високоврожайних технологічних сортів нут практично зник з виробничих посівів.

Виведені у Селекційно-генетичному інституті сорти Розанна і Пам'ять добре пристосовані до посушливих умов Степу України, вони відносяться до середньонасінної групи з масою 1000 насінин 280-320 г. У залежності від

погодних умов їхній урожай насіння варіює в межах 14-27 ц/га. У степовій зоні за підвищених температур останніх десятиліть нут дозволяє зайняти значні площі, які залишають під пар. Лише в Одеській області таким способом можливо збільшити площу сільськогосподарських посівів на 270 тисяч гектарів.

Суттєвим досягненням селекції нуту в Селекційно-генетичному інституті є виведення крупнонасінних сортів Антей, Триумф і Буджак, маса 1000 насінин яких перевищує 400 г, а урожай становить 17-25 ц/га. Насіння такого типу високо цініться на світовому ринку. У Луганському інституті АПВ створені сорти нуту Добробут і Фагот, які характеризуються середніми розмірами насіння.

Важливою продовольчою культурою на сьогодні є квасоля. У Державному реєстрі сортів рослин України знаходиться 10 її сортів. Селекційна робота з нею зосереджена у ННЦ „Інститут землеробства”, Буковинському інституті АПВ та Інституті кормів. Цими науковими установами виведені сорти Буковинка, Мавка, Надія, Перлина, які рекомендовані для вирощування у нашій країні. Хочеться зауважити, що рівень селекційної роботи з цією цінною продовольчою культурою ще недостатній. Необхідно суттєво збільшити об'єм вихідного матеріалу, зосередити особливу увагу на технологічність нових сортів, їх придатність до збирання зерновими комбайнами.

У Луганському інституті АПВ та на Красноградській селекційній станції Інституту зернового господарства НААН на протязі тривалого часу ведеться селекція такої цінної культури, як сочевиця. Виведені сорти Любава, Світлиця та Лінза занесені до Державного реєстру України. В перспективі головну увагу при селекції цієї культури необхідно звернути на підвищення стійкості нових сортів до вилягання, що забезпечить її збирання прямим комбайнуванням.

Селекційна робота з чиною зосереджена на Красноградській селекційній станції Інституту зернового господарства НААН. Тут виведений новий сорт Сподіванка, який виділяється високою насінневою продуктивністю та доброю технологічністю. На жаль, щороку відчувається недостатня кількість насіння цієї культури.

Поряд з практичною селекційною роботою науково-дослідні установи виконують значний об'єм теоретичних досліджень. Так, у СГІ розроблені наукові основи добору індивідуальних рослин із гібридних популяцій, які розщеплюються, на підвищений рівень зв'язування азоту із повітря. Цим методом створені лінії сої, які забезпечують урожай 30-35 ц/га лише за рахунок біологічної азотфіксації без внесення мінерального азоту. Відпрацьовані також генетичні основи селекції сої, нуту та гороху на підвищену білковість насіння. У ННЦ „Інститут землеробства” розроблені теоретичні основи селекції надскоростиглих форм з підвищеним рівнем насінневої продуктивності. В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва узагальнені базові основи адаптивної селекції гороху, в результаті чого

створений ряд високопродуктивних сортів з високим рівнем технологічності, які суттєво перевищують іноземні за урожайністю, посухостійкістю та стійкістю до вилягання.

Незважаючи на високий рівень селекційної роботи із зернобобовими культурами, що знайшло своє відображення у зростанні їхніх посівних площ і валових зборів, вважаємо за необхідне проведення ряду заходів з метою поліпшення координаційної роботи у наступній п'ятирічці.

Основну селекційну роботу слід зосередити у кількох установах, які мають достатню матеріальну базу та добре підготовлені кадри. Селекцію гороху необхідно розширити в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, Селекційно-генетичному інституті та Луганському інституті АПВ, сої – у Селекційно-генетичному інституті, ННЦ „Інститут землеробства”, Інституті кормів, Інституті землеробства південного регіону, Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, нуту – у Селекційно-генетичному інституті та Луганському інституті АПВ, квасолі – у ННЦ „Інститут землеробства” та Буковинському інституті АПВ, сочевиці – у Луганському інституті АПВ, чини – на Красноградській селекційній станції Інституту зернового господарства.

В перелічених установах нагромаджений значний науковий досвід з селекції цих культур, створений значний вихідний матеріал і зосереджений світовий генофонд. Гібридний матеріал цих наукових центрів належить всебічно проробляти в регіональних установах, де необхідно також організовувати і екологічне випробування найбільш цінних селекційних ліній і нових сортів. Подібна система організації селекційної роботи успішно діє в США та Канаді, вона потребує менших затрат, її простіше контролювати, вона дозволяє більш повно вивчати створюваний вихідний матеріал. Головний координаційний центр має можливість планувати і узагальнювати екологічне випробування. Для цього повинен бути створений і обговорений зі співвиконавцями перспективний план роботи, результати якого щороку необхідно узагальнювати.

У цих центрах є можливість забезпечити високий рівень селекції шляхом кооперування з генетиками, біотехнологами, фізіологами, біохіміками.

Виходячи з цього, вважаємо, що на наступний період головні напрями генетико-селекційної роботи із зернобобовими культурами є:

- розробка теоретичних основ селекції сортів з підвищеним рівнем адаптивності, особливо стійкості до недостатнього зволоження ґрунту і підвищених температур повітря (Селекційно-генетичний інститут);
- виявлення генетичних закономірностей успадкування вмісту білка в насінні з метою створення генотипів, які поєднують високі продуктивність і вміст білка (Селекційно-генетичний інститут, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва);
- створення сортів сої інтенсивного типу для зрошуваних земель і зон з оптимальною вологозабезпеченістю з урожаєм 40-42 ц/га (Селекційно-генетичний інститут, Інститут землеробства південного регіону);

- покращення азотфіксувального потенціалу шляхом вивчення взаємодії генетичних систем макро- і мікросимбіонтів (Селекційно-генетичний інститут у співробітництві з Інститутом мікробіології і вірусології НАН України і Інститутом фізіології рослин і генетики НАН України);
- розробка генетичних основ виведення високотехнологічних сортів гороху і виявлення впливу на продуктивність нових генів, які зумовлюють значні морфологічні зміни рослин;
- поглиблення наукових основ виведення надскоростиглих форм сої для лісостепової і поліської зон України на базі нових джерел слабої фотоперіодичної реакції, раннього початку цвітіння та інтрогресії ген-плазми більш пізньостиглих генотипів у створюваний гібридний матеріал (ННЦ „Інститут землеробства”);
- обґрунтування виведення принципово нових сортів нуту з масою 1000 насінин 420-450 г;
- вивчення характеру успадковування і стійкості до хвороб, особливо толерантності до корневих гнилей, і створення на цій основі стійких генотипів;
- поліпшення пропаганди сортів вітчизняної селекції шляхом організації польових семінарів, днів поля, демонстраційних ділянок, в тому числі й за межами України.

Висновки. Виконання плану координаційних робіт з селекції зернобобових культур дозволило налагодити тісну співпрацю між виконавцями науково-технічної програми, вивести ряд спільних сортів, провести обмін новим цінним селекційним матеріалом. Найкращих результатів з селекції сої досягли: Селекційно-генетичний інститут, ННЦ «Інститут землеробства», Інститут кормів, Інститут землеробства південного регіону, Кіровоградський та Буковинський інститути АПВ; гороху – Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва та Луганський інститут АПВ; нуту – Селекційно-генетичний інститут. Відмічається недостатній рівень селекційної роботи з квасолею, сочевицею та чиною. Наступний період координації буде відзначатись підвищеною концентрацією селекційних робіт у найбільших наукових центрах країни, де є можливість залучати до створення сортів нового покоління генетиків, біотехнологів, фітопатологів і фізіологів.

УДК 635.656:631.55

В.І. СІЧКАР

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр
насіннєзнавства та сортовивчення

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЮ СОЇ В ЗОНІ СТЕПУ

Обговорюються шляхи підвищення урожайності сої за умов глобального потепління на нашій планеті. Йдеться про вирішальне значення створення і впровадження у виробництво високоадаптивних сортів, здатних мінімально знижувати насіннєву продуктивність за несприятливих умов довкілля. Звертається особлива увага на необхідність запровадження мінімальних і нульових технологій вирощування культур, які запобігають водній та вітровій ерозії, сприяють нагромадженню вологи у верхньому шарі ґрунту та зменшують випаровування.

Ключові слова: урожайність сої, адаптивність, глобальне потепління, мінімальний обробіток ґрунту, нульова технологія

Головне завдання сучасного аграрного виробництва – підвищення стабільності урожаю. За оптимальних умов вирощування урожай більшості сільськогосподарських культур є доволі високий, при настанні ж стресових умов він знижується у кілька разів. Такі коливання особливо посилились в останні десятиріччя, коли спостерігається значне підвищення температур, а також часті тривалі міждощові періоди. Усе це зумовлює стресовий стан сільськогосподарських рослин і різке зниження їх продуктивності, поширення хвороб і шкідників, погіршення якості продукції. Прогнози спеціалістів свідчать про те, що подібні негативні явища посилюватимуться у найближчій перспективі, оскільки вони пов'язані з антропогенною діяльністю. Тих заходів, що їх вживає світова спільнота, на сьогоднішній день недостатньо для ефективного протистояння негативним явищам природи.

Глобальне потепління призведе до сильної зміни циркуляції повітряних мас, що збільшить посушливі площі планети з сьогоднішніх 2 до 10% у 2050 році. У наші дні економічні втрати від стихійних катаклізмів уже зросли у 8 разів порівняно з 60-ми роками минулого сторіччя. Якщо раніше підвищення температури повітря на 0,7-0,8°C відбувалося протягом тисячі років, то зараз такі зміни прискорились у 10 разів.

Термічний і водний режими, які так швидко змінюються, потребують суттєвої перебудови структури сільськогосподарського виробництва, основу якого мають складати нового типу сорти, волого- та ресурсощадливі технології вирощування сільськогосподарських культур, засоби боротьби зі шкідниками та хворобами тощо.

Хоча середньорічна кількість опадів поки що змінюється незначно, але межа зони достатнього зволоження постійно просувається на північ і досягає вже центрального Лісостепу. Таке явище пов'язане зі збільшенням кількості ливневих дощів, за яких багато вологи використовується неефективно, або через дуже незначні опади, волога яких практично не поглинається ґрунтом і швидко випаровується із його поверхні. А такі умови є досить сприятливими для розмноження і розповсюдження шкідників і хвороб.

Одним з кардинальних підходів запобіганню суттєвому зниженню продуктивності рослин є поліпшення технологій їх вирощування, які добре адаптовані до регіональних ґрунтово - кліматичних умов.

Серед численних факторів, які впливають на рівень урожайності, вирішальна роль належить сорту. Рівень його протистояння несприятливим умовам залежить від комплексу його адаптивних ознак, які знаходяться під чітким генетичним контролем. Якщо говорити про сою, яка еволюціонувала в умовах мусонного клімату, то головна ознака, яку потрібно суттєво поліпшити для умов нашої країни, це посухостійкість. Як вже зазначалось раніше, ми постійно спостерігаємо у весняно-літній період тривалі міждощові періоди, які інколи тривають 20-30 днів за дуже високої температури повітря. Тому впровадження більш стійких до нових умов сортів сприятиме стабільності урожаю. Сорти такого типу менше страждають від несприятливих умов, у них з мінімальними втратами пластичних речовин проходять відновлювальні процеси після того, як наступить період з комплексом оптимальних для росту і розвитку факторів. Крім того, потрібно ретельніше добирати сорти для їх вирощування в окремих природно-кліматичних зонах. У перспективі матиме місце більш широкий набір сортів зі специфічним комплексом адаптивних ознак.

Крім сорту, на стабільність урожаю суттєво впливають технології вирощування сільськогосподарських культур. Такі фактори, як недостатня кількість поживних елементів у ґрунті, поганий режим аерації, ущільнення ґрунту, високий рівень хвороб і шкідників значно поглиблюють рівень стресу від недостатньої кількості вологи.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень полягала у виявленні генотипів сої, які найкраще пристосовані до умов недостатнього зволоження ґрунту та високих температур повітря. Крім того, на базі одержаних експериментальних даних ставилось завдання виявити та обговорити механізми підвищеної адаптивності, а також узагальнити нові елементи технології вирощування культури.

Результати та їх обговорення. У зоні Одеси посушливим був 2005 рік, коли за вегетаційний період сої випало 153,1 мм опадів, а температура у

літні місяці була досить висока. Сприятливими для сої за водозабезпеченням та температурним режимом були 2006 і 2008 роки. Екстремально посушливим виявився 2007 рік, коли за травень – серпень кількість опадів склала 58,4 мм, при цьому вони випадали незначними «дозами», які практично не впливали на ростові процеси рослин. Фактично з моменту сівби до третьої декади серпня випав лише один дощ в кінці червня.

Таблиця 1

Урожай насіння скоростиглих і ранньостиглих сортів сої, по роках

Сорт	Урожай насіння, ц/га					
	2005	2006	2007	2008	2009	сер.
Скоростигла група						
Устя, ст.	4,5	8,7	1,4	8,9	2,8	5,3
Юг 30, ст.	4,1	9,2	2,1	9,7	3,5	5,7
Діона	-	8,1	3,3	8,3	3,9	-
Аметист	7,1	14,5	3,7	6,8	3,9	7,2
Єлена	4,5	11,7	2,1	11,3	4,2	6,8
Валентія	3,6	12,8	2,3	10,9	3,8	6,7
Блискавиця	-	5,3	1,7	11,2	4,4	-
Аннушка	6,4	7,6	2,3	11,2	4,4	6,4
Спринт	7,3	11,1	3,4	14,9	3,7	8,1
Медея	4,2	11,6	2,1	12,0	4,8	6,9
Ранньостигла група						
Мар'яна	3,8	14,8	2,0	10,7	4,5	7,2
Васильківська	4,3	15,1	3,5	16,9	4,6	8,9
Агат	-	13,1	1,6	9,5	2,6	-
Селекта	6,9	12,5	3,6	14,4	4,3	8,3
Київська 98	5,5	13,9	3,1	12,5	3,9	7,8
Прип'ять	4,3	10,3	2,9	10,3	3,3	6,2
Рось	-	-	3,8	16,7	5,6	-
Чорнобура	5,5	17,6	3,4	17,1	4,8	9,7
Романтика	7,5	16,4	3,1	13,9	5,5	9,3
Степовичка 4	8,2	15,2	3,5	14,9	5,5	9,5
Аполлон	8,8	14,3	3,4	18,0	5,2	9,9
Фаетон	7,3	18,3	3,4	17,6	5,5	10,4
Альтаір	7,4	18,0	3,5	18,0	5,9	10,6
Аркадія одеська	7,6	18,0	3,7	18,1	6,1	10,7
HCP _{0,05}	1,1	1,8	0,7	2,5	0,8	

Таблиця 2

Урожай насіння середньоранніх і середньостиглих сортів сої, по роках

Сорт	Урожай насіння, ц/га					
	2005	2006	2007	2008	2009	сер.
Валюта	5,4	15,9	3,4	17,7	5,0	9,5
Ізумрудна	5,7	15,1	2,9	18,7	4,8	9,4
Ятрань	6,5	19,1	2,6	18,7	5,5	10,5
Чернівецька 9	5,6	20,3	2,7	19,2	4,7	10,5
Ювілейна	5,6	16,7	2,1	18,3	5,4	9,6
Донька	10,5	18,8	1,7	16,8	5,2	10,6
Хаджибей	10,1	18,5	1,3	16,5	4,3	10,1
Одеська 150	6,7	17,3	2,1	11,1	4,7	8,4
Берегиня	8,3	14,3	2,1	15,2	5,3	8,8
Успіх	8,7	22,4	1,3	14,1	4,4	10,2
Деймос	10,1	23,2	1,2	14,1	3,6	10,4
Ельдорадо	10,1	20,1	3,1	15,6	5,2	10,8
Юр'івка	5,3	9,7	1,7	10,9	3,3	6,2
Мельпомена, ст.	6,5	10,1	1,7	14,8	6,3	7,9
Седмица	7,0	19,9	1,4	11,5	3,9	9,9
Протеїнка	-	15,7	1,1	16,8	4,1	-
Равніца	-	16,7	1,0	16,0	4,0	-
Даная	-	20,0	1,5	14,1	4,5	-
Знахідка	8,3	13,7	3,1	12,8	4,5	8,5
Еванс	6,9	20,5	1,4	15,2	5,7	9,9
Ламберт	5,6	19,2	1,3	13,5	4,9	8,9
Паркер	11,5	21,5	1,1	15,1	3,9	10,6
Хардін 91	9,0	19,7	1,1	16,5	4,1	10,1
Маркус	12,3	22,4	1,7	19,3	5,6	12,3
НСР _{0,05}	1,0	1,8	0,5	2,5	0,8	

Середня температура всіх весняних і літніх місяців перевищувала багаторічну норму на кілька градусів. За таких умов рослини серед літа та наприкінці його знаходились на межі загибелі й сформували мізерний урожай. З другого боку, у нашій зоні склались такі погодні умови, які дали можливість об'єктивно оцінити посухостійкість сортів та селекційних ліній. Погодні умови 2009 року також були досить сухі. Навесні й на початку літа спостеріга-

лись мінімальні запаси ґрунтової вологи. Лише середина літа за кількістю опадів була сприятлива для вирощування культури. Так, у квітні випало 0,0 мм опадів, у травні – 26,9, у червні – 22,5, у липні – 41,0, у серпні – 29,5 мм. Дощі в липні та в середині серпня забезпечили кращий розвиток сортів сої ранньостиглої та середньоранньої груп стиглості. На жаль, ця волога з'явилась досить пізно стосовно скоростиглих сортів.

Урожай насіння сортів сої різних груп стиглості наведений у таблицях 1 і 2.

За 5-річний період найкращий урожай серед скоростиглих генотипів показали Аметист і Спринт, серед ранньостиглих – Васильківська, Чорнобура, Романтика, Степовичка, Аполлон, Фаєтон, Альтаїр й Аркадія одеська. Вітчизняні сорти Ятрань, Донька, Деймос, Ельдорадо були найпродуктивнішими серед середньоранніх і середньостиглих (табл. 2). Суттєву цінність являють також високопродуктивні сорти американського походження Паркер і Маркус, які володіють непоганим комплексом адаптивних ознак.

Протягом періоду випробувань найпосушливішим був 2007 рік. Особливо постраждали у цьому екстремальному році середньоранні та середньостиглі сорти. Але серед них Валюта, Ельдорадо і Знахідка за продуктивністю були на рівні кращих.

Аналіз за групами стиглості свідчить, що протягом тривалого часу найменш продуктивні були скоростиглі сорти. Найвищий урожай кращих із них досяг 7,2-8,1 ц/га, тоді як у більш пізньостиглих він склав 10,4-12,3 ц/га. Це свідчить про те, що сорти сої з більш подовженим вегетаційним періодом характеризуються підвищеним потенціалом продуктивності. Цей висновок засвідчує один із важливих факторів підвищення урожайності. За умов глобального потепління, коли середня температура постійно зростає, для лісостепової зони України важливого значення набувають ранньостиглі та середньоранні сорти. Ми вважаємо, що у даний час частку скоростиглих сортів у виробництві належить знизити, оскільки вони є менш продуктивні. Крім того, оптимальні строки сівби сучасних сортів озимої пшениці, для яких соя є цінним попередником, суттєво перемістились на більш пізні. Це підтверджують одержані у виробництві результати. Наприклад, новий наш сорт Ятрань у 2009 році у фермерському господарстві „Лідер” Добровеличківського району Кіровоградської області на площі біля 100 га дав по 30 ц/га насіння на суходолі. Такі ж результати одержали і у ТОВ „Чапаївське” Золотоніського району Черкаської області. Скоростиглі й середньостиглі сорти для вирощування в більш північних регіонах нашої країни повинні виділятися рецесивним набором генів, які контролюють фотоперіодичну реакцію [1]. У своїх більш ранніх публікаціях ми постійно підкреслювали важливу роль фотоперіодичної реакції сої в селекції на підвищену адаптивну здатність [2-5].

Сорти цього типу цінні тим, що за оптимальних умов здатні давати урожай на рівні 28-32 ц/га, тоді як скоростиглі – 17-24 ц/га. Отже, правильний добір сорту для певного регіону є досить важливим фактором підвищення насінневої продуктивності. До цих груп стиглості належать нові сорти нашої селекції Данко й Сяйво, які занесені до Державного реєстру сортів з 2010 року. Показники продуктивності – у таблиці 3.

Таблиця 3

Урожайність нових сортів сої, рекомендованих для вирощування в Україні з 2010 року, по роках

Сорт	Урожай насіння, ц/га					
	2005	2006	2007	2008	2009	середній
Аркадія одеська, ст.	5,3	14,9	3,5	13,2	5,1	8,4
Данко	6,6	14,5	4,3	13,5	5,2	8,8
Сяйво	6,2	16,8	3,6	14,7	5,5	9,4
HCP _{0,5}	0,8	1,7	0,7	2,1	1,1	

Сорти Данко і Сяйво дозрівають раніше на 7 і 4 дні відповідно порівняно зі стандартом; вони добре адаптовані до несприятливих умов степової зони України. Ми вважаємо, що вони будуть давати добрі врожаї також у сприятливішому для сої лісостеповому регіоні, де вони відноситимуться до середньостиглої групи.

Тривалість вегетаційного періоду повинна бути такою, щоб генотип максимально використав фактори зовнішнього середовища на формування високого врожаю, а також своєчасно у оптимальні строки дозрівав до збирання. При цьому важливо мати сорти, у яких період „сходи – початок цвітіння” був мінімальний. У таких генотипів формування листової поверхні та загальної надземної маси має відбуватися у середньому темпі, щоб при настанні посушливого періоду більш економно використовувати вологу на підтримку своєї життєдіяльності. Відносно невелика площа листової поверхні таких форм має компенсуватися більш інтенсивною фотосинтетичною діяльністю. Посухостійкі сорти сої характеризуються подовженим періодом цвітіння, під час якого період збільшення листової поверхні та формування бобів є триваліший. Після закінчення цвітіння вегетативний ріст рослин повинен повністю закінчитись, і всі пластичні речовини ідуть на формування нових бобів і налив насіння.

Завдання селекціонера полягає у створенні таких сортів, які б реалізували свою продуктивність за конкретних умов вирощування, в тому числі й за несприятливих. Оскільки ми не маємо змоги впливати на метеорологічні фактори, то найкращу перспективу мають сорти, які вирізняються підвищеною урожайністю за широкого спектра умов довкілля, тобто є високоплас-

тичні. Вони забезпечують вимоги виробництва за різного набору регульованих (кількість добрив, режим зрошення, рівень культури землеробства) і нерегульованих факторів довкілля. Серед вивченого набору генотипів до цього типу належать Ельдорадо, Степовичка 4 і Мельпомена.

Крім того, сільськогосподарському виробництву необхідні також сорти, які пристосовані до вузького набору екологічних факторів – так звані стабільні. Для степової зони України серед такого типу цінними є форми з досить високим рівнем посухостійкості. Як приклад, серед вивченого нами асортименту можна навести сорт Знахідку.

Для степової зони України головною адаптаційною ознакою рослин сої є їх здатність витримувати коротко- та довготривалі бездощові періоди. Для цього регіону необхідно створити специфічний екотип, який виділявся б високою буферністю проти комплексу умов, головним із яких є низька кількість вологи в ґрунті та підвищені температури повітря. Наші довготривалі дослідження свідчать про те, що головними показниками таких генотипів при їх вирощуванні за умов недостатнього зволоження є маса надземної частини рослин, діаметр стебла у його основі, кількість бобів і насінин на рослині [6].

Враховуючи значне зростання мінливості погодних факторів, наша селекційна програма спрямована, перш за все, на підвищення адаптаційних показників нових сортів. Температурні та водні умови півдня України дозволяють виділяти такі генотипи в природних умовах. У цій зоні ми спостерігаємо майже щороку або тривалі посухи, або досить довгі бездощові періоди, які супроводжуються високими температурами повітря та сильними вітрами. Більш адаптивні генотипи виділяються краще розвинутою кореневою системою, підвищеними регенеративною здатністю та водоутримними характеристиками. Всі ці показники в кінцевому рахунку впливають на рівень урожайності та елементи її структури, тому вона і визначає адаптивність сорту.

Знизити від'ємний вплив глобального потепління можливо лише за комплексного системного підходу, який включає більш адаптивні сорти та вологозберігаючі технології їх вирощування. На сьогоднішній день доведено, що характер взаємодії певного генотипу з умовами зовнішнього середовища знаходиться під чітким генетичним контролем [7]. Тому агротехнічними заходами ми повинні забезпечити оптимізацію потреб певного сорту факторами довкілля і, по можливості, повністю зняти їхній негативний вплив. Шляхом обробітки ґрунту, способу сівби, догляду за посівами, застосування системи удобрення можливо регулювати ростові процеси з врахуванням специфічності регіону і таким чином підтримувати стабільність урожайності. Ми можемо дуже чітко контролювати густоту стояння рослин в залежності від сорту, використовувати сорти з різною тривалістю вегетаційного періоду, регулювати строки сівби, вносити різні види та дози мінеральних добрив. Для сої дуже важливо створювати оптимальні умови для життєдіяльності бульбочкових бактерій, що дозволить суттєво збільшити зв'язування

азоту з атмосфери. Для цього процесу особливе значення мають такі фактори, як наявність достатньої кількості інших макро- і мікроелементів і вологи у ґрунті, добра його аерація, внесення ефективних штамів цього виду бактерій у вигляді добрив, оптимальний термічний режим ґрунту. За цих умов за рахунок симбіотичної азотфіксації повністю забезпечуються потреби рослин сої у азоті, створюються добрі умови для фотосинтезу і на цій основі формується високий урожай насіння. Симбіотичний азот діє значно краще на рослини порівняно з мінеральним, оскільки він іде в основному на формування насіння, а більша частина останнього надходить у вегетативні органи, що часто призводить до надмірного розвитку надземної маси.

Відомо, що „критичним” періодом для сої є фаза формування бобів. Наявність достатньої кількості вологи у цей період сприяє суттєвому збільшенню насіннєвої продуктивності. У сортів з неоднаковою тривалістю вегетаційного періоду ця фаза настає у різні строки. Тому сівба кількох сортів, які різняться строками дозрівання, дозволяє певною мірою створити стійкішу систему продуктивності, оскільки існує ймовірність більш подовженого загального „критичного” періоду.

Якщо під посуху попадають скоростиглі сорти, то урожай середньостиглих може в значній в мірі компенсувати його недобір. Така ситуація мала місце в центральній та південній зонах Одеської області у досить посушливому 2005 році. Урожай сортів скоростиглої групи знаходився в межах 3,6-7,3 ц/га, але за рахунок серпневих опадів урожай середньоранніх і середньостиглих сортів зріс до 5,3-12,3 ц/га (табл. 1, 2). У ще більш посушливому 2007 році ситуація була протилежною. Це пов'язано з тим, що пік посухи у цьому році припав на липень – серпень місяці, тобто на період формування і наливу бобів у більш пізньостиглих форм сої.

Суттєво збільшити продуктивність сої за даних умов можливо також впровадженням відповідних систем її вирощування. За глобального потепління значно зміняться строки сівби та перебіг основних фенологічних фаз на більш ранній період. За рахунок цього, як вже зазначалось вище, існує можливість вирощування більш пізньостиглих сортів з підвищеною насіннєвою продуктивністю.

До глобальних змін, які можливі у найближчий період, – це посилення розкладання гумусу від підвищеної температури верхнього шару ґрунту. При цьому різко впаде його водоутримна здатність, оскільки відомо, що органічна речовина зв'язує у 5-10 разів води більше, ніж мінеральна фракція. Сповільнити цей процес можливо шляхом насичення ґрунту органічною речовиною, яка залишається після збирання урожаю. Солому, полову, ступки бобів у процесі підготовки ґрунту потрібно обов'язково заробляти у ґрунт або залишати на поверхні, що у подальшому сприятиме меншій ерозії, покращенню інфільтрації дощової вологи, зниженню температури верхнього шару, меншому випаровуванню. Подрібнені після збирання рештки у поверхневому шарі ґрунту і на поверхні гасять кінетичну енергію дощових крапель, запобігають запливанню ґрунту і утворенню поверхневої кірки, зв'язу-

ють залишковий азот, який в перспективі піде на формування нового врожаю після розкладання органічної маси. Особливо пагубна роль чистого пару в деградації ґрунтів у степовій зоні України. Тому їх заміна сидеральними чи зернобобовими культурами має вирішальне значення у збереженні високої родючості для наступних поколінь.

Таким чином, інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, які широко впроваджувалися з другої половини XX століття, виявили сильний негативний антропогенний вплив на якість ґрунтів. Крім того, за рахунок водної та вітрової ерозії щорічно виводиться із користування 10 -15 млн га сільськогосподарських угідь.

При цьому слід враховувати високий рівень розорюваності ґрунтів у нашій країні. Якщо у США цей показник складає 20, Англії – 19, Німеччині – 32 %, то в Україні він досягає 82%, а в таких областях, як Вінницька, Тернопільська, Кіровоградська, перевищує 90%.

Певною мірою запобігти цим негативним явищам можливо впровадженням мінімальних і нульових технологій вирощування. Досвід США, Канади, Бразилії, Аргентини та інших країн свідчить, що соя добре росте і розвивається за умов, які створюються за цих нових систем обробітку ґрунту.

Мінімальна технологія вирощування сої включає поверхневий обробіток дисковими знаряддями із заробкою післяжнивних решток у ґрунт. Глибока оранка, як основна технологічна операція за традиційної системи, повністю відсутня. За цієї технології інколи в сівозміні застосовують плоскорізне розпушування ґрунту, особливо якщо його щільність перевищує 1,3 г/см³.

Більш радикальною є нульова система обробітку ґрунту, за якої сівба проводиться безпосередньо по стерні попередньої культури без будь-якого рихлення ґрунту. При цьому всі післяжнивні рештки залишаються на поверхні й створюють мульчуючий шар, який захищає ґрунт від вивітрювання, насичує його органічною речовиною, добре зберігає вологу. За даної технології на полі виконуються лише дві операції – сівба й збирання. Для проведення сівби використовують сівалки, які обладнані спеціальними ножами або дисками для розрізання поверхні ґрунту, формування вузької полоси і ложа, куди кладеться насіння. Така сівалка за один прохід високоякісно готує ґрунт для сівби, заробляє насіння і вносить мінеральні добрива. При цьому понад 90% поверхні ґрунту залишається необробленою.

За нульовою технологією обробляється 55 млн га в США, 18 – в Аргентині, 12 – в Бразилії, 6 – в Канаді й 4 – в Китаї.

Головними перевагами системи No-till (нульова) є підвищення родючості та поліпшення структури ґрунту, захисту його від водної і вітрової ерозії, покращення водного і температурного режимів, зменшення затрат енергії та матеріальних ресурсів на вирощування культури, особливо паливно-мастильних матеріалів, що в цілому зумовлює зростання рентабельності сільськогосподарського виробництва.

Особливого значення нульова технологія вирощування сої набуває у степовій зоні України, де майже щороку маємо недостачу опадів. Наявність шару пожнивних решток на поверхні ґрунту суттєво знижує випаровування вологи, зменшує температуру, затримує сніг і краще вбирає талі води. У ризосфері рослин формується активний комплекс мікроорганізмів, який включає азотфіксуючі бактерії *Bradyrhizobium japonicum*, «вільноживучі» та фосфатмобілізівні тощо. Вони поступово розкладають органічні рештки з виділенням вуглекислого газу, який потім перетворюється на вуглекислоту, яка розчиняє важкодоступні фосфатні сполуки, перетворюючи їх на придатні для засвоєння рослинами.

З нових проблем, які виникають з впровадженням нульової технології, гостро постає питання боротьби з бур'янами. За цієї системи знищення бур'янів можливе лише за допомогою страхових гербіцидів. Потрібно зауважити, що сьогодні для сої є їх достатній асортимент проти злакових та широколистяних бур'янів. Важливо також, що відмова від ґрунтових гербіцидів сприяє поліпшенню екологічного стану верхнього шару ґрунту, що створює комфортні умови для діяльності комплексу мікроорганізмів. Але при цьому дуже важливо впроваджувати науково обґрунтовану сівозміну, що не сприяє пристосуванню певних бур'янів до споріднених гербіцидів. При чергуванні культур застосовують різні гербіциди з неоднаковим механізмом дії, що забезпечує знищення всіх видів бур'янів протягом певного періоду часу.

Наявність великої кількості пожнивних решток на поверхні ґрунту, поступове підвищення температури внаслідок глобального потепління сприяють поширенню хвороб і шкідників. За цих умов необхідний постійний моніторинг їх кількості та якісного складу на протязі усього вегетаційного періоду. Крім того, суттєво зростає значення стійких сортів. Тому селекція на підвищення стійкості до хвороб і шкідників набуває особливого значення.

Висновки.

1. Випробування великого набору сортів сої різних груп стиглості на протязі тривалого періоду виявило серед них найбільш пристосовані до посушливих умов степової зони України. До них належать Аметист, Спринт, Васильківська, Чорнобура, Романтика, Степовичка 4, Аполлон, Альтаїр, Аркадія одеська, Ятрань, Донька, Ельдорадо.
2. Для підвищення середньої урожайності сої в країні потрібно впроваджувати у виробництво передусім ранні й середньоранні сорти, які вирізняються підвищеним потенціалом продуктивності.
3. За умов глобального потепління особливої ваги набуває застосування нульової системи обробітку ґрунту для сої, що сприяє кращому збереженню вологи, суттєвому зниженню водної і вітрової ерозії, формуванню адаптивного комплексу корисних мікроорганізмів у ґрунті, значному зниженню затрат на одиницю продукції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Розенцвейг В.Е. Исходный материал и селекционно-генетическое обоснование модели сорта сои для условий Беларуси // Автореф. канд.дисс. – Минск, 2007.– 20 с.
2. Сичкарь В.И., Хангильдин В.В. Фотопериодическая реакция сортов и форм сои // Экологическая генетика растений и животных.– Кишинев, Штиинца, 1981.– С.139.
3. Сичкарь В.И., Никифоров О.А. Реакция сортов сои на воздействие различным числом коротких дней // Научно-технический бюлетень ВСГИ. –1981.–Вып.3(41).– С.16-19.
4. Сичкарь В.И., Хангильдин В.В. Реакция сортов сои на короткий фотопериод // Сельскохозяйственная биология.– 1983.– №5.– С.64-68.
5. Січкарь В.І. Адаптивна селекція зернобобових культур// Біологічні науки і проблеми рослинництва. Зб.наук праць Уманського державного аграрного університету.– Умань, 2003.– С.349-353.
6. Сичкарь В.И. Результаты и задачи селекции сои на Украине и в Молдове // Генетика, селекция и технология возделывания сои на Украине и в Молдове.– Одесса: ВСГИ, 1991.– С. 5 - 17.
7. Кильчевский А.А., Хотылева Л.В. Экологическая селекция растений. – Минск: Тэхналогія, 1997. – 372 с.

УДК 633.34

А.О. БАБИЧ¹, А.А. БАБИЧ-ПОБЕРЕЖНА²

¹Інститут кормів УААН

²Київський університет ринкових відносин

СЕЛЕКЦІЯ І ЗОНАЛЬНЕ РОЗМІЩЕННЯ СОЇ В УКРАЇНІ

Наведені етапи інтродукції, селекції та поширення сої в Україні. Описані основні методи селекції, результати селекційної роботи в основних наукових центрах, перелік сучасних сортів, придатних для поширення в ґрунтово-кліматичних зонах країни. Висвітлено розміщення посівів культури за регіонами, виокремлений соєвий пояс, де в перспективі вона може зайняти біля 3-4 млн га, що забезпечить виробництво 6-7 млн т сої та накопичення понад 450-600 тис. т біологічного азоту. Для регіонів країни рекомендовані високопродуктивні короткоротаційні сівозміни за участю сої.

Ключові слова: етапи інтродукції, соєвий пояс, біологічний азот, короткоротаційні сівозміни

Соя культурна (*Glycine max*) є стратегічною культурою у розв'язанні глобальної продовольчої проблеми. Світова площа посіву її в 2009 р. вперше сягала 100 млн га, а збір зерна – 250 млн т. За обсягами виробництва соя займає 4 місце у світі після кукурудзи (796 млн т), пшениці (676 млн т) і рису (435 млн т). Виробництво сої – важлива складова світової економіки: з її урожаєм надійшло 96 млн т соєвого білка, 38 млн т соєвої олії, 160 млн т цінного шроту, а також забезпечено засвоєння 18,8 млн т біологічного азоту із атмосфери.

Світова економіка за рахунок цієї культури отримала понад 40 млрд доларів на рік. Від її впровадження залежить стабілізація землеробства, підвищення продуктивності сівозміни, поповнення ресурсів білка, жиру і запасів азоту у ґрунті. Загалом можна сказати, що сьогодні продовольча безпека значною мірою залежить від рівня виробництва сої.

Україна з 2006 р. займає перше місце в Європі за обсягами виробництва сої, входить до десяти найбільших країн-виробників цієї культури, має значні перспективи розширення її посівів. Країною пройдений великий історичний шлях, протягом якого культурна соя із Сходу була адаптована до ґрунтово-кліматичних умов Східної Європи – переважно суббореального (теплого

помірного) клімату. Для них виведені українські сорти, насіння яких містить 39-42% білка, 20-22% жиру, розроблена і освоюється адаптивна сортова технологія її вирощування.

На європейському континенті Україна має давню й багату історію інтродукції, селекції та вирощування сої. Пов'язана вона із завезенням сортосразків із країн Східної і Південно-Східної Азії, з тропічного і субтропічного клімату в нові ґрунтово-кліматичні умови. Однак спочатку її, як нову культуру, висівали в ботанічних садах, на ділянках, окремих дослідних полях, городах. Тут досліджувались сортосразки, що були завезені мандрівниками, ентузіастами, науковцями та фахівцями із Китаю. У країні вже у 1931 р. посіви сої завезених сортів із Маньчжурії, Америки і Японії сортів, займали 191 тис. га, або найбільше в Європі. Однак, оскільки вони не були адаптовані до місцевих умов та через невдале розміщення сортів, недотримання технології вирощування, площа їх у 1934 р. скоротилася до 4 тис. га.

Аналізуючи причини невдач 30-тих років XX століття, академік М.І.Вавілов зазначав, що вони значною мірою зумовлені розмноженням невідповідних сортів, які виписували із Маньчжурії та Сполучених Штатів Америки [1].

В Україні специфічні ґрунтово-кліматичні умови, що потребують створення і адаптації власних сортів сої для її регіонів. Історичний досвід свідчить, що завезення випадкових зразків із Маньчжурії, Китаю, США, Канади, Сербії, Далекого Сходу Росії, призводить до значних втрат у виробництві. Треба пам'ятати і те, що разом із насінням завозяться шкідники та хвороби цієї культури.

На першому етапі селекційної роботи в країні основним методом був добір із інтродукованих і місцевих сортів. Так була підвищена урожайність сої з 8-10 до 16-18 ц/га. Наступного періоду в селекцію включилися провідні наукові центри, компанії, окремі науковці. В селекційну практику входили методи мутагенезу, внутрішньовидової і віддаленої гібридизації, педигрі, генної інженерії, які забезпечили створення нового вихідного матеріалу, виведення сортів нового покоління, підвищення урожайності з 16-18 до 28-35 ц/га.

Наприкінці XX і на початку XXI століття використовуються методи внутрішньовидової і віддаленої гібридизації, генної інженерії, трансгенезу, біотехнології, за допомогою яких створені нові українські сорти сої нового покоління з потенційною урожайністю 40-50 ц/га.

В Європі за більш як 270 років інтродукції, селекції та розмноження цієї культури сформувалися значні центри дослідження та впровадження її у виробництво. Найбільший з них – Український центр.

Перші згадки про сою було виявлено в архівних записах: у Франції у 1740 р., у Великобританії у 1790 р., в Італії у 1840 р.

Одним із активних пропагандистів і дослідників сої в Україні був директор Херсонського земського училища І.Г. Подоба, який у 1874 р. одержав від

професора Ф. Габерландта 50 насінин жовтої сої, розмножив її, один рік вирощував її на Херсонському дослідному полі, а потім три роки в господарстві «Асканія Нова». В 1882 р. в Бессарабії сою вивчав І.К. Макаров, 1878-1883 рр. у Полтавській губернії – Л.А. Черноглазов, 1885 р. – В.І. Гомилевський під Києвом. Вони підтвердили можливість вирощування сої в цих регіонах.

В 1883 р. І.Є. Овсинський привіз із Китаю нові зразки сої, з яких протягом 6 років методом добору вивів сорти з чорним (вегетаційний період 107-110 днів) і коричневим (100 днів) насінням. Створений ним сорт Поділля (Подолія) був у колекціях країн Європи і США. Ці зразки висівалися в насінницькому господарстві Д.І. Матусевича (Подільська губернія). Майже одночасно на Поділлі досліджував сою Я. Юркевич, який привіз її з Північної Кореї (1899 р.). В 1899 р. І.Є. Овсинський вирощував свої сорти в Деражні, Л.Л. Семполовський – в Дерезині (Derebin). П'ять сортів І.Є. Овсинського в 1899 р. було посіяно на Немерчанській дослідній станції (Вінницька область) площею п'ять десятин.

Щонайменше в 1909 р. в Європі висівалося 10 сортів сої, серед них були і наші. В колекції Міністерства сільського господарства США, наприклад, зареєстрована соя чорна з Поділля (Україна) під № 21756, № 21757, № 22322. В 1900 р. С. Фрув'єрт (Німеччина) одержав 7 сортів від Л.В. Юрдієвича із Деражні (Поділля). В 1911 р. соя Подолія вивчалася у Франції, а також у Росії, Італії, Австрії, Великобританії, Угорщині, Польщі, Чехії та ін.

Через Україну пролягали шляхи, якими соя поширювалася із Сходу в країни Заходу. В нашій країні проводилися найбільші на європейському континенті сортовивчення, селекція і виробництво цієї культури. Звідси були інтродуковані та розмножені сортозразки, які виявилися кращими в українських умовах. Вони розповсюджувалися трьома шляхами: першим – до європейських чорноземних губерній Росії, на Кубань та в Грузію; другим – до Болгарії, Румунії, Австрії, Італії, Німеччини, Молдови, Білорусі, країн Балканського півострова, Великобританії та ін.; третім – до США, Канади та ін.

Сучасний генофонд сої культурної в Україні складає 51,2 тис. генотипів: колекція Національного центру генетичних ресурсів України при Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України – 2052 генотипи, Селекційно-генетичному інституті – 19730, Інституті землеробства НААН України – 9552, Кіровоградському інституті АПВ – 10796, Інституті кормів НААН України – 4228, Буковинському інституті АПВ – 3570, Інституті землеробства південного регіону НААН України – 1915, Вінницькому державному аграрному університеті – 7000, Полтавській державній аграрній академії – 1342. В країні створена широка генетична основа для виведення українських сортів, до родоводів яких входять сорти української, китайської, американської, російської, канадської, європейської селекції. У генофонді є ультраскоростиглі, скоростиглі, середньоранньостиглі, середньостиглі, середньопізнньостиглі сортозразки з вегетаційним періодом від 75 до 150 днів, які добре адаптовані до відповідних регіонів.

У зв'язку з великим інтересом до цієї культури і розгортанням її селекції зростає попит на сою дику, як важливе джерело господарсько цінних ознак, що можуть бути перенесені в сою культурну. Світовий генофонд сої дикої складає приблизно 33 тис. генотипів. Найбільший їхній генофонд має Китай – 17 тис. генотипів, за ним іде Росія – 3,5 тис. Активно створює генофонд сої дикої Україна. Форми її є в Інституті землеробства НААН України, Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України, Інституті кормів НААН України і ін.

У Національному центрі генетичних ресурсів рослин України цілеспрямоване формування та вивчення колекції сої розпочато з 1991 року кандидатом сільськогосподарських наук Л.Н. Кобизевою. Генофонд сої представлений тут різноманітними формами з 37 країн світу, серед яких найбільше різноманіття зразків з України, Росії, США, Канади. Колекція сої в країні налічувала 2052 зразки сортів і форм рослин 12 видів: *Glycine max* (L.) Merr. – 1932, *Glycine soja* Siebold et Zucc. – 91, *Glycine arenaria* – 1, *Glycine canescens* – 4, *Glycine clandestina* – 1, *Glycine latifolia* – 3, *Glycine latrobeana* – 1, *Glycine pescadrensis* – 2, *Glycine rubiginosa* – 4, *Glycine stenophita* – 3, *Glycine tabacina* – 6, *Glycine tomentella* – 4. Ця колекція постійно збагачується новими надходженнями, які є основою створення конкурентноздатних сортів сої.

За категоріями генофонд сої в Центрі генетичних ресурсів на 63,1% представлений сортами зарубіжних країн. У провідних наукових центрах України 70-87% складають вітчизняні генотипи. Унікальність зібраної національної колекції полягає, перш за все, в тому, що в ній майже повністю зібрані староукраїнські сорти та сорти, які було створено в різні періоди селекційної роботи в країні. Всі вони є джерелом високої адаптивності до біотичних і абіотичних чинників навколишнього середовища, високої продуктивності і якості насіння.

Проведений скринінг колекційних зразків за господарсько цінними ознаками в залежності від їх географічного походження дозволив встановити певні регіони інтродукції нових зразків під конкретні селекційні програми. Створення інформаційних баз даних – це сучасний рівень роботи з генофондом. У Центрі генетичних ресурсів з сої є інформаційні бази даних: паспортна – 2052 зразки, ознакова (характеристика за господарсько цінними ознаками) – 1004, морфологічними – 1262, родоводів – 268 зразків, метеорологічна (характеристика умов вегетаційного періоду), які широко використовують у селекційній роботі.

Але, незважаючи на великий генофонд сої культурної і дикої, генетична основа сучасних сортів залишається досить вузькою, що створює труднощі в подальшій селекційній роботі з створення високоурожайних і стійких до біотичних і абіотичних факторів сортів та може зумовлювати ризик у її виробництві. Адже окремі сучасні сорти з їхньою високою продуктивністю мають слабку стійкість до хвороб, посухи, понижених температур тощо. Як результат – у сприятливих за кількістю опадів роки вони забезпечують високу

урожайність, а в посушливі різко знижують продуктивність. До того ж в окремі роки вони уражаються хворобами, пошкоджуються шкідниками. Все ж усі селекційні сорти певною мірою мають у собі гени сої дикої плюс гени сортів, створених на історичному шляху селекції цієї культури методами добору, мутагенезу, гібридизації, генної інженерії, біотехнології.

Таким чином, на європейському континенті в Україні була започаткована великомасштабна селекція сої в перспективному для неї регіоні, зі значними земельними ресурсами, створювалися сорти нового типу. Внаслідок багаторічної народної і наукової селекції у слов'янському підвиді виник її український різновид *var. ukrainica Bab.*, який став основою створення нових сортів та поширення цієї культури в умови суббореального (помірного) клімату.

Сучасні сорти українського різновиду характеризуються новою архітектонікою рослин: за оптимальної густоти вони прямостоячі, мають обмежену гіллястість, потовщене стебло, крупне насіння, різний ступінь опушення, можуть висіватися широкорядно, із звуженими міжряддями, суцільним рядковим способом, зі збільшеною густотою рослин. Основна кількість і маса бобів та насіння у них формується на головному стеблі, менша – на бокових гілках. Завдяки вищому прикріпленню бобів нижнього ярусу зменшуються втрати врожаю при збиранні.

В 1899 р. посіви п'яти сортів сої І.Є. Овсинського на Немерчанській дослідній станції (тепер Вінницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів НААН України) займали п'ять десятин. Селекційна робота з соєю тут була розпочата в 1929 р. Вихідним матеріалом стали зразки з Білоцерківської дослідної станції – 32 номери, Дніпропетровської – 80, Всесоюзного інституту прикладної ботаніки – 12, а також сорти, надіслані для сортовипробування, – 24. У результаті п'ятирічної роботи виділилися порівняно скоростиглі і врожайні сорти. Серед них були й такі, що досягли повної стиглості і забезпечили збір зерна від 17,4 до 21,1 ц/га. Тут одночасно вивчалися прийоми вирощування сої. В 1934 р. були висіяні виділені на цій станції 16 кращих ліній з урожаю 1930 і 1933 рр. На площі 1,7 га було вирощено 1521,6 кг насіння. В 1935 р. на цю селекційну станцію передали увесь селекційний матеріал сої з Харківської дослідної станції. До 1938 р. селекція тут велася аналітичним методом, доборами, з 1938 р. – методом гібридизації. В 1941 р. на сортодільницях випробувалися сорти Немерчанська 029 і Немерчанська 031. Однак у період війни селекційна робота тут зупинилася.

Поновилися наукові дослідження сої на Поділлі у 80-ті роки ХХ століття. Пов'язані вони з діяльністю академіка УААН, професора А.О. Бабича, який протягом останніх 50 років займається інтродукцією, сортовивченням, селекцією і розробкою сортової технології вирощування сої спочатку в Інституті зернового господарства НААН України (м. Дніпропетровськ) у зоні Степу (1961-1980 рр.). Надалі ця робота була продовжена ним у зоні Лісостепу. З 1980 р. він працює в НМЦ «Інститут кормів НААН України»

(м. Вінниця), де спочатку проводить випробування сортів, розробку сортової технології, займається створенням нового вихідного матеріалу, а потім розгортає повномасштабну програму з селекції. З 1991 р. ним та його учнями на новому науковому рівні проводиться селекція цієї культури на Поділлі. В цей період тут проводилися міжнародні й всеукраїнські конференції, симпозиуми, семінари з сої. Сюди із різних країн та регіонів приїздили вчені й фахівці для ознайомлення з результатами нових досліджень вінницьких учених, інноваціями з селекції, сортової технології вирощування і використання культури на кормові та харчові цілі.

Протягом останніх 30 років в НМЦ „Інститут кормів” НААН України (разом із співвиконавцями) створено і занесено до Державного реєстру сортів рослин України 25 сортів сої. Багаторічна творча селекційна робота великого колективу селекціонерів-співвиконавців відбувається на правах рівноправності й довіри між учасниками процесу. Внаслідок в Інституті були створені й занесені до Реєстру сортів рослин України сорти сої Вежа, Віні, Смолянка, Монада, Хуторяночка, Княжна; спільно з Інститутом землеробства НААН України – Кивін, Омега вінницька, Чернятка; спільно з Інститутом землеробства південного регіону НААН України – Золотиста, Діона, Оксана, Оріана, Феміда; з Інститутом агроєкології та Подільським аграрно-технічним університетом – Подільська 1, Подолянка, Подільська 416; з Красноградською дослідною станцією Інституту зернового господарства НААН України – Агат, Артеміда; з Кіровоградським інститутом АПВ – Анатоліївка, Валюта, Ювілейна; з Коломийською дослідною станцією Івано-Франківського інституту АПВ – Прикарпатська 81, Прикарпатська 96, Говерла; з Рівненською обласною державною сільськогосподарською дослідною станцією – Краса Поділля тощо. Сорти виведені сучасними методами без генетичних трансформацій, модифікацій, високопластичні, адаптивні до умов вирощування і досить продуктивні.

Селекційна робота з сої в умовах східного Лісостепу України на колишній Харківській державній селекційній станції проводилася з 1928 по 1935 рр. під керівництвом П.П. Бордакова, в 1932–1935 рр. її проводила А.К. Лещенко. Протягом короткого періоду тут були створені сорти Староукраїнська та Харківська 149. На жаль, у 1936 р. селекційна робота з сої була припинена, а селекційний матеріал в 1935 р. передали на Немерчанську селекційну станцію. У повоєнні роки (1948) роботу з селекції сої було відновлено. Науковим керівником цього напрямку до 1956 р. була С.М. Фріденталь, надалі (до 1969 р.) – кандидат сільськогосподарських наук Н.С. Шевченко. У 1969 р. селекційний матеріал був переданий Молдавській селекційній станції. Відновлена селекційна робота і в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва – з 1976 р. У подальшому над створенням нових її сортів плідно працювали кандидати сільськогосподарських наук В.І. Бондаренко, В.О. Матушкін. Тут були створені сорти Харківська зернокормова, Романтика, Мрія, Горизонт, Фея, Східна, Версія, Скеля, Величава, Харківська

скоростигла, Харківська 66, Харківська 35. З 2008 р. очолює лабораторію селекції сої кандидат сільськогосподарських наук С.С. Рябуха.

В 1934 р. розпочата селекційна робота з соєю на Красноградській дослідній станції Інституту зернового господарства НААН України. Тут було створено багатий вихідний матеріал, представлений в основному місцевими сортами, виділені перспективні номери. У 1938 р. у державне сортовипробування були представлені сорти гібридного походження – Квітка, Норма, Правда, Праця, Киянка. Селекцією в довоєнний період керував професор С.І. Чорнобривенко, який свого часу працював директором Красноградської дослідної станції, де започаткував наукові основи селекційного процесу. У подальшому він переїздить до Дніпропетровська. У 1941 р. селекцію сої припинили у зв'язку з війною.

У 1943-1967 рр. проф. С.І. Чорнобривенко завідував лабораторією селекції зернобобових культур в Інституті зернового господарства НААН України, де створив 23 сорти сої, квасолі, чини тощо. Зокрема соя Дніпровська 1 і Дніпровська 12 тривалий період були в районуванні. В кінці 1970-х селекційну роботу із Синельниківської селекційно-дослідної станції було переведено на Красноградську дослідну станцію, де до середини 80-х років її здійснював кандидат сільськогосподарських наук Ю.Ф. Киричок. Після виходу його на пенсію селекційну роботу продовжила кандидат сільськогосподарських наук Л.Г. Білявська, яка тепер працює на кафедрі селекції в Полтавській державній аграрній академії. Нею створені сорти Агат, Алмаз, Аметист, Артеміда, Вежа, Вінні.

Зародження, становлення і розвиток наукової селекції сої в Україні значною мірою пов'язані з діяльністю А.К. Лещенко, яка заклала наукові основи селекції цієї культури в Кіровоградському інституті АПВ (з 1949 р.). За майже 50-річний період А.К. Лещенко виведено 25 сортів сої, серед них ВНИИМК 9186, Кіровоградська 4, Кіровоградська 5, Ланка, Победа, Терезинська 24, Зарніца, Іскра, Білосніжка, Радуга, Нива і ін. Нею опубліковані понад 100 наукових і науково-популярних праць з генетики, селекції, насінництва сої. У подальшому відділ сої очолювали: кандидат сільськогосподарських наук М.І. Іванченко (співавтор 3 сортів) – з 1963 по 1984 рр., кандидат сільськогосподарських наук М.П. Полішко (співавтор 3 сортів) – 11 років. Біля 5 років тут працював старшим науковим співробітником кандидат біологічних наук В.І. Січкара. На дослідній станції 18 років працювала кандидат сільськогосподарських наук В.Г. Охвatenко (автор 8 сортів), тепер працює селекціонером в селекційній насінницькій фірмі „Соевий вік”. Біля 30 років тут працює Л.Р. Медведєва (автор 8 сортів), яка нині завідує лабораторією селекції і технології вирощування сої. Вихідний селекційний матеріал із Кіровоградського центру розсилався порядком обміну до ряду наукових установ країни. Останніми роками створені сорти Ізмурдна, Медея, Валюта, Знахідка, Ювілейна.

Значна селекційна робота з соєю здійснювалась у провідних наукових установах зусиллями відомих вчених. Так, в ННЦ „Інститут землеробства”

НААН України селекція сої була розпочата в 1963 р. під керівництвом члена-кореспондента НААН України, професора В.Г. Михайлова. Тут значну увагу зосереджено на виведенні скоростиглих і ранньостиглих сортів. Перший скоростиглий гібрид Київська 48 був створений в середині 1960-х років методом добору з гібридного сорту Кіровоградська 2. Селекціонерами цього Інституту спільно із регіональними співвиконавцями виведені сорти : Київська 48, Зарніца, Чернівецька 2, Чернівецька 8, Іскра, Нива, Веселка, Жемчужна, Київська 27, Київська 91, Соєр 1 (Ласточка), Чорнобура, Іванка, Чернятка, Мар'яна, Київська 98, Устя, Кивін, Омега вінницька.

На півдні України в Селекційно-генетичному інституті України розвиток селекційної роботи з соєю з 1979 р. пов'язаний з ім'ям доктора біологічних наук, професора В.І. Січкаря. Багаторічні пошуки цього вченого зумовили створення ряду сортів різних груп стиглості, серед них: Аркадія одеська, Чорнобура, Ельдорадо, Ятрань, Альтаїр, Одеська 124, Успіх, Хаджибей, Одеська 150, Березиня, Донька, Мельпомена, Данко, Сяйво. Цим інститутом спільно з Інститутом землеробства НААН України та Інститутом фізіології рослин і генетики НАН України виведені сорти Мар'яна, Васильківська, Валентія та Блискавиця; з Білгородською сільськогосподарською академією – Білгородська 48 та Білор; з Інститутом цитології та генетики АН Білорусі – Вілія.

В умовах зрошення селекційна робота з соєю була розпочата в 1959 р. в Інституті землеробства південного регіону НААН України під керівництвом кандидата сільськогосподарських наук С.М. Підозерського. Створені й передані на той час у державне випробування сорти Херсонська 1 і Херсонська 2 були районовані в країні. З 1967 по 2004 рр. з соєю в цьому Інституті працювали під керівництвом кандидата сільськогосподарських наук В.М. Колота і створили сорти Херсонська 8, Херсонська 908, Наддніпрянська, УНІОЗ-1, Юг 30, Юг 40, Витязь 50, Деймос, Фаєтон, Аполлон, Золотиста, Феміда, Оксана, Діона. Спільно з іншими установами створені сорти Веселовська 1, Соєр 2-95, Соєр 3, Оксана, Оріана, Золотиста, Феміда, Діона. З 2005 р. робота з селекції сої тут ведеться під керівництвом В.В. Клубука.

В Інституті олійних культур НААН України в лабораторії селекції сої під керівництвом кандидата сільськогосподарських наук Н.В. Григорчук вивели сорти Спринт, Лора і Седмиця (з Інститутом польових і овочевих культур, Сербія), Маша, Срібна, Забава, Промінь, Шарм.

Селекція сої у Прикарпатті розпочата в 1988 р. на Коломийській дослідній станції Івано-Франківського інституту АПВ кандидатом сільськогосподарських наук А.М. Борейко. В результаті створено сорт Прикарпатська 81. У цьому регіоні цю роботу продовжили Я.А.Осадець, В.І. Вівчарик, якими спільно з Інститутом кормів НААН України створені сорти Прикарпатська 96, Говерла.

В Україну у 1990 р. переїхав із Молдови доктор сільськогосподарських наук В.В. Шерепітко, який надалі зайнявся селекцією сої в Хмельницькому інституті АПВ (1990-1991), Інституті агроєкології НААН України і Подільському

державному аграрно-технічному університеті (1991-2001), з 2001 р. – в Інституті агроєкології НААН України і Вінницькому державному аграрному університеті. У співавторстві з селекціонерами Інституту кормів НААН України створені сорти сої Подільська 1, Подолянка, Подільська 416, Побужанка. За останні роки ними у ВДАУ виведені сорти Стратегія, Ватра, Кам'янчанка, Особлива і Горлиця.

Розвиток ринкових відносин у країні сприяв зростанню інтересу до цієї ефективної культури та поглибленню селекційної роботи. Так, в м. Глобине Полтавської області виник приватний Науково-дослідний інститут сої. У 2001 р. зареєстроване приватне підприємство Наукова селекційно-насінницька фірма „Соєвий вік” (засновник – Р.В. Моніч), де селекцію сої очолює кандидат сільськогосподарських наук В.Г. Охвatenко. Вона раніше працювала в Кіровоградському інституті АПВ, є автором 8 сортів. За короткий період тут створено сорти Аннушка, Діона, Анастасія, Антошка.

До Державного реєстру сортів рослин України на 2010 р. занесено 100 сортів сої, придатних для поширення у відповідних ґрунтово-кліматичних зонах, причому серед них 80 сортів української селекції, які не поступаються перед іноземними та можуть повністю забезпечити потреби внутрішнього ринку. Потенціал урожайності вітчизняних ранньостиглих сортів сягає 25-30 ц/га, середньостиглих – 30-40, середньопізностиглих – 42-45 ц/га.

Тепер для умов регіонів зареєстровані чотири групи стиглості сортів цієї культури, придатних для поширення в Україні:

1) скоростиглі – Анастасія, Аннушка, Ворскла, Єлена, Знахідка, Легенда, Ксеня, Устя, Фея;

2) ранньостиглі – Алмаз, Аметист, Анжеліка, Аполлон, Білосніжка, Блискавиця, Бояна, Говерла, Діона, Донька, Кивін, Київська 98, Корада, Лара, Медея, Мерлін, Монада, Мрія, ОАЦ-Віжйон, Протеїнка, Романтика, Святкова, Седмиця, Смолянка, Фаетон, Ювілейна, Юг 30;

3) середньоранньостиглі – Артеміда, Аркадія одеська, Берегиня, Валюта, Васильківська, Величава, Вежа, Версія, Вілана, Горизонт, Горлиця, Даная, Данко, Дельта, Ельдорадо, Ентерпрайс, Золотиста, Іванка, Ізумрудна, Київська 27, Медісон, Омега вінницька, Оксана, Оріана, Особлива, Офелія, Подільська 416, Поема, Прикарпатська 96, Равніця, Скеля, Сонячна, Спринт, Стратегія, Супра, Східна, Сяйво, Таврія, Чернівецька 9, Харківська зерноукісна, Фарватер, Шарм, Юг 40, Ятрань;

4) середньостиглі – Агат, Анатоліївка, Антошка, Вінні, Вінничанка, Витязь 50, Галина, Деймос, Інна, Ірина, Колбі, КСБ-938, Маша, Мельпомена, Подільська 1, Подолянка, Полтава, Срібна, Успіх, Феміда, Чернівецька 8 й ін.

Найефективніше, на нашу думку, виробництво сої тоді, коли сорт повністю займає вегетаційний період в регіоні, за таких умов він формує високий урожай, надійно дозріває, на період збирання має технічно сухе насіння.

При виборі сорту для певного регіону слід враховувати, що соя дуже реагує на тривалість дня, тому її сорти, як правило, можуть вирощуватися

лише у відповідному географічному поясі, ширина якого з півночі на південь складає для сортів з високою фотоперіодичною чутливістю – 160-180, середньою – 181-210, низькою – 211-240 км.

Врахування цих особливостей в умовах розвитку ринку та зростання попиту на сою сприяло зростанню її площ за 2001–2009 рр. в зоні Лісостепу – з 33,5 до 399 тис. га, або в 11,9 раза, Степу – з 38,9 до 175,5 тис. га, або в 4,5 раза, на Поліссі – з 580 га до 47,8 тис. га, або в 82,4 раза. В 2009 р. основні посіви цієї культури було розміщено в зоні Лісостепу – 64,1, решта в Степу – 28,2, на Поліссі – 7,7% (табл.).

Державний комітет статистики України зафіксував максимальну урожайність сої, яку в 2006 р. одержали кращі сільськогосподарські підприємства в регіонах: АР Крим – 33,8, Вінницькій області – 35,7, Волинській – 28,0, Дніпропетровській – 30,8, Донецькій – 20,0, Житомирській – 25,6, Закарпатській – 16,7, Запорізькій – 18,3, Івано-Франківській – 20,0, Київській – 50,0, Кіровоградській – 45,2, Луганській – 16,4, Львівській – 16,8, Миколаївській – 30,0, Одеській – 20,6, Полтавській – 70, Рівненській – 20,0, Сумській – 28,3, Тернопільській – 20,0, Харківській – 29,3, Херсонській – 43,0, Хмельницькій – 23,9, Черкаській – 34,6, Чернівецькій – 35,1, Чернігівській – 31,0 ц/га. Можливо ці дані не повністю відображають потенційну урожайність сучасних сортів, оскільки в ряді регіонів була посуха, однак вони свідчать про високу урожайність сої в господарствах соєвого поясу, яка в 2-3 рази перевищує середню її урожайність по Україні.

За цей період виробництво насіння сої в зоні Лісостепу виросло з 33,75 до 606,8 тис. т, або в 18 раз, Степу – з 39,6 до 355,9 тис. т, або в 9 раз, на Поліссі – з 500 т до 79,6 тис. т, або в 159,2 раза. В Лісостепу було розміщено 58,3% виробництва сої, в Степу – 34,1, на Поліссі – 7,6%.

Україна має великі можливості для збільшення власного виробництва сої. Ця культура може формувати стабільний урожай там, де добре росте кукурудза на зерно. Соя і кукурудза, як дві рідні сестри, мають майже однакові вимоги до умов вирощування за кількістю тепла, опадів, якістю ґрунту, вони добре поєднуються в сівозміні, доповнюють одна одну, зони їх вирощування співпадають. В зоні Лісостепу (соєвому поясі) на незрошуваних землях в стаціонарному досліді Інституту кормів НААН України в короткоротаційній сівозміні соя – кукурудза урожайність сої складала 27,8 ц/га, кукурудзи – 88 ц/га. Тому, якщо в регіоні господарства вирощують по 80 -100 ц/га зерна кукурудзи, тоді можна вирощувати й сою на рівні 28–30 ц/га. А потенціал сортів сої вітчизняної селекції становить до 38–40 ц/га і більше. Для соєсуючого регіону можна рекомендувати одну з найпродуктивніших ланок сівозміни: «соя – кукурудза», «соя – ячмінь», «соя – озима пшениця».

Для розширення посівів сої в Україні є великий землеробський регіон з достатньою для її вирощування кількістю тепла, вологи, світла, родючими ґрунтами, відповідним вегетаційним періодом, який сприятливий для організації масштабного її виробництва як стратегічної культури землеробства. До українського соєвого поясу можна включити ті області й

Таблиця
Динаміка і розміщення площ посіву, урожайності й виробництва сої в Україні, усі категорії господарств, по роках

Зона, область	2001			2002			2003.			2004			2005			2006			2007			2008			2009		
	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га	уро-жай-ність тис.га		
Україна	72,99	10,1	73,9	98,16	12,7	124,7	189,6	12,2	231,9	256,3	14,2	363,3	427,1	14,3	611,5	748,0	11,7	876,1	585,2	12,4	722,6	537,9	15,1	812,8	622,3	16,8	1042,3
АР Крим	1,47	13,2	1,94	2,08	17,1	3,57	2,79	17,8	4,97	3,27	27,6	9,03	5,35	24,1	12,79	7,06	22,0	15,9	7,85	21,6	16,98	8,42	24,5	20,63	9,6	25,8	24,5
Дніпропетровська	1,31	6,7	0,88	0,93	12,0	1,12	6,07	13,2	8,03	15,6	13,6	21,16	29,89	11,5	34,36	60,14	9,0	54,5	24,07	7,0	16,92	8,96	10,4	9,33	9,1	12,3	11,2
Донецька	1,24	9,1	1,13	2,1	10,9	2,28	2,76	8,3	2,28	3,38	9,8	3,3	6,55	7,3	4,76	11,01	6,3	7,0	4,15	5,0	2,08	1,10	6,8	0,74	1,0	5,2	0,5
Запорізька	2,0	6,7	1,33	2,5	7,8	1,96	2,37	12,5	2,96	4,28	12,5	5,35	8,28	11,8	9,77	23,31	8,4	19,5	9,32	9,8	9,10	7,30	14,9	10,85	5,8	19,4	11,3
Кіровоградська	5,46	7,4	4,02	9,43	10,8	10,16	25,55	10,4	26,5	32,07	12	38,47	68,09	11,6	78,81	128,35	8,5	109,3	71,73	8,3	59,59	46,03	12,9	59,34	71,0	15,0	106,6
Луганська	0,69	4,6	0,31	0,62	5,6	0,35	0,44	7,0	0,31	0,46	7,6	0,35	0,49	11,2	0,55	2,39	5,0	1,2	0,90	5,6	0,50	1,05	6,2	0,66	0,7	9,2	0,6
Миколаївська	6,22	7,8	4,85	5,7	6,9	3,9	12,87	8,9	11,5	15,1	10,5	18,89	25,13	10,4	26,11	49,01	7,5	36,8	18,25	4,1	7,52	10,02	7,5	8,50	8,7	16,1	14,0
Одеська	2,54	5,3	1,35	2,1	9,6	2,02	3,89	9,5	3,7	5,29	9,4	4,98	9,28	10,7	9,95	23,68	8,5	20,2	4,47	4,7	2,10	5,16	8,7	4,51	6,7	6,4	4,3
Херсонська	17,98	13,2	23,8	15,01	17,5	26,31	23,24	20,7	48,0	36,17	26,5	95,88	65,28	23,1	150,62	86,35	21,2	183,4	80,62	21,0	169,6	63,36	27,4	173,8	62,9	29,1	182,9
Степ	38,91	10,2	39,61	40,47	12,8	51,67	79,98	13,5	108,25	115,6	17,1	197,41	218,3	15,0	327,72	391,3	11,4	447,8	221,4	12,8	284,4	151,4	19,0	287,3	175,5	20,3	355,9
Вінницька	4,28	9,9	4,23	7,21	12,6	9,08	13,94	10,1	14,1	15,27	11,7	17,84	19,5	11,9	23,26	48,46	14,0	68,0	51,51	9,8	50,45	47,48	13,1	62,31	51,9	13,1	68,1
Київська	2,89	13,7	3,95	7,85	15,0	11,77	15,28	12,5	19,1	15,39	13,7	21,04	21,89	14,8	32,37	32,8	15,3	50,2	53,66	13,1	70,29	54,07	13,4	72,56	76,4	16,2	123,4
Полтавська	10,92	10,1	11,03	16,5	14,2	23,48	33,91	12,2	41,5	52,2	13,4	69,91	89,66	14,7	131,61	132,45	10,6	140,2	106,0	13,2	139,6	88,57	15,7	139,0	110,0	16,4	180,7
Сумська	2,78	8	2,22	4,15	10,9	4,51	8,49	11,1	9,44	8,22	8,7	7,18	6,67	12,6	8,41	16,84	10,6	18,0	26,82	10,3	27,65	28,84	13,5	38,85	26,7	14,4	38,4
Тернопільська	0	0	0	0,31	7,2	0,23	2,05	7,5	1,55	1,4	6,1	0,85	0,51	7,0	0,36	3,36	6,2	2,1	3,93	13,1	5,15	12,80	13,1	16,74	8,4	15,1	12,7
Харківська	2,56	7	1,8	3,37	10,3	3,45	7,84	9,8	7,7	13,02	8,4	10,91	15,44	9,8	15,09	31,37	6,9	21,6	25,76	10,4	26,82	24,63	10,7	26,42	29,6	13,1	38,7
Хмельницька	0,9	11,2	1,01	1,85	9,5	1,76	1,92	12,0	2,3	2,69	11,3	3,04	2,33	11,6	2,71	4,43	12,4	5,5	10,30	14,3	14,68	25,60	11,1	28,35	27,0	14,2	38,3
Черкаська	8,54	9,9	8,47	11,82	11,4	13,46	18,44	10,5	19,3	22,09	11,9	23,15	38,72	13,1	50,89	57,27	14,0	80,0	52,25	11,4	59,42	45,34	13,0	59,01	44,5	17,8	79,1
Чернівецька	0,62	16,7	1,04	1,91	12,0	2,26	3,3	12,6	4,16	5,11	13,5	6,88	6,07	14,9	9,03	9,24	17,4	16,1	13,55	15,7	21,32	20,24	16,0	32,32	25,5	11,2	27,4
Лісостеп	33,49	10,1	33,75	54,97	12,7	70,0	105,2	11,3	119,15	135,4	11,9	160,8	200,8	13,6	273,73	336,2	12,0	401,7	343,8	12,1	415,4	347,6	13,7	402,6	399,0	15,2	606,8
Волинська	0	0	0	0	0	0	0,05	5,7	0,03	0,02	8,6	0,02	0,23	14,1	0,32	0,45	...	...	1,00	12,1	1,22	3,09	13,8	4,25	4,2	19,3	8,1
Житомирська	0,09	16,0	0,14	0,32	8,4	0,27	0,73	7,6	0,55	1,62	8,6	1,4	3,76	13	4,89	11,52	15,8	18,2	6,71	15,7	10,56	16,69	13,9	23,21	21,9	18,9	41,6
Закарпатська	0,03	10,2	0,03	0,04	6,7	0,03	0,01	6,4	0,01	0,01	7,6	0,01	0,02	10,9	0,02	0,05	...	...	0,02	17,4	0,40	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Івано-Франківська	0,1	10,4	0,12	0,11	5,0	0,05	0,2	7,9	0,16	0,21	12,5	0,27	0,28	9,2	0,26	0,38	10,5	0,4	0,57	7,9	0,45	1,87	12,2	2,27	0,8	9,2	0,8
Львівська	0	0	0	0,49	18,5	0,9	0,68	17,5	1,19	0,96	9,4	0,9	0,36	10,2	0,37	0,62	...	...	1,74	10,7	1,86	2,15	9,0	1,93	0,9	9,5	0,8
Рівненська	0,03	9,4	0,03	0,04	10,8	0,05	0,26	5,9	0,15	0,11	10,9	0,12	0,08	13,7	0,12	0,21	6,6	0,14	0,35	8,0	2,8	3,54	10,3	3,66	6,0	13,3	8,0
Чернігівська	0,33	5,5	0,18	1,72	10,0	1,71	2,55	9,2	2,35	2,37	10,0	2,38	3,28	12,4	4,07	7,23	11,0	7,9	7,58	11,1	8,44	11,64	12,5	14,54	14,0	14,5	20,3
Полісся	0,58	8,6	0,5	2,72	11,1	3,01	4,48	9,9	4,44	5,3	9,6	5,1	8,01	12,6	10,05	20,46	13,0	26,64	19,97	12,7	22,85	38,98	12,7	49,86	47,8	16,7	79,6

регіони, де вегетаційний період складає 90–140 днів і більше, випадає 450–600 мм опадів, сума активних температур становить 1800–3000°C. Цього цілком достатньо для культивування скоростиглих, середньоскоростиглих, середньостиглих і пізньостиглих сортів.

З погляду перспективи цю стратегічну культуру можна висівати на досить великій території у так званому соєвому поясі правобережного і лівобережного Лісостепу, північного, центрального і південно-західного Степу, лісостепових районів Полісся та на зрошуваних землях південного Степу.

Формування соєвого поясу потребує докорінних змін у розумінні чергування культур у сівозміні, уточнення структури посівів, спеціалізації на виробництві сої цілого землеробського регіону, освоєнні сучасної технології вирощування з використанням високопродуктивної техніки, мінімального і нульового обробітків ґрунту й ін.

Створення соєвого поясу означатиме новий економічний етап у виробництві сої, сприятиме також біологізації землеробства та одержанню екологічно чистої продукції. Соя в короткоротаційній сівозміні відіграє дуже корисну роль: вона за допомогою бульбочкових бактерій фіксує азот атмосфери, за рахунок цього на 70–80% забезпечує власну потребу в ньому і залишає після себе значну частину його в ґрунті, завдяки чому урожай наступної після неї культури – кукурудзи зростає на 3–8 ц/га, озимої пшениці на 2,5-4, ячменю на 4-6 ц/га.

У багатьох країнах сою розміщують у так званому соєвому поясі. Наприклад, у США він давно вже сформований, у ньому в 2009 р. вирощували на 32 млн га кукурудзу і на 31 млн га сою. В основі цього поясу – короткоротаційна сівозміна «соя – кукурудза». В цій країні соя, як зернова бобова культура, біологічно фіксує близько 190 кг/га азоту із атмосфери, значну частину якого залишає після себе під вирощувану після неї кукурудзу. В цьому і є один із секретів того, чому фермери США під кукурудзу вносять невелику кількість азотних добрив, а одержують високу її урожайність. Так, у 2009 р. американські фермери одержали по 103 ц кукурудзи, а її виробництво досягло 334 млн. т, сої відповідно – 29,6 ц/га і 91,5 млн т. У світовому землеробстві це найпродуктивніше і економічно найвигідніша короткоротаційна сівозміна. Річні обсяги біологічної фіксації азоту соєю із атмосфери в США складають 5,8, у Бразилії – 4,1, Аргентині – 3,4, Китаї – 1,6 млн т. Це рівнозначно роботі потужних заводів із виробництва мінеральних добрив.

В Україні основою соєвого поясу є зона Лісостепу, де ґрунтово-кліматичні умови відповідають біологічним потребам цієї культури, вона сягає повної стиглості і формує високий урожай. Названий пояс включає 9 адміністративних областей: Вінницьку, Київську, Полтавську, Сумську, Тернопільську, Харківську, Хмельницьку, Черкаську і Чернівецьку. Однак лісостепові умови поширюються на значно більшу територію, до них можна також віднести частину північних і південно-західних районів областей із

ґрунтово-кліматичної зони Степу та південні райони Полісся, з їхніми лісостеповими умовами. Виходячи з цього, до соєвого поясу можна також віднести райони з лісостеповими умовами Дніпропетровської, Кіровоградської, Одеської, Миколаївської областей, хоч вони і входять до Степу, а також площі з лісостеповими умовами районів Житомирської, Львівської, Івано-Франківської, Рівненської, Закарпатської і Чернігівської областей, які відносяться до зони Полісся і західного регіону. За такого підходу площа соєвого поясу значно розшириться, зростуть можливості розміщення посівів сої в цих областях.

У ґрунтово-кліматичній зоні Лісостепу загальна середньобогаторічна кількість опадів змінюється від 450-500 мм у південно-східній частині до 550 у центральній частині і 600-700 мм на заході зони, у тому числі у холодний період (листопад-березень) – 130-210, а у травні-вересні – 240-440 мм. Тепловий режим цієї ґрунтово-кліматичної зони має такі показники: сума середніх добових температур вище 10 °С за травень-вересень складає 2500-2750°, тривалість періоду з температурою понад 15° – 100-120 днів. Відповідно до співвідношення кількості опадів і температури гідротермічний коефіцієнт Селянінова (ГТК) змінюється від 0,9 на кордоні із Степом до 1,8 на межі з передгір'ям Карпат. Тепловий режим цього регіону дозволяє вирощувати скоростиглі, ранньостиглі, середньостиглі і середньопізностиглі сорти сої.

Основою соєвого поясу України є сортове районування й біокліматичні ресурси регіонів. Ефективно сорт може вирощуватися тільки у відповідній географічній широті регіону на відстані від 160 до 240 км з півдня на північ, у якому ґрунтово-кліматичні умови відповідають потребам формування вегетативних і генеративних органів культури, забезпечують оптимальні умови для цвітіння, зав'язування, формування й наливу бобів, дозрівання до повної стиглості, за теплих умов, сухої погоди в період збирання урожаю.

Багато років тому саме науковці Інституту кормів УААН були ініціаторами розробки першої Програми з виробництва сої в Україні, якою передбачалося на початковому етапі розширити її посіви до 500 тис. га. В 2008 р. вони склали вже 622,3 тис. га. На другому етапі ці посіви планується збільшити до 1 млн га, на третьому – до 3-4 млн га, щоб виробляти 6-7 млн т сої. В результаті ця культура може забезпечити надходження біля 450-600 тис. т біологічного азоту. Жодна країна Європи не має таких великих можливостей для нарощування виробництва сої, як Україна. Тут для цього є все: родючі ґрунти, сприятливий клімат, потужний науковий потенціал, створений генетичний фонд і високий потенціал продуктивності нових сортів. У перспективі, за умови збільшення попиту на сою на внутрішньому й світовому ринках (що ми вже спостерігаємо), масштаби її виробництва можуть значно зрости, а країна стати крупним експортером цієї культури на європейському континенті, що сприятиме суттєвому зміцненню економіки.

Однак для ефективного вирощування цієї культури слід враховувати, що сорти, виведені в певній зоні, при перенесенні в іншу різко змінюють

висоту рослин, вегетаційний період, кількість бобів на рослині, урожайність, часто виявляються непридатними для промислового (товарного) виробництва. Тому селекція повинна вестись для умов конкретного регіону. На наш погляд, в країні мало висівалося сортів середньостиглої групи, які, як правило, більш урожайні, ніж скоростиглі і ранньостиглі.

Соя – стратегічна культура для українського землеробства, оскільки вона є найдешевшим продуцентом рослинного білка, збалансованого за амінокислотами, що придатний як для кормового, так і харчового використання. Її ставлення до неї має бути відповідним на всіх рівнях господарювання, починаючи від первинних ланок землеробства і закінчуючи державними органами керування економікою.

Висновки. Історія селекції сої в Україні включає кілька періодів: інтродукція та випробування сортосразків із різних країн світу, добір із завезених форм, міжсортowa гібридизація та мутагенез. На сучасному етапі найбільш інтенсивно селекційна робота проводиться у Селекційно-генетичному інституті, Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, Інституті землеробства, Інституті кормів, Інституті землеробства південного регіону. Основу вихідного матеріалу складають сортосразки української, китайської, американської, канадської, російської та європейської селекції. У роботі описані український соєвий пояс та наступні етапи розширення площ посіву і валових зборів культури.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вавилов Н.И. Предисловие. Вопросы систематики, генетики и селекции. – М.: Сельхозгиз, 1935. – С. 3-4.

УДК 631.527:633.34

І.А. ХОРСУН¹, Г.Д. ЛАВРОВА., В.І. СІЧКАР²

¹Миколаївський державний аграрний університет

²Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення

ЦІЛЕСПРЯМОВАНИЙ ДОБІР БАТЬКІВСЬКИХ ПАР ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОВОГО ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ СОЇ

Наведені методи і результати добору батьківських форм сої з комплексом господарсько цінних ознак, необхідних для створення високопродуктивних, придатних до механізованого збирання сортів сої з високим вмістом білка і олії в насінні, добре пристосованих до умов південного Степу України. На основі дібраних батьківських сортів одержане гібридне потомство F_1 і F_2 , з якого виділені кращі за комплексом показників гібридні популяції, перспективні для пошуку запрограмованих генотипів.

Ключові слова: соя, гібридні комбінації, лінії, вміст білка, компоненти продуктивності, вихідний матеріал

Селекційна наука у ХХІ столітті у своєму розпорядженні має значну кількість методів створення сортів та гібридів сільськогосподарських рослин – від народної селекції до генної інженерії. Але найбільш простий і поширений – це метод гібридизації. Для цього важливо досліднику правильно дібрати вихідний матеріал для схрещування, належно виростити гібридні комбінації ранніх поколінь, без помилок дібрати елітні рослини, заради одержання яких і проводили дослідження.

Фундамент майбутнього сорту чи гібрида закладається у процесі формування і всебічного вивчення вихідного матеріалу. Чим він більший і різноманітніший, тим результативніша селекційна робота.

Від правильного добору батьківських пар для схрещування суттєво залежить одержання цінного вихідного матеріалу. Успадковування ознак батьківських форм є основою для створення нових сортів, що поєднують ознаки обох компонентів схрещування.

Найбільш раціональний такий порядок добору батьківських форм:

– визначення групи сортів за еколого-географічним принципом з використанням місцевих, добре пристосованих до регіону, а також

інтродукованих високопродуктивних форм; розподіл цих сортів на кластери за генетичною дивергенцією [1];

– включення цінних сортів з окремих кластерів у найбільш придатну в даних умовах схему схрещувань для оцінки загальної комбінаційної здатності [2].

При доборі батьківських форм для схрещування пари необхідно формувати так, щоб недоліки одного із батьків компенсувались цінними ознаками іншого.

Програмою нашої роботи визначено напрям створення нових гібридних ліній сої за допомогою штучної гібридизації, які повинні вирізнятись високим вмістом білка у насінні, а також поєднувати цю ознаку із іншими господарсько цінними показниками.

Матеріал і методика. При доборі батьківських пар сої для схрещування підбираємо сорти із колекції Селекційно-генетичного інституту за еколого-географічним принципом та елементами продуктивності. Суть цього методу добору полягає в тому, щоб ознаки і властивості, які несуть географічно та екологічно віддалені сорти і форми, поєднувались в одному генотипі у потрібному співвідношенні.

Добір батьківських пар також здійснюємо за елементами продуктивності. Поставивши завдання створити колекцію вихідного матеріалу сої та гібридних комбінацій з підвищеним вмістом білка, ми добираємо такі батьківські форми, серед яких хоча б одна із них вирізнялась максимальним значенням цього показника. Для одержання успішних результатів потрібно також глибоко вивчити всі цінні господарські ознаки й біологічні властивості намічених сортів, їх історію, а також умови, за яких має місце максимальне вираження показників, що цікавлять селекціонера [3].

Враховуючи вищесказане, ми відібрали 27 батьківських форм різного географічного походження (табл. 1), серед яких 11 сортів української селекції, 5 – російської, 2 сорти з Китаю і по одному з Казахстану, Угорщини, Польщі та Канади. Всі ці сорти є досить високопродуктивними в умовах південного Степу України. Крім цього, в гібридизації використали 5 гібридних ліній сої, створені нами на основі високобілкових сортів Toyosuzu (Японія) і Устя (Україна), високопродуктивних сортів NS-315110 (Сербія) та Iregiszemesen szurkeburat (Угорщина), а також сортів з підвищеною кількістю бобів у вузлі та насінин на рослині: Токуо (Японія) і K-4937 (Молдова). Вміст білка та олії у них наведені у таблиці 2.

У 2007 році ми провели схрещування і у 2008 отримали 16 гібридних рослин з 11 комбінацій. Гібридизацію здійснювали у ранкові (7-10) години без кастрації. Гібридні рослини визначали за маркерними ознаками: кольором опушення (руде) і квітки (фіолетове).

Також проводили фенологічні спостереження за тривалістю вегетаційного періоду та окремих його фаз. Вміст білка досліджували в лабораторії фізіології та біохімії СГІ за загальноприйнятою методикою. Структуру урожаю батьківських форм та гібридів аналізували за основними господарсько цінними ознаками (табл. 3, 4).

Крім гібридів F_1 , ми проаналізували потомство 10 гібридних популяцій F_2 та їхніх батьківських форм.

Статистично дані обробляли за допомогою програми Microsoft Excel 2003.

Результати досліджень. Добрані нами батьківські форми відносяться до скоростиглих сортів (тривалість вегетаційного періоду 101 – 110 днів) [4]. У більшості з них тривалість періоду сходи – цвітіння не перевищує 35 днів (табл. 1), а за даними білоруських дослідників скорочення цього періоду при незмінній тривалості періоду вегетації сприяє підвищенню посухостійкості й стабільності без зниження потенціалу врожайності [5].

Аналіз вмісту білка та олії в насінні батьківських форм показав, що найбільше білка (38 - 43%) порівняно із стандартом містилось у насінні сортів Вілана, Дельта, Київська 98, Донька, ВІР 5048 та гібридних ліній Toyosuzu x Устя, NS-315110 x Банан та K-532 x Iregiszemesen szurkeburat (табл. 2). Велика група сортів показала досить високу білковість (>37%), маючи при цьому вміст олії на рівні 20 – 23%. Це сорти Іванка, Єлена, Ювілейна, Чорнобура, Знахідка, Селекта 1, Валюта, Аполлон, які є високоврожайними, а отже збір білка з гектара у них може не поступатися або і перевищувати цей показник у високобілкових, проте низьковрожайних у наших умовах сортів сої. До таких належить російський сорт харчового типу Фора (табл. 4, 4а), що має високі біохімічні характеристики (вміст білка у насінні 45,3%, активність інгібітора трипсину 16,3 мг/г [6]), але є досить пізньостиглим в умовах півдня Одеської області і тому не відзначається тут високою врожайністю.

Решта вибраних нами сортів або ліній, що не відзначаються підвищеною білковістю, мають інші господарсько цінні ознаки, такі як висока продуктивність (Спринт, Медея), підвищений вміст олії в насінні (AC Brant, Kiszelniska, Хей-нун), підвищена кількість бобів у продуктивному вузлі та насінин у бобі на рівні 3 - 4 штуки (Л – 2 (Орел), ms_1 Tonica x Токуо, (ms_1 Tonica x Токуо) x K-4937). Ці ознаки є бажаними для новоствореного вихідного матеріалу.

Виходячи із наведених даних, вважаємо, що із гібридного потомства, одержаного за участю вибраних нами сортів, з високою вірогідністю можуть бути дібрані високобілкові, продуктивні, пристосовані до умов півдня Степу України форми. Продуктивність рослин сої залежить від багатьох ознак: кількості бобів і насінин на рослині, маси насіння з однієї рослини, кількості насінин у бобі тощо [7].

Аналіз господарсько цінних ознак гібридів F_1 та F_2 і їх батьківських форм показав, що найбільш продуктивними (маса насіння з рослини більше 9 г) виявились такі батьківські сорти, як Знахідка, Дельта, Іванка, Донька, Вілана, лінії Toyosuzu x Устя, NS-315110 x Банан, (ms_1 Tonica x Токуо) x K-4937 (табл. 3а, 4а).

Маса насіння з гібридних рослин F_1 (за винятком 4-х рослин, які під впливом посухи не сформували добре виповненого насіння) набагато

Таблиця 1

Тривалість фаз вегетаційного періоду батьківських форм

Сорт	Походження	Сходи – початок цвітіння, дні	Тривалість цвітіння, дні	Тривалість вегетаційного періоду, дні
Вілана	Росія	43	16	105
Дельта	Росія	37	16	105
Київська 98	Україна	32	16	104
ВІР 5048	Казахстан	32	16	104
Донька	Україна	40	16	105
Іванка	Україна	35	18	102
Єлена	Україна	34	15	105
Ювілейна	Україна	35	15	105
Чорнобура	Україна	34	16	102
Знахідка	Україна	36	15	105
Селекта 1	Росія	34	18	105
Валюта	Україна	40	15	105
Аполлон	Україна	35	15	105
Л – 2 (Орел)	Росія	36	15	105
Спринт	Україна	31	15	104
Медея	Україна	34	15	105
Куйбишевська 77	Росія	35	15	105
К – 2406	Китай	34	16	102
Noir 2	Угорщина	35	17	102
Хей-нун	Китай	34	16	105
ms ₁ Tonica x Токуо	гібридна лінія	33	18	102
Toyosuzu x Устя	гібридна лінія	32	16	104
(ms ₁ Tonica x Токуо) x K-4937	гібридна лінія	33	16	103
Kiszelniska	Польща	34	18	104
AC Brant	Канада	34	17	104
NS-315110 x Банан	гібридна лінія	35	17	104
K-532 x Iregiszemesen szurkeburat	гібридна лінія	33	16	104
Стандарт Аркадія одеська	Україна, СГІ	39	12	104

перевищувала цей показник у батьківських форм, що можна пояснити ефектом гетерозису.

Серед більшості популяцій F_2 середня маса насіння з рослини також перевищила показник кращого з батьків і досягла $14,3 \pm 3,67$ г в популяції ♀ [K-532 x Чорнобура] x ♂ Kiszelniska, $11,9 \pm 2,55$ г в популяції ♀ [ms₁Tonica x Токуо x K-4937] x ♂ Куйбишевська 77, $11,7 \pm 5,36$ г в популяції ♀ Вілана x ♂ Спринт. Більше 10 г насіння з рослини було в середньому одержано в популяціях ♀ [ms₁Tonica x Токуо] ♂ > K-2406, ♀ [ms₁Tonica x Токуо] x ♂ Noir 2 і ♀ AC Brant x ♂ Ювілейна. Вважаємо, що пошук високоврожайних ліній з підвищеною білковістю насіння доцільно проводити саме в потомстві цих гібридних популяцій.

Таблиця 2

Вміст білка та олії у насінні батьківських форм, по роках

Сорт	Вміст білка, %				Вміст олії, %			
	2006	2007	2008	середнє	2006	2007	2008	середнє
Вілана	36,5	41,9	43,3	40,6	20,9	22,9	22,3	21,8
Дельта	37,6	38,4	42,2	39,4	20,9	19,4	21,7	20,7
Київська 98	40,3	40,1	37,4	39,3	21,2	19,2	19,5	20,0
ВІР 5048	36,7	36,7	42,6	38,7	19,6	20,8	19,3	19,9
Донька	40,0	38,8	36,5	38,4	21,7	20,0	21,1	20,9
Іванка	36,4	37,5	38,5	37,2	21,3	24,3	24,7	22,9
Єлена	33,8	38,9	38,9	37,2	21,5	20,1	19,4	20,3
Ювілейна	36,6	38,3	36,6	37,2	21,0	19,6	21,1	20,6
Чорнобура	33,8	38,4	39,0	37,1	20,4	19,7	18,2	19,4
Знахідка	34,6	38,3	38,0	37,0	21,1	20,7	19,9	20,6
Селекта 1	35,6	37,8	37,5	37,0	20,5	20,4	19,8	20,2
Валюта	36,9	37,5	36,0	36,8	21,7	21,6	21,8	21,7
Аполлон	34,5	38,3	37,4	36,7	24,3	20,0	20,8	21,7
Л – 2 (Орел)	35,2	36,5	38,1	36,6	22,2	20,7	19,9	20,9
Спринт	34,7	38,3	36,4	36,5	22,8	22,0	21,0	21,9
Медея	34,5	36,4	37,4	36,1	21,1	19,3	18,4	19,6
Куйбишевська 77	31,4	32,0	40,0	34,5	20,9	20,8	16,5	19,4
K – 2406	30,4	35,2	36,2	33,9	18,8	18,2	18,3	18,4
Noir 2	30,6	32,0	34,6	32,4	19,8	21,1	19,1	20,0
Хей-нун	29,8	28,8	38,2	32,2	22,0	22,1	20,1	21,4
ms ₁ Tonica x Tokyo	31,8	30,6	30,4	30,9	19,3	19,0	19,3	19,2
Toyosuzu x Устя	39,5	---	---	---	21,0	---	---	---
(ms ₁ Tonica x Tokyo) x K-4937	37,5	---	---	---	20,7	---	---	---
Kiszelniska	30,8	27,6	---	---	19,8	23,9	---	---
AC Brant	35,2	---	37,8	---	23,4	---	22,5	---
NS-315110 x Банан	40,4	---	---	---	20,9	---	---	---
K-532 x Iregiszemesen szurkeburat	39,5	---	---	---	18,7	---	---	---
Стандарт Аркадія одеська	37,2	39,0	37,8	38,0	20,6	18,9	19,8	19,8

Важливою складовою продуктивності є показники кількості бобів у продуктивному вузлі та насінин у бобі. Вони є менш мінливими порівняно з кількістю бобів і насінин на рослині. Так, частка впливу генетичних факторів на мінливість фенотипового прояву ознаки кількість насінин у бобі становить 0,45, тоді як кількість насінин на рослині тільки на 0,19 визначається генетичними факторами, решта ж мінливості цієї ознаки залежить від метеорологічних та агроекологічних ознак [8]. За кількістю бобів у продуктивному вузлі виділились сорти та лінії NS-315110 x Банан (3,04±0,38), Донька (2,71±0,22), Вілана (2,41±0,19), ms₁ Tonica x Tokyo (2,43±0,19), Еванс x 11-41 (2,53±0,15), Чорнобура (2,47±0,14) та інші.

Гібридні рослини F₁ за цим показником в деяких комбінаціях перевищували батьківські форми, в інших – поступились їм. У гібридів F₂ цей показник у більшості гібридних популяцій зайняв проміжне положення

Показники структури урожаю батьківських форм та гібридів F1

Сорт	Висота рослини, см		Висота прикріплення нижнього бобу, см		Кількість на рослині:			
					вузлів		бобів	
					$X_{\text{сеп}} \pm S$	V, %	$X_{\text{сеп}} \pm S$	V, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
♀ Медея	39,20±1,04	8,40	7,30±0,99	42,86	21,50±2,48	36,51	34,80±6,17	56,08
♂ Сиби́нийСХ - 6	24,29±4,42	48,18	6,57±0,69	27,58	12,43±1,77	37,70	18,00±4,21	61,95
Гібрид	54	---	8	---	61	---	161	---
♀ Toyosuzu x Устя	53,00±8,24	31,08	9,50±0,96	20,16	33,00±6,45	39,12	57,75±14,16	49,05
♂ NS-315110 x Банан	87,33±13,12	26,02	16,67±1,45	15,10	22,33±2,60	20,19	56,00±0,00	0,00
Гібрид	51	---	10	---	25	---	23	---
♀ Знахідка	49,00±1,53	5,40	5,33±0,88	28,64	23,33±7,36	54,60	50,33±17,84	61,38
♂ Єлена	45,25±1,89	8,34	8,00±0,41	10,21	17,75±3,90	43,97	34,25±9,02	52,68
Гібрид	53	---	10	---	44	---	35	---
♀ Аполлон	61,20±4,92	17,99	14,20±1,85	33,99	12,20±1,85	33,99	16,80±4,64	61,77
♂ AC Brant	56,40±2,29	12,82	6,90±0,38	17,35	28,10±3,23	36,39	46,40±8,18	55,73
Гібрид	72	---	12	---	41	---	47	---
♀ (ms ₁ T x Tokyo) x K-4937	66,10±3,11	14,90	8,20±1,25	48,37	25,40±5,42	67,54	50,90±14,90	92,55
♂ Kiszelniska	69,70±2,59	11,73	12,50±1,34	33,99	21,30±2,79	41,47	36,50±5,59	48,47
Гібрид	72	---	4	---	76	---	134	---
♀ Медея	39,20±1,04	8,40	7,30±0,99	42,86	21,50±2,48	36,51	34,80±6,17	56,08
♂ ВІР 5048	44,86±1,87	11,03	6,57±0,43	17,25	18,29±2,10	30,40	21,14±2,87	35,86
Гібрид	48	---	10	---	49	---	87	---
♀ П – 2 (Орел)	48,33±3,12	15,79	8,17±1,01	30,41	24,00±2,91	29,70	42,17±7,88	45,78
♂ Київська 98	55,50±0,65	2,33	8,50±1,19	28,01	18,50±2,40	25,92	42,00±4,53	21,56
Гібрид	46	---	6	---	11	---	29	---
♀ Селекта 1	69,80±3,12	10,00	13,80±2,78	45,08	17,40±1,81	23,20	25,40±5,08	44,68
							70,20±14,24	45,34

Продовження табл..3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
♂Сибірійський Х - 6	24,29±4,42	48,18	6,57±0,69	27,58	12,43±1,77	37,70	18,00±4,21	61,95	40,14±10,64	70,10
Гібрид 1	68	---	12	---	48	---	71	---	204	---
Гібрид 2	95	---	12	---	58	---	96	---	227	---
♀Дельта	77,80±4,59	18,67	12,20±1,08	28,08	18,10±2,62	45,82	31,10±6,39	64,94	80,90±17,47	68,30
♂Валюта	63,86±3,35	13,87	12,14±0,96	20,96	14,86±1,65	29,45	30,57±4,41	38,19	81,14±11,70	38,14
Гібрид	94	---	7	---	30	---	76	---	197	---
♀Хей-нун	76,17±4,23	13,60	14,17±2,09	36,11	17,17±1,87	26,67	29,17±4,66	39,18	73,83±11,97	39,71
♂К-12 х Чорнобура	62,00±3,34	17,04	8,10±1,05	40,93	20,90±3,68	55,64	41,90±5,95	44,94	101,30±13,55	42,31
Гібрид 1	83	---	18	---	21	---	59	---	125	---
Гібрид 2	61	---	13	---	27	---	42	---	110	---
Гібрид 3	62	---	9	---	42	---	98	---	262	---
♀Дельта	77,80±4,59	18,67	12,20±1,08	28,08	18,10±2,62	45,82	31,10±6,39	64,94	80,90±17,47	68,30
♂Іванка	76,50±4,28	13,70	10,33±1,17	27,82	26,50±4,22	39,05	53,50±12,31	56,37	141,33±30,55	52,95
Гібрид 1	78	---	12	---	12	---	27	---	71	---
Гібрид 2	65	---	11	---	47	---	131	---	394	---
Гібрид 3	88	---	8	---	54	---	145	---	361	---

Таблиця 3(а)

Показники структури урожаю батьківських форм та гібридів F1

Сорт	Маса насіння, г		Маса 1000 насінин, г		Кількість бобів у продуктивному вузлі		Кількість насінин у бобі	
	$X_{сер} \pm S$	V, %	$X_{сер} \pm S$	V, %	$X_{сер} \pm S$	V, %	$X_{сер} \pm S$	V, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
♀ Медя	6,45±0,96	47,24	152,18±13,06	27,13	1,76±0,10	17,66	1,93±0,05	7,90
♂ СибНІІСХ - 6	2,47±0,58	61,97	114,59±12,17	28,10	1,79±0,22	33,19	2,09±0,11	13,58
Гібрид	23,66	---	102,87	---	2,64	---	1,99	---
♀ Toyosuzi x Устя	10,67±3,37	63,21±	125,62±15,67	24,94	2,10±0,14	13,66	2,32±0,09	7,43
♂ NS-315110 x Банан	10,07±0,90	15,43	113,94±12,93	19,66	3,04±0,38	21,53	2,23±0,11	8,43
Гібрид	0,42	---	38,18	---	1,77	---	2,09	---
♀ Знахідка	11,71±2,59	38,25	139,53±14,12	17,53	2,27±0,14	10,58	2,24±0,02	1,43
♂ Єлена	5,67±1,00	35,20	147,45±24,08	32,66	2,23±0,21	18,77	2,22±0,07	5,99
Гібрид	0,77	---	51,33	---	1,52	---	2,37	---
♀ Аполлон	4,14±1,45	78,27	129,54±12,47	21,53	1,78±0,16	19,92	2,34±0,10	9,92
♂ AC Brant	8,04±1,21	47,56	113,52±15,03	41,87	1,97±0,13	20,18	2,44±0,04	5,24
Гібрид	13,05	---	129,21	---	1,81	---	2,43	---
♀ Jms, T x Tokyo) x K-4937	9,05±2,57	89,72	135,73±31,76	73,99	2,06±0,13	19,50	2,57±0,06	6,77
♂ Kiszelniska	7,84±1,23	49,49	138,73±12,94	29,49	2,01±0,10	14,95	2,56±0,04	4,97
Гібрид	20,25	---	93,75	---	1,89	---	2,37	---
♀ Медя	6,45±0,96	47,24	152,18±13,06	27,13	1,76±0,10	17,66	1,93±0,05	7,90
♂ ВІР 5048	4,84±0,70	38,18	181,83±14,19	20,65	1,47±0,04	6,48	2,25±0,08	9,62
Гібрид	16,71	---	124,70	---	1,85	---	2,49	---
♀ П – 2 (Орел)	7,37±1,34	44,62	94,66±5,87	15,19	2,10±0,16	18,95	3,00±0,09	6,97
♂ Київська 98	8,51±1,88	44,23	106,85±12,04	22,53	2,50±0,25	20,08	2,48±0,05	4,42
Гібрид	10,14	---	128,35	---	2,90	---	2,93	---
♀ Селекта 1	6,43±1,56	54,14	122,25±11,20	20,49	1,85±0,16	18,75	2,76±0,10	7,81
♂ СибНІІСХ – 6	2,47±0,58	61,97	114,59±12,17	28,10	1,79±0,22	33,19	2,09±0,11	13,58
Гібрид 1	9,57	---	51,22	---	1,87	---	2,87	---
Гібрид 2	21,92	---	125,98	---	2,34	---	2,36	---
♀ Дельта	9,58±1,93	63,85	153,39±9,72	20,04	2,00±0,16	24,76	2,55±0,06	7,36
♂ Валюта	6,89±0,92	35,17	112,25±3,84	9,04	2,25±0,12	13,92	2,68±0,09	9,36
Гібрид	15,63	---	123,07	---	2,92	---	2,59	---
♀ Хей-нун	6,75±1,07	38,88	113,20±9,76	21,12	2,37±0,20	20,89	2,53±0,06	5,78
♂ K-12 x Чорнобура	9,12±1,56	54,02	113,48±7,16	19,97	2,62±0,29	35,31	2,47±0,08	10,83

Продовження таблиці 3(а)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Гібрид 1	10,46	---	104,60	---	3,47	---	2,12	---
Гібрид 2	2,70	---	50,94	---	2,47	---	2,62	---
Гібрид 3	11,82	---	96,89	---	2,45	---	2,67	---
♀ Дельта	9,58±1,93	63,85	153,39±9,72	20,04	2,00±0,16	24,76	2,55±0,06	7,36
♂ Іванка	12,07±2,78	56,36	101,54±7,41	17,87	2,10±0,16	18,63	2,67±0,07	6,52
Гібрид 1	5,50	---	98,21	---	2,70	---	2,63	---
Гібрид 2	44,23	---	142,66	---	2,85	---	3,01	---
Гібрид 3	35,72	---	118,67	---	2,90	---	2,49	---

Таблиця 4

Мінливість господарсько цінних ознак батьківських форм та гібридів F2

Сорт	Висота рослини, см		Висота прикріплення нижнього бобу, см		Кількість на рослині:					
					вузлів		бобів		насінин	
					$X_{\text{сеп}} \pm S$	V, %	$X_{\text{сеп}} \pm S$	V, %	$X_{\text{сеп}} \pm S$	V, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
♀ ms, T x Tokyo	95,60±4,29	14,19	19,70±1,49	23,94	17,40±1,69	30,68	31,00±4,22	43,01	73,70±10,85	46,55
♂ K - 2406	111,70±4,88	13,81	17,00±1,58	29,35	22,00±2,54	36,55	26,50±5,93	70,80	54,10±11,58	67,71
Гібрид	100,29±3,79	14,14	16,64±2,11	47,46	47,07±7,42	58,98	57,71±13,10	84,91	126,79±27,82	82,10
♀ ms, T x Tokyo	95,60±4,29	14,19	19,70±1,49	23,94	17,40±1,69	30,68	31,00±4,22	43,01	73,70±10,85	46,55
♂ Noir 2	80,40±3,17	12,45	13,40±1,98	46,70	31,10±4,58	46,61	48,70±8,63	56,03	116,30±21,87	59,47
Гібрид	79,00±16,00	28,64	12,00±0,00	0,00	41,00±14,00	48,29	75,50±16,50	30,91	181,50±21,50	16,75
♀ Чорнобура	66,70±2,29	10,84	11,70±1,52	41,10	11,60±0,91	24,79	23,50±2,50	33,70	55,70±6,52	37,02
♂ K-532 x Iregiszemesen szurkeburat	92,80±6,06	20,66	19,60±3,43	55,33	37,30±4,01	34,03	30,30±4,43	46,21	74,20±10,72	45,67
Гібрид	76,00±5,08	24,08	14,08±2,20	56,27	42,77±7,47	62,94	82,62±20,39	88,97	154,85±35,39	82,40
♀ ms, T x Tokyo x K-4937	66,10±3,11	14,90	8,20±1,25	48,37	25,40±5,42	67,54	50,90±14,90	92,55	135,20±43,79	102,43
♂ Noir 2	80,40±3,17	12,45	13,40±1,98	46,70	31,10±4,58	46,61	48,70±8,63	56,03	116,30±21,87	59,47

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Гібрид										
♀ Фора	63,70±4,76	23,65	11,20±1,94	54,85	23,60±2,00	26,81	20,50±3,70	57,08	46,30±8,89	60,74
♂ Еванс х 11-41	88,40±1,97	7,04	23,20±2,37	32,37	25,90±4,53	55,37	44,30±6,89	49,18	116,40±18,08	49,12
Гібрид	67,00±6,00	12,66	17,00±4,00	33,28	32,00±20,,	88,39	15,50±4,50	41,06	38,50±13,50	49,59
♀ ms ₁ Т х Токуо х К-4937	66,10±3,11	14,90	8,20±1,25	48,37	25,40±5,42	67,54	50,90±14,90	92,55	135,20±43,79	102,43
♂ Куйбишевська77	60,10±3,15	16,59	10,20±1,26	39,16	27,90±4,91	55,64	33,70±6,34	59,50	82,90±15,95	60,83
Гібрид	83,22±8,45	30,46	8,33±0,97	34,99	63,67±11,78	55,50	110,67±26,57	72,01	264,56±63,45	71,95
♀ ms ₁ Tonica х Токуо	95,60±4,29	14,19	19,70±1,49	23,94	17,40±1,69	30,68	31,00±4,22	43,01	73,70±10,85	46,55
♂ Донька	68,90±2,44	11,21	13,70±1,67	38,48	25,80±6,03	73,90	51,60±11,88	72,81	120,30±26,61	69,94
Гібрид	81,60±4,71	12,90	18,40±1,89	22,93	51,40±7,13	31,02	58,40±14,69	56,25	145,40±35,41	54,46
♀ Вілана	72,40±2,36	10,32	10,20±0,87	26,87	30,90±3,40	34,87	53,50±10,15	59,99	141,50±26,23	58,61
♂ Спринт	57,00±2,29	12,73	8,20±0,76	29,20	19,40±2,08	33,95	37,40±4,12	34,84	104,00±11,75	35,72
Гібрид	70,67±5,36	13,15	6,33±2,03	55,45	41,67±7,22	30,01	80,67±22,81	48,97	202,00±63,13	54,13
♀ AC Brant	56,40±2,29	12,82	6,90±0,38	17,35	28,10±3,23	36,39	46,40±8,18	55,73	111,70±18,86	53,40
♂ Ювілейна	54,50±1,27	7,35	10,40±1,01	30,81	14,10±1,00	22,54	29,10±3,57	38,79	69,10±9,64	44,10
Гібрид	40,93±1,39	13,17	6,80±0,68	39,58	30,73±2,43	30,58	70,20±7,89	43,56	159,73±17,86	43,31
♀ К-532хЧорнобура	77,40±1,65	6,76	12,80±0,85	21,09	42,50±6,19	46,08	53,40±17,05	100,96	121,80±37,86	98,30
♂ Kiszelniska	69,70±2,59	11,73	12,50±1,34	33,99	21,30±2,79	48,47	36,50±5,59	48,47	94,10±14,81	49,78
Гібрид	78,57±5,05	16,99	12,71±1,34	27,89	38,57±7,99	54,81	66,00±15,92	63,82	162,00±37,55	61,32

Таблиця 4(а)
Мінливість господарсько цінних ознак батьківських пар та гібридів F2 (продовження)

Сорт	Маса насіння, г		Маса 1000 насінин, г		Кількість бобів у продуктивному вузлі		Кількість насінин у бобі	
	$X_{\text{сєр}} \pm S$	V, %	$X_{\text{сєр}} \pm S$	V, %	$X_{\text{сєр}} \pm S$	V, %	$X_{\text{сєр}} \pm S$	V, %
♀ ms ₁ T x Tokyo	5,02±0,59	37,39	89,91±7,91	27,82	2,43±0,19	24,85	2,36±0,06	8,40
♂ K - 2406	6,24±1,38	70,16	131,12±3,82	9,22	1,77±0,07	12,24	2,07±0,04	6,85
Гібрид	10,71±2,81	98,18	102,90±8,52	30,97	1,87±0,12	24,67	2,25±0,06	10,68
♀ ms ₁ T x Tokyo	5,02±0,59	37,39	89,91±7,91	27,82	2,43±0,19	24,85	2,36±0,06	8,40
♂ Noir 2	7,66±1,43	59,18	81,57±8,31	32,22	1,97±0,13	20,12	2,38±0,05	6,70
Гібрид	10,93±0,08	1,04	79,83±10,59	18,75	2,24±0,32	20,46	2,46±0,25	14,53
♀ Чорнобура	3,48±0,77	69,60	89,39±13,10	46,36	2,47±0,14	17,29	2,34±0,06	7,93
♂ K-532 x Iregiszemesen szurkeburat	5,13±0,93	57,53	125,32±27,51	69,42	1,49±0,09	19,31	2,48±0,04	4,60
Гібрид	7,92±1,98	90,15	73,87±6,62	32,29	2,51±0,17	24,77	1,96±0,11	20,05
♀ ms ₁ T x Tokyo x K-4937	9,05±2,57	89,72	135,73±31,76	73,99	2,06±0,13	19,50	2,57±0,06	6,77
♂ Noir 2	7,66±1,43	59,18	81,57±8,31	32,22	1,97±0,13	20,12	2,38±0,05	6,70
Гібрид	4,14±2,75	93,94	82,72±57,90	98,98	2,02±0,32	22,21	2,35±0,01	0,30
♀ Фора	4,84±1,89	123,20	164,40±24,40	46,93	1,68±0,10	19,49	2,25±0,11	16,05
♂ Еванс x 11-41	8,91±1,47	52,22	95,83±5,56	18,36	2,53±0,15	18,96	2,62±0,04	4,76
Гібрид	3,17±0,29	12,73	145,65±34,35	33,36	1,96±0,79	56,67	2,44±0,16	9,50
♀ ms ₁ T x Tokyo x K-4937	9,05±2,57	89,72	135,73±31,76	73,99	2,06±0,13	19,50	2,57±0,06	6,77
♂ Куйбишевська 77	6,62±1,22	58,23	122,32±34,34	88,78	1,59±0,03	6,22	2,46±0,06	7,24
Гібрид	11,91±2,55	64,19	70,26±5,45	23,29	1,90±0,14	22,67	2,43±0,05	6,23
♀ ms ₁ Tonica x Tokyo	5,02±0,59	37,39	89,91±7,91	27,82	2,43±0,19	24,85	2,36±0,06	8,40
♂ Донька	9,26±2,24	76,57	96,88±6,11	19,95	2,71±0,22	25,09	2,35±0,07	9,08
Гібрид	7,14±2,26	70,87	53,39±8,33	34,87	2,17±0,23	23,94	2,54±0,10	8,56
♀ Вілана	9,76±2,24	72,51	84,76±8,65	32,26	2,41±0,19	24,76	2,66±0,09	10,63
♂ Спринт	8,64±0,87	31,87	113,01±4,53	12,69	2,13±0,14	21,29	2,79±0,05	5,27
Гібрид	11,69±5,36	79,49	70,13±17,20	42,49	2,04±0,23	19,72	2,50±0,16	11,28
♀ AC Brant	8,04±1,21	47,56	113,52±15,03	41,87	1,97±0,13	20,18	2,44±0,04	5,24
♂ Ювілейна	6,33±0,71	35,59	111,68±8,07	22,85	2,39±0,16	20,93	2,35±0,07	8,88
Гібрид	10,14±1,53	58,30	83,45±5,72	26,56	2,49±0,12	19,18	2,27±0,06	10,20
♀ K-532xЧорнобура	8,65±2,89	105,49	83,12±8,99	34,21	1,87±0,16	27,73	2,33±0,05	7,27
♂ Kiszelniska	7,84±1,23	49,49	138,73±12,94	29,49	2,01±0,10	14,95	2,56±0,04	4,97
Гібрид	14,32±3,67	67,84	110,06±8,23	19,78	1,99±0,14	18,37	2,49±0,06	6,09

порівняно з батьківськими формами. Найбільшу кількість бобів у продуктивному вузлі мали гібридні рослини у таких комбінаціях, як ♀ AC Brant x ♂ Ювілейна ($2,49 \pm 0,12$) та ♀ Чорнобура x ♂ K – 532 ($2,51 \pm 0,17$). Варіація цієї ознаки знаходиться в межах 6,2 – 56,7% (табл. 4а).

За кількістю насінин у бобі виділились батьківські форми Л – 2 (Орел) – $3,00 \pm 0,09$, Спринт – $2,79 \pm 0,05$, Селекта 1 – $2,76 \pm 0,10$, Валюта – $2,68 \pm 0,09$.

Цей показник у гібридів F_1 і F_2 у більшості випадків був середнім між значеннями у батьківських форм. Мінливість цієї ознаки знаходилась у межах 0,3 – 20,1%, причому гібриди F_2 у більшості комбінацій мали більшу мінливість, ніж батьківські сорти.

За кількістю бобів і насінин на рослині виділились такі сорти, як Знахідка, Л-2 (Орел), Донька, Вілана, AC Brant, Київська 98 та лінії Toyosuzu x Устя, NS-315110 x Банан, (ms_1 Tonica x Tokyo) x K-4937, Еванс x 11-41, K-532 x Чорнобура, у яких середній показник кількості бобів на рослині перевищував 40, а кількості насінин на рослині – 100. Майже всі гібриди F_1 і F_2 були кращими від батьківських форм за цими показниками (табл. 3, 4). Мінливість кількості бобів і насінин на рослині була дуже великою, в середньому у більшості форм $V = 40 - 60\%$.

Висота прикріплення нижнього бобу є важливою ознакою, яка визначає придатність сорту до механізованого збирання. Втрати врожаю у сортів з низьким прикріпленням нижніх бобів під час збирання можуть становити від 3 до 20 % [2, 9]. Варіювання фенотипового вираження цієї ознаки досягає 22,3%, причому 28% мінливості визначається спадковими факторами, а решта залежить від умов вирощування рослин [8]. Оптимальною висотою прикріплення нижніх бобів, яка забезпечує найменші втрати при збиранні, вважається 15 – 18 см. Наявність форм сої з високим (14 – 18 см) і дуже високим (вище 18 см) прикріпленням нижніх бобів вказує на можливість ефективного добору за цією ознакою.

Високим прикріпленням нижніх бобів відзначались сорти і лінії Аполлон ($14,2 \pm 1,85$ см), Хей-нун ($14,2 \pm 2,09$ см), K-2406 ($17,0 \pm 1,58$ см), ms_1 Tonica x Tokyo ($19,7 \pm 1,49$ см), K-532 x Iregiszemesen szurkeburat ($19,6 \pm 3,43$ см), Еванс x 11-41 ($23,2 \pm 2,37$ см). Серед гібридів F_2 високі значення цього показника мали рослини з комбінацій ♀ [(ms_1 Tonica x Tokyo) x K-4937] x ♂ K-2406 ($16,6 \pm 2,11$ см), ♀ Фора x ♂ Еванс 11-41 ($17,0 \pm 4,00$ см), ♀ [ms_1 Tonica x Tokyo] x ♂ Донька ($18,4 \pm 1,89$ см) та ♀ Чорнобура x ♂ [K-532 x Iregiszemesen szurkeburat] ($14,1 \pm 2,20$ см) (табл. 4). В поколінні F_1 виділили всього 1 гібридну рослину з високим (18 см) прикріпленням нижнього бобу. У решти гібридних рослин F_1 цей показник варіює від 4 до 13 см.

Висновки. Таким чином, дібрані нами батьківські форми дають можливість створити гібриди, які можуть поєднати в одному генотипі високу білковість насіння, підвищену продуктивність та придатність до механізованого збирання, а також добру пристосованість до агрометеорологічних умов південного Степу України.

Нами одержане гібридне потомство F_2 з хорошими показниками елементів продуктивності (підвищеною кількістю бобів і насінин на рослині, бобів у продуктивному вузлі та насінин у бобі, великою масою насіння з рослини) та високим прикріпленням нижніх бобів. У F_3 гібридні сім'ї цих комбінацій буде перевірено на вміст білка у насінні, після чого найкращі лінії будуть передані для подальшого випробування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Молоцький М.Я. Селекція та насінництво польових культур: Підручник / Молоцький М.Я, Васильківський С.П., Князюк В.І. – К.:Вища шк., 1994. – 454 с.
2. Соя (генетика, селекція, семеноводство) / Лещенко А.К., Сичкарь В.І., Михайлов В.Г., Марьюшкин В.Ф. – Київ: Наук. думка, 1987. – 256 с.
3. Смирнова-Иконникова М.И. К вопросу о селекции зернобобовых культур на химический состав / М.И. Смирнова-Иконникова // Селекция и семеноводство зернобобовых культур (материалы Всесоюзного совещания). – Москва, 1965. – С. 122 – 123.
4. Широкий уніфікований класифікатор роду *Glycine max* (L.) Merr. – Харків, 2004. – 37с.
5. Давыденко О.Г., Голоенко Д.В., Розенцвейг В.Е. Подходы к селекции раннеспелых сортов сои // Итоги исследований по сое за годы реформирования и направления НИР на 2005 – 2010 гг. Сб. статей коорд. совещ. (Краснодар, 8-9 сентября 2004 г.). – Краснодар, 2004. – С. 110 -127.
6. Кучеренко Л.А., Петибская В.С., Ефименко С.Г. Сравнительная характеристика сортов сои отечественной и зарубежной селекции по биохимическим показателям // Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои (Сборник статей 2-й Междунар. конф. по сое, Россия, Краснодар, 9-10 сентября 2008 г.). – Краснодар, 2008. – С. 142-149.
7. Сичкарь В.И. Взаимосвязь компонентов продуктивности у сои // Научно-технич. бюллетень ВСГИ. – 1987. – №4. – С. 25-29.
8. Каталог генетической коллекции сои. – Вып. 115. – Л., 1973. – 69 с.
9. Cober E.R., Madill G., Voldeng H.G. Early tall determinate soybean genotype E1 E1e3e3e4e4dt1dt1 sets high bottom pods // Can. G. Plant Sci. – 2000. – V.80. – P. 527 – 531.

УДК 635. 65: 575

Л.Н. КОБИЗЄВА, О.М. БЕЗУГЛА

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААНУ

МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ДИКОРОСЛИХ І СПОРІДНЕНИХ ВИДІВ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

Висвітлені можливості використання в селекційних програмах і задля розширення генетичного різноманіття зернобобових культур 26 диких та споріднених видів гороху, сої, нуту, сочевиці й квасолі, якими Національний центр генетичних ресурсів рослин України поповнив свою колекцію протягом 1992-2008 рр. Досліджені морфологія та особливості формування насінневої продуктивності, визначена їхня цінність як джерела високої пластичності та підвищеної кількості бобів і насіння з рослини, посухостійкості, крупнонасінності та високих смакових властивостей насіння, комплексної стійкості до бактеріальних і грибкових хвороб та вірусів, стійкості до вилягання, а також для створення сортів кормового напрямку використання.

Ключові слова: *генофонд, горох, соя, квасоля, нут, сочевиця, дикорослий вид, споріднений вид, морфотип*

Проблеми вирощування в Україні сільськогосподарських культур спонукають до розширення генетичного потенціалу існуючого сортименту. У вирішенні цього питання важливе подальше залучення до селекційного процесу диких і споріднених видів культурних рослин як з метою покращення вже впроваджених сортів, так і безпосереднього «просування» їх в нові райони з метою поліпшення родючості ґрунтів, кормової бази, так і в декоративних цілях.

Національну колекцію зернобобових культур за період 1992-2008 років поповнено 26 дикими та спорідненими (квасоля) видами: гороху – 1 дикий вид (*Pisum fulvum* Sibth. Et Smith.); сої – 11 (*Glycine soja* Sieb. et Zucc., *Glycine argyrea* Tind., *Glycine canescens* F. J. Herm., *Glycine clandestina* Wendl., *Glycine latifolia* (Benth.) Newell et Hymowitz, *Glycine latrobeana* (Meissn.) Benth., *Glycine pescadrensis*, *Glycine rubiginosa*, *Glycine stenophita*, *Glycine tabacina* (Labill.) Benth., *Glycine tomentella* Hayata); сочевиці – 5 (*Lens ervoides* (Brign) Grande, *Lens lamottei* Czefr., *Lens odemensis* Ladiz., *Lens orientalis* (Boiss.) Hand.-Mazz, *Lens tomentosus* Ladiz.), нуту – 6 (*Cicer bijugum* K.N.Rech., *Cicer*

chorassinicum (Bge.) M. pop., *Cicer judaicum* Boiss., *Cicer pinnatifidum* Jaub., *Cicer reticulatum* Labizinsky, *Cicer yamashitae* Kitam.); квасолі – 3 споріднених види (*Phaseolus multiflorus* Lam., *Phaseolus acutifolios* A. Grey, *Phaseolus lunatus* L.). З метою визначення можливостей використання генофонду дикорослих та споріднених видів в селекційних програмах і розширення генетичного різноманіття зернобобових культур нами вивчено морфологію та особливості формування насінневої продуктивності у залучених до колекції форм.

Вивчали колекційні зразки у польових умовах на дослідному полі Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, яке розташоване в Харківському районі Харківської області, згідно "Методических указаний ВИР по изучению зернобобовых культур" (1975) [1]. Морфологічний опис колекційних зразків, їх класифікація за господарськими, біологічними властивостями та хімічним складом – за класифікаторами родів: *Pisum* L. (1990) [2], *Glycine max.* (L.) Merrill (2004) [3], *Phaseolus* L. (2004) [4], *Lens Mill* (1985) [5], *Cicer* L. (1990) [6]. Оцінювали стійкість до найбільш розповсюджених хвороб і шкідників на природному фоні за методичними вказівками [1, 7, 8, 9].

Види гороху. Вид *Pisum fulvum* Sibth. et Smith. – горох червоножовтий. Однорічна низькоросла рослина, висота стебла 10-35 см. Стебло тонке, сильно галузиться в основі. Лист з 1-2 парами яйцеподібних, обернено-яйцеподібних або продовгуватих листочків. Пластинка листочка зубчаста, інколи глибоко підрізана. Прилистки дрібні. Квітки дрібні (8-12 мм), від світло-жовтого до темно-оранжевого забарвлення. Квітконоси короткі, коротші прилистків. Боби – дрібні, довжина 30-40, ширина – 7-10 мм, прямі, здуті, майже циліндричної форми, при досяганні розтріскуються. Горох червоножовтий формує надземні і підземні боби. Насіння округлої форми, дрібне (3-4 мм), насіннева оболонка темно-бура, із зеленим відтінком. Рослини цього виду скоростиглі, мають велику листову поверхню, але низьку насіннєву продуктивність (табл. 1).

Таблиця 1

Господарська характеристика дикого виду гороху *Pisum fulvum* Sibth. et Smith. в НЦГРПУ, 2001-2003 рр.

Тривалість вегетаційного періоду, діб		Продуктивність насіння, г/рослини		Маса 1000 насінин, г	
min-max	X	min-max	X	min-max	X
73-78	76	0,6-0,9	0,67	85-90	86,5

Pisum fulvum Sibth. et Smith. доцільно використовувати при створенні сортів гороху кормового напрямку використання.

Види сої. Дикоростуча уссурійська соя (*Glycine soja* Sieb. et Zucc.) належить до підроду *Soja* (Moench.) F. J. Herm., однорічна, сильно галузиста рослина з тонким стеблом. Листок вузьколанцетний із темним зеленим забарвленням. Квітки дрібні, фіолетові. Боби темно-бурі, розтріскуються при

достиганні. Насіння дрібне, маса 1000 насінин 20–50 г, темнозбарвлене. Цей підрид – джерело високої пластичності, підвищеної кількості бобів та насіння з рослини (табл.2).

Підрид *Glycine Willd.* представлений 10 багаторічними австралійськими видами, які характеризуються значним геномним поліморфізмом.

Вид *Glycine canescens F.J. Herm.* Стебло тонке, довге (60-130 см), сланке, сильно галузисте, опушення – сіре. Лист пірчастий, трилистковий, за формою вузьколанцетний. Довжина листка 30-50, ширина – 3-5 мм, верхівка загострена, лист світло-зеленого забарвлення. Квітки дрібні, фіолетові. Біб прямої форми, забарвлення бобу сіро-буре, довжина 30-40, ширина 3-4 мм, в бобі 3-7 насінин. Насіння прямокутної форми, оливково-коричнєве.

Вид *Glycine clandestina Wendl.* Стебло тонке, довге (90-130 см), сланке, сильно витке та галузисте, опушення сіре. Лист за формою продовгуватоланцетний, світло-зеленого забарвлення, довжина 30-50, ширина 4-6 мм, верхівка загострена. Квітки фіолетові, дрібні. Біб сіро-бурого забарвлення, опушення сіре, довжина бобу 20-30, ширина 3-4 мм. Насіння темно-коричнєве, за формою – від овальної до округлої, сплюснене з боків.

Таблиця 2

Господарська характеристика дикого виду сої *Glycine soja Sieb. et Zucc.* національної колекції зернобобових культур, 1992-1994 рр.

Показник	1992 р.	1993 р.	1994 р.	X	S	V, %
Висота рослини, см	75,6	72,3	80,0	76,0	3,86	5,1
Висота прикріплення нижніх бобів над рівнем ґрунту, см	4,6	4,5	4,1	4,3	0,26	8,7
Кількість бокових гілок, шт.	8,6	8,9	8,7	8,7	0,15	1,7
Кількість бобів на рослині, шт.	95,2	119,0	116,1	110,1	13,0	11,8
Кількість насіння з рослини, шт.	190,0	273,0	193,2	218,2	47,02	21,5
Маса насіння з рослини, г	7,6	9,7	6,9	8,1	1,46	18,0
Маса 1000 насінин, г	37,4	40,1	34,2	37,2	2,95	7,9

Вид *Glycine latifolia (Benth.) Newell et Hymowitz.* Стебло тонке, довге (110-130 см), сланке, сильно галузисте. Лист зелений, за формою широколанцетоподібний, довжиною 20-30, шириною 14-18 мм. Квітки від рожево-лілового до червоно-фіолетового забарвлення. Біб прямий, сіро-бурого забарвлення, опушення сіре. Довжина бобу 15-20, ширина 4-5 мм. Насінин у бобі 3-4 шт. Насіння яйцеподібної форми, чорного забарвлення, з коричневим опушенням.

Вид *Glycine latrobeana (Meissn.) Benth.* Стебло тонке, коротке (15-30 см), слабо галузисте. Листок продовгуватоланцетний, довжина 30-50, ширина

4-6 мм, зеленого забарвлення. Квітки рожево-фіолетові. Біб сіро-бурого забарвлення, опушення сіре, довжиною 20-30, шириною 2-3 мм. Насіння чорне, округлої форми.

Вид *Glycine pescadrensis*. Стебло тонке, середньої довжини (60-80 см), галузисте, з дуже рідким опушенням. Лист ланцетної форми. Квітки фіолетового забарвлення. Біб сіро-бурий, слабо опушений, довжиною 30-40, шириною 43-50 мм, насінин у бобі 5-7 шт. Насіння за формою нагадують бочки, чорного забарвлення.

Вид *Glycine rubiginosa*. Стебло тонке, коротке (10-25 см), сланке, сильно галузисте, опушення сіре. Лист вузько-ланцетний, довжиною 30-40, шириною 3-4 мм, світло-зеленого забарвлення з сірим відтінком, верхівка загострена. Квітки фіолетового забарвлення. Біб сіро-бурий, з сірим опушенням, довжиною 20-25, шириною – 2-3 мм. Насінин у бобі 6-8 шт., оливково-коричневого забарвлення, овальної форми, які трохи сплюснені з боків.

Вид *Glycine stenophita*. Стебло тонке, коротке (15-25 см), сланке, сильно галузисте, практично не опушене. Лист продовгувато-овальний, довжиною 30-35, шириною 8-12 мм, зеленого забарвлення. Квітки рожево-фіолетові, дрібні. Біб прямий, сіро-бурий, практично неопушений, довжиною 30-40, шириною 4-6 мм, насінин у бобі 3-4 шт. Насіння чорне, округлої форми, яке трохи сплюснене з боків.

Маса 1000 насінин австралійських видів невелика і залежить від погодних умов року, як і тривалість вегетаційного періоду (табл. 3).

Таблиця 3

Господарська характеристика диких видів підроду *Glycine Willd.* національної колекції зернобобових культур, 2006–2008 рр.

Вид	Тривалість вегетаційного періоду, діб			Маса 1000 насінин, г		
	min	max	X	min	max	X
<i>Glycine canescens</i> F.J. Herm.	86	104	98	4,3	11,2	4,86
<i>Glycine latifolia</i> (Benth.) Newell et Hymowitz.	84	102	95	7,6	10,8	9,08
<i>Glycine latrobeana</i> (Meissn.) Benth.	96	112	106	1,4	6,8	5,0
<i>Glycine</i> <i>pescadrensis</i> .	67	81	73	7,0	10,2	9,0
<i>Glycine stenophita</i> .	77	91	80	7,05	10,1	8,5
<i>Glycine rubiginosa</i> .	80	95	71	4,0	6,1	5,1

Австралійські дикоростучі види характеризуються багаторічним циклом розвитку, але в умовах східної частини Лісостепу вивчені види сформували життєздатне насіння протягом однорічного циклу.

Таким чином, базова колекція роду *Glycine L. Merr.* представлена в Україні великим видовим різноманіттям і значним селекційним потенціалом.

Види квасолі. Квасоля гостролиста або тепарі (*Phaseolus acutifolios* A. Grey). Однорічна рослина з тонким, сильно галузистим стеблом, висотою до 1,5-2,0 м. Форма рослини зустрічається як витка, так і кущова, з виткою верхівкою. Лист дрібний, від трикутно-подовженої до яйцеподібної форми, зеленого або темно-зеленого кольору. Суцвіття малоквіткові (2-4 квітки) на коротких квітконосах. Квітки розташовані попарно, одна квітка часто недорозвинута. Квітки дрібні, білого забарвлення. Боби плоскі, до 5 см довжиною, грубі, з пергаментним покриттям з волокном. Насіння дрібне (маса 1000 насінин – 90 -120 г, 7-10 мм довжиною), напівстиснутої форми, різноманітного забарвлення насінневої оболонки (білого, жовтого, вохряного, сірого та інш.). Насіння має специфічний смак, за вмістом білка в насінні поступається *Phaseolus vulgaris* L. Посухостійка, цінна для посушливих регіонів як культура на зелений корм. Характеризується високою стійкістю до бурого бактеріозу (табл. 4).

Квасоля лімська (*Phaseolus lunatus* L.). Рослина в умовах Лісостепу України має висоту 1,5-3 м, за літературними даними [10] до 15 м. В природі зустрічається однорічна, дворічна і багаторічна. Форма рослини – від виткої до кущової з виткою верхівкою. Стебло міцне, товсте. За розміром лист від середнього до крупного, асиметричний, від ромбічної до яйцеподібної форми. Суцвіття багатоквіткове (до 10-15 квіток), за літературними даними – до 40 квіток. За нашими даними довжина суцвіття 15-30, за літературними даними 60-70 см [11]. Квітки дрібні, білі. Боби плоскі, бурого кольору, шаблеподібної та серпоподібної форми, довжиною 50-150, шириною 20-30 мм, з 2-3 насінинами, сильно розвинутий пергаментний шар, при досяганні сильно розтріскуються.

Таблиця 4

Господарська характеристика споріднених видів квасолі
національної колекції, 1992-2008 рр.

Вид	Тривалість вегетаційного періоду, діб, min–max	Продуктив- ність г/рослини, min–max	Маса 1000 насінин, г, min–max	Форма рослини	Рік вив- чення
<i>Phaseolus multiflorus Lam.</i>	85-125	50– 180	600-1200	витка або кущова, з виткою верхівкою, форма куща - розкидиста	1992- 2008
<i>Phaseolus acutifolios</i> A. Grey	85-134	2,3–12,0	95 – 130	Кущова, з виткою верхівкою, форма куща - розвалиста	1994– 1997
<i>Phaseolus lunatus</i> L.	85-150	28–120	400–1200	витка або кущова, з виткою верхівкою, форма куща розвалиста	1995 - 2008

Насіння плескате, від крупного до дуже крупного, основне забарвлення насінневої оболонки біле з радіальними борозденками, може мати строкатий малюнок. Культура волого- і теплолюбива. Маса 1000 насінин 220-600 г. Насіння і молоді боби використовують для консервування. Цей вид стійкий до бактеріозів, вірусів та грибкових хвороб. Не уражується квасолевою зернівкою.

Квасоля багатоквіткова (*Phaseolus multiflorus* Lam.) має багаторічний цикл розвитку, перезимовує завдяки формуванню підземних кореневих бульб, але культивується як однорічна. Форма рослини, як правило, витка, але штучно створено кущові сорти з виткою верхівкою. В національній колекції зернобобових культур є польські сорти багатоквіткової квасолі з такою формою рослини: Eureka, UD0303444; Kontra, UD0303486 та Blanka, UD0303446. За забарвленням лист зеленого або темно-зеленого кольору, від дрібного до крупного розміру, за формою від яйцеподібної до широкояйцеподібної. Суцвіття багатоквіткове (більше 15 квіток), квітки крупні, однотонні (білі, яскраво рожеві). Боби дуже жорсткі, сильно розвинутий пергаментний шар, при досяганні бурого кольору. В наших умовах маса 1000 насінин сягає 1500 г, за літературними джерелами [10] 2000-2500 г. За забарвленням насіння біле, коричневе, фіолетове, жовте, може бути із строкатим або крапчастим малюнком. Цей вид стійкий до найбільш шкочинної хвороби на квасолі – бактеріального в'янення, а також до антракнозу, білої гнилі та раси ВУМУ-3 жовтої мозаїки.

Багатоквіткова квасоля – універсальний вид *Phaseolus*. Її вирощують на присадибних ділянках як харчову, так і як декоративну культуру одночасно. В їжу використовують як зріле, так і недозріле насіння. Має високі смакові якості насіння. *Phaseolus multiflorus* Lam. – теплолюбива, але не жаростійка. Урожайність значно залежить від умов вирощування. За сприятливих умов рослини формують високу продуктивність.

Види нуту. В національній колекції зернобобових культур Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва утримується 6 однорічних видів нуту (табл. 5).

Cicer bijugum K.N.Rech. Стебло тонке, галузисте в основі, сланке. Рослина густо опушена, опушення з антоціановою пігментацією. Лист непарнопірчастий, листочки дрібні, оберненояйцеподібної форми, зубчасті, зеленого забарвлення. Квітки бузково-фіолетові, поодинокі, дрібні. Боби дрібні, ромбічної форми, бурі, при досяганні сильно розтріскуються. Насіння округле, з шипами по всій поверхні, дрібне. Насіннева оболонка бурого забарвлення.

Cicer chorassanicum (Bge) M. pop. Стебло тонке, галузисте в основі, сланке. Лист трійчастий, листочки широкояйцеподібні, зубчасті, зеленого забарвлення з антоціановою пігментацією. Квітки кремово-зелені, з фіолетовими жилками, дрібні. Боби дрібні, ромбічної форми, бурого забарвлення, розтріскуються при досяганні. Насіння дуже дрібне, округло-кутастої форми. Насіннева оболонка темно-сіра, із незначними шипами по всій поверхні.

Cicer judaicum Boiss. Стебло тонке, галузисте в основі. Форма куща розлога. Лист непарно пірчастий, з коротким черешком, листочки дрібні,

Таблиця 5

Господарська характеристика диких видів нуту національної колекції
зернобобових культур, 1994 р., 2006-2008 рр.

Вид	Тривалість вегетацій- ного періоду, діб	Продуктив- ність г/рослини	Маса 1000 насінин, г	Форма рослини	Роки
<i>Cicer bijugum</i> K.N.Rech.	68 – 90	до 13,0	10,0-11,0	кущова сланка	2006- 2008
<i>Cicer chorassinicum</i> (Bge) M. Pop.	70-90	до 2,0	2,0	кущова сланка	2006- 2008
<i>Cicer judaicum</i> Boiss.	70-90	1,5-3,0	2,0-2,2	кущова розкидиста	1994, 2006- 2008
<i>Cicer pinnatifidum</i> Jaub.	70-90	0,5-3,5	2,6-2,9	кущова сланка	1994, 2006- 2008
<i>Cicer reticulatum</i> Labizinsky	110	10,0-20,0	17,4 –20,1	кущова сланка	2008
<i>Cicer yamashitae</i> Kitam.	70-90	до 2,0	3,0-4,0	кущова сланка	2006- 2008

зубчасті, з антоціановим забарвленням. Квітки поодинокі, бузково-фіолетові. Боби дрібні, ромбічної форми, двонасінні, зустрічаються і тринасінні, бурого забарвлення, при досяганні розтріскуються. Насіння кутасте, з шипами по краю граней, дуже дрібне. Насіннєва оболонка коричневого забарвлення.

Cicer pinnatifidum Jaub. Стебло тонке, галузисте, в основі сланке. Рослина густо опушена, опушення з антоціановою пігментацією. Лист непарнопірчастий, листочки дрібні, край зубчастий, зеленого забарвлення, з антоціановою пігментацією. Квітки бузково-фіолетові, дрібні, розташовані поодинокі. Боби дрібні, ромбічної форми, двонасінні, бурого забарвлення, при досяганні сильно розтріскуються. Насіння дуже дрібне, буро-сіре, коричневе, рудувате, кутастої форми, з шипами по всій поверхні.

Cicer reticulatum Labizinsky. Стебло тонке, галузисте, в основі сланке. Рослина густо опушена, опушення з антоціановою пігментацією. Лист непарнопірчастий, листочки еліптичної форми, зубчасті, зеленого забарвлення. Квітки поодинокі, дрібні, бузково-фіолетові. Боби бурі, дрібні, ромбічної форми. Насіння середнього розміру, кутасте, з шипами по краю граней, коричневого забарвлення.

Cicer yamashitae Kitam. Стебло тонке, галузисте, в основі сланке. Рослина густо опушена, з антоціановою пігментацією. Лист непарнопірчастий, листочки зеленого забарвлення, з антоціановою пігментацією, дрібні, оберненояйцеподібної форми, зубчасті. Квітки дрібні, поодинокі, бузково-фіолетові. Боби дрібні, ромбічної форми, бурого забарвлення, сильно розтріскуються при досяганні. Насіння дрібне, кутасте, з шипами по краю граней.

Дикі види нуту *Cicer bijugum* K.N.Rech., *Cicer chorassinicum* (Bge) M. Pop., *Cicer judaicum* Boiss., *Cicer yamashitae* Kitam. та *Cicer pinnatifidum* Jaub. характеризуються низькою масою 1000 насінин (2,0-11,0 г) та продуктивністю насіння (1,5-13,0 г). Вид *Cicer reticulatum* Labizinsky більш пізньостиглий, що позитивно впливає на продуктивність рослин.

Види сочевиці. *Lens ervoides* (Brign.) Grande. Рослина сланка, з тонким стеблом, має сильну антоціанову пігментацію. Парнопірчастий лист з темно-зеленими листочками, лінійної форми, закінчується вусиком. Форма листочка лінійна, забарвлення темно-зелене. Квітка блідо-фіолетова, з чітко виділеними блідими жилками на парусі, дрібна. Боби ромбічної форми, короткі (довжина менше 9 мм) та вузькі (ширина 4-7 мм). Кількість насінин у бобі 1-2 шт. Насіння дрібне, насіннева оболонка світло-коричнева, з мармуровим малюнком, коричневого забарвлення. Сім'ядолі оранжеві.

Lens lamottei Czefr. Рослина сланка, стебло тонке. Парнопірчастий лист із світло-зеленими листочками, подовжено-овальної форми, закінчується вусиком. Забарвлення парусу і крил квітки блідо-фіолетове, човник світлий, з забарвленою верхівкою. Боби циліндричної форми, з короткою верхівкою, дрібні (довжина 9-12, ширина 4-7 мм), в більшості двонасінневі. Забарвлення бобів у фазу наливання насіння зелене. Насіння коричневе, з чорним малюнком насінневої оболонки, за формою випукле, дрібне. Сім'ядолі жовті.

Lens odemensis Ladiz. Рослина сланка, стебло тонке. Парнопірчастий лист із світло-зеленими листочками, подовжено-овальної форми, закінчується вусиком. Забарвлення парусу і крил квітки блідо-фіолетове, човник світлий з забарвленою верхівкою. Боби циліндричної форми з короткою верхівкою, дрібні (довжина 9-12, ширина 4-7 мм), в більшості двонасінневі. Забарвлення бобів у фазу наливання насіння пурпурове. Насіння за формою випукле, дрібне. Забарвлення насінневої оболонки темно-коричнєве, малюнок на насіннєвій оболонці чорний. Сім'ядолі жовті.

Lens orientalis (Boiss.) Hand.- Mazz. Рослина сланка з тонким стеблом, має сильну антоціанову пігментацію. Парнопірчастий лист із світло-зеленими листочками, подовжено-овальної форми, закінчується вусиком. Забарвлення парусу і крил квітки блідо-фіолетове, човник світлий, з забарвленою верхівкою. Боби циліндричної форми, з короткою верхівкою, дрібні (довжина 9-12, ширина 4-7 мм), в більшості двонасінневі. Забарвлення бобів у фазу наливання насіння зелене. Насіння за формою випукле, дрібне. Забарвлення насінневої оболонки світло-коричнєве, малюнок на насіннєвій оболонці сірий. Сім'ядолі оранжеві.

Lens tomentosus Ladiz. Рослина сланка, стебло тонке. Верхівковий листик складного листка відсутній або редукований в ость. Листочки світло-зелені, подовжено-овальної форми. Забарвлення парусу і крил квітки блідо-фіолетове, човник світлий, з забарвленою верхівкою. Боби ромбічної форми з короткою верхівкою, дрібні (довжина 9-12, ширина 4-7 мм), в більшості двонасінневі. Забарвлення бобів у фазу наливання насіння зелене. Насіння

за формою випукле, дрібне. Забарвлення насіннєвої оболонки темно-коричневе, малюнок на насіннєвій оболонці коричневий. Сім'ядолі оранжеві.

Усі дикі види сочевиці сильно уражуються фузаріозом та бактеріозом і дуже низько продуктивні (табл. 6). В результаті багаторічних досліджень встановлено, що для вивчених дикорослих форм характерна наявність антоціанового забарвлення сходів, стебла і бобів. Більшість вивчених видів має сланку та напівсланку форму куща, за виключенням видів квасолі *Phaseolus lunatus* L. та *Phaseolus acutifolios* A. Grey. Всі залучені до колекції види характеризуються нерівномірністю досягання бобів та високою їх розтріскуваністю після досягання. Більшість з них має дрібне насіння, крім споріднених видів квасолі, велику кількість бобів і насінин з рослини.

Таблиця 6

Господарська характеристика диких видів сочевиці національної колекції зернобобових культур, 2006–2008 рр.

Вид	Тривалість вегетаційного періоду, діб	Продуктив- ність, г/рос- лини	Маса 1000 насінин, г	Ступінь галузис- тості, бал	Виля- гання, бал
<i>Lens ervoides</i> (Brign) Grande	58-95	0,3	6,1-6,2	7	7
<i>Lens lamottei</i> Czefr.	55-82	0,1-0,3	14,2-14,4	7	3
<i>Lens odemensis</i> Ladiz.	49-75	0,4-2,1	11,4-15,7	5	5
<i>Lens orientalis</i> (Boiss.) Hand.- Mazz	60-76	0,15-1,7	12,1-16,8	5	5
<i>Lens tomentosus</i> Ladiz.	59-79	0,3-2,9	9,5-14,0	5	5

Аналіз особливостей формування насіннєвої продуктивності показав, що дикі і споріднені види зернобобових культур є джерелами:

- для створення сортів кормового напрямку використання (*Pisum fulvum* Sibth. et Smith, *Phaseolus acutifolios* A. Grey);
- високої пластичності та підвищеної кількості бобів і насіння з рослини (*Glicine soja* Siebold et Zucc.);
- посухостійкості (*Phaseolus acutifolios* A. Grey);
- крупнонасіннєвості і високих смакових властивостей насіння (*Phaseolus multiflorus* Lam.);
- комплексної стійкості до бактеріальних і грибкових хвороб та вірусів (*Phaseolus lunatus* L.);
- стійкості до вилягання (*Lens ervoides* (Brign) Grande).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур / состав. : Н.И. Корсаков, О.П. Адамова, В.И. Буданова [и др.]. – Л., 1975. – 40 с.
2. Международный классификатор СЭВ рода *Pisum* L. / состав. : Р. Макашева, К. Белехова, В. Корнейчук [и др.]. – Л., 1986. – 54 с.
3. Широкий уніфікований класифікатор роду *Glycine* max. (L.) Merr. ; уклад. : Л.Н. Кобизева, В.Н. Рябчун, О.М. Безугла [та ін.]. – Х., 2004. – 37 с.
4. Широкий уніфікований класифікатор України роду *Phaseolus* L. ; уклад. : О.М. Безугла, Л.Н. Кобизева, В.К. Рябчун [та ін.]. – Х., 2004. – 50 с.
5. Международный классификатор СЭВ рода *Lens* Mill. ; состав. : Т. Волунзева, В. Корнейчук, П. Пасторек [и др.]. – Л., 1985. – 39 с.
6. Классификатор рода *Cicer* L. (нут) ; состав. : Р.Б. Демина. – Л., 1990. – 17 с.
7. Методические указания по изучению устойчивости зернобобовых культур к болезням ; под ред. д-ра с.-х. наук В.И. Кривченко. – Л., 1976. – 126 с.
8. Методические указания по изучению устойчивости сои к грибным болезням ; под ред. д-ра с.-х. наук проф. Н.И. Корсакова. – Л., 1979. – 46 с.
9. Заговора В.А. Энтомологическая оценка селекционного материала зерновых и зернобобовых культур : методические указания / В.А. Заговора. – Х., 1980. – 61 с.
10. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи / П.М. Жуковский. – Л.: Колос, 1971. – 751 с.
11. Генофонд и селекция зерновых бобовых культур (люпин, вика, соя, фасоль); под ред. д-ра биол. наук В.С. Курловича и д-ра биол. наук С.И. Репьева. – С.-Пб.: ВИР, 1995. – Т. III. – 438 с.

УДК 631.527:633.34

Г.Д. ЛАВРОВА

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр
насіннезнавства та сортовивчення

ЗВ'ЯЗОК УРОЖАЙНОСТІ З КРУПНІСТЮ НАСІННЯ ТА ВИСОТОЮ ПРИКРІПЛЕННЯ НИЖНІХ БОБІВ У СОРТІВ СОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

*Вивчено вплив маси 1000 насінин і висоти прикріплення
нижнього бобу на продуктивність сортів сої з різною
тривалістю вегетаційного періоду та окремих його фаз в
умовах південного Степу України.*

Ключові слова: соя, технологічність, маса 1000 насінин,
урожайність, тривалість вегетаційного періоду

Вивчення прояву господарсько цінних ознак і взаємозв'язків між ними має важливе значення для селекційної практики. В залежності від напрямку використання і отримання продукції необхідної якості підвищується роль окремих ознак для забезпечення максимальної продуктивності рослин [1]. Останнім часом значно розширилось використання сої для виробництва продуктів харчування, тому виникла потреба у сортах харчового напрямку. Однією з вимог до таких сортів є підвищена крупність насіння (маса 1000 насінин більше 200 г) [2].

Оскільки на даний час відсутні конкурентноспроможні в умовах півдня України крупнонасінні сорти [3], актуальним є створення урожайних генотипів з підвищеною масою 1000 насінин, пристосованих до кліматичних умов нашої зони і придатних до механізованого збирання.

Взаємозалежність між господарсько цінними ознаками сої, в т. ч. крупністю насіння та урожайністю, вивчали багато дослідників в різних середовищах і на різних сортах. Тому і результати досліджень виявилися неоднаковими. Деякі автори відзначають позитивний зв'язок маси 1000 насінин з урожайністю [4- 7], хоча розмір насіння і його кількість на рослині були пов'язані негативно. В інших дослідженнях не було виявлено суттєвого зв'язку між крупністю насіння і урожайністю [8-11], за винятком крайніх значень варіаційного ряду [12].

Зауважено, що рівень впливу ознаки на продуктивність посівів, якій пов'язаний зі зміною умов зовнішнього середовища, залежить від модифікаційної мінливості даної ознаки [1]. Крупнонасіnnість не виявляє істотного зв'язку з середньою багаторічною урожайністю, проте позитивно

корелює з нею за сприятливих умов і навпаки. При цьому посуха у вегетативній фазі розвитку (до початку цвітіння) не впливає на врожайність крупнонасінних сортів, а от дефіцит вологи у другій половині вегетації (під час цвітіння і наливу бобів) суттєво її знижує [13].

Така важлива ознака, що визначає придатність сорту до механізованого збирання, як висота прикріплення нижнього бобу, за даними окремих авторів, негативно корелює з продуктивністю [1, 4] та більшістю інших господарсько цінних ознак [15].

Багато авторів встановили суттєву позитивну залежність тривалості періоду вегетації з продуктивністю та ознаками, що її зумовлюють [16 – 18], проте є дані про негативну кореляцію між урожаєм насіння, його компонентами і тривалістю вегетації [19]. Це свідчить про те, що вклад окремої господарської ознаки у формування врожаю неоднаковий у різних генотипів і в різних кліматичних умовах.

Виходячи з цього, метою даного дослідження було визначення зв'язку між урожайністю та крупністю насіння, а також впливу на ці показники висоти прикріплення нижніх бобів у сортів сої з різною тривалістю вегетації в умовах півдня Степу України.

Матеріал і методика. Були вивчені 132 сортозразки сої різного географічного походження, одержані з Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Досліди проводили в 2004-2006 роках на полях Селекційно-генетичного інституту (м. Одеса). Визначали масу 1000 насінин, висоту прикріплення нижніх бобів та урожайність досліджуваних сортів, а також тривалість їхньої вегетації, періоду від сходів до цвітіння і самого цвітіння.

Колекційні сортозразки висівали на однорядкових ділянках довжиною 1,5 м з міжряддями 45 см. Посів проводили в одному повторенні з густотою 30 схожих насінин на 1 погонний метр. Для вимірів брали по 10 типових рослин кожного сорту.

Погодні умови 2004 і 2006 років були досить сприятливими, тоді як у 2005 році спостерігалася тривала посуха під час цвітіння і на початку наливу бобів більшості досліджених сортозразків (з III декади червня по II декаду липня), що призвело до зменшення їх урожайності.

Розрахунки та обчислення проводили за загальноприйнятими методиками [20, 21] і за допомогою програми Microsoft Excel.

Для визначення взаємозв'язку між двома окремими ознаками з метою виключення впливу на цей зв'язок інших ознак розраховували часткові (парціальні) коефіцієнти кореляції (частные коэффициенты, partial correlations) [20, 21]. Для цього дослідження були взяті чотири ознаки: урожайність, маса 1000 насінин, висота прикріплення нижніх бобів і тривалість вегетації.

Часткові коефіцієнти кореляції першого порядку розраховували за формулою

$$r_{12\cdot3} = (r_{12} - r_{13} \cdot r_{23}) / \sqrt{((1 - r_{12}^2) \cdot (1 - r_{23}^2))},$$

де $r_{12\cdot3}$ - частковий коефіцієнт кореляції між першою та другою ознаками при виключенні впливу третьої; r_{12} , r_{13} і r_{23} - прості коефіцієнти лінійної

кореляції між ознаками, номери яких вказані в індексах.

Часткові коефіцієнти кореляції другого порядку (що вказують на взаємозв'язок між першою і другою ознаками при виключенні впливу третьої і четвертої ознак) розраховували за формулою

$$r_{12 \cdot 34} = (r_{12 \cdot 4} - r_{13 \cdot 4} \cdot r_{23 \cdot 4}) / \sqrt{((1 - r_{13 \cdot 4}^2) \cdot (1 - r_{23 \cdot 4}^2))},$$

де $r_{12 \cdot 4}$, $r_{13 \cdot 4}$ і $r_{23 \cdot 4}$ – часткові коефіцієнти першого порядку.

Кореляційні зв'язки між обраними ознаками визначали як для всіх досліджуваних сортозразків, так і для кожної з груп стиглості окремо. Для виявлення кореляційних зв'язків використовували середні вимірювання по кожному сортозразку. Серед взятих для дослідження 132 сортів 12 відносились до ультраскоростиглих (тривалість вегетації менше 90 днів), 14 – до скоростиглої групи (90 – 100 днів), 56 належали до ранньостиглих (101 – 110 днів), 45 – до середньоранніх (111 – 120 днів) і 5 – до середньостиглих з періодом вегетації 121 – 130 днів.

При визначенні сили зв'язку між ознаками виходили з запропонованої Ю.Л.Гужовим [21] шкали: $r < 0,3$ – зв'язок між ознаками слабкий; $0,3 < r < 0,5$ – зв'язок між ознаками помірний; $0,5 < r < 0,7$ – зв'язок між ознаками значний; $0,7 < r < 0,9$ – зв'язок між ознаками тісний; $r > 0,9$ – зв'язок між ознаками дуже тісний, близький до функціонального.

Результати та обговорення. В середньому за три роки досліджень встановлено існування достовірного позитивного зв'язку середньої сили між урожайністю і тривалістю вегетаційного періоду, періодів “сходи – цвітіння” і цвітіння (коефіцієнти кореляції 0,46, 0,34 і 0,32). Слабкий позитивний зв'язок відмічено між урожайністю і висотою прикріплення нижніх бобів (0,15). Між урожайністю та масою 1000 насінин у досліджених сортів не було виявлено істотного зв'язку, що свідчить про можливість створення високоврожайних крупнонасінних сортів сої. Відмічена невелика позитивна кореляція між крупністю насіння і такими показниками, як висота прикріплення нижніх бобів, тривалість вегетації і тривалість періоду “сходи – цвітіння” (0,28, 0,19, 0,23). Зв'язок маси 1000 насінин з тривалістю цвітіння виявився негативним (-0,21).

Таблиця 1

Коефіцієнти кореляції між деякими господарськими ознаками та фазами вегетаційного періоду у сої, середнє за 2004-2006 рр.

Ознака	Урожайність	Маса 1000 насінин	Висота прикріплення нижніх бобів	Тривалість вегетації	Тривалість періоду “сходи – цвітіння”
Маса 1000 насінин	0,03				
Висота прикріплення нижніх бобів	0,15*	0,28**			
Тривалість вегетації	0,46**	0,19**	0,49**		
Тривалість періоду “сходи – цвітіння”	0,34**	0,23**	0,43**	0,38**	
Тривалість цвітіння	0,32**	-0,21**	0,09	0,50**	-0,16**

* - коефіцієнт кореляції достовірний на 0,05 рівні;

** - коефіцієнт кореляції достовірний на 0,01 рівні

Таблиця 2

Часткові коефіцієнти кореляції другого порядку між урожайністю, масою 1000 насінин, висотою прикріплення нижніх бобів і тривалістю вегетації у сої, середнє за 2004-2006 рр.

Ознака	Урожайність	Маса 1000 насінин	Висота прикріплення нижніх бобів
Маса 1000 насінин	-0,04		
Висота прикріплення нижніх бобів	-0,09**	0,21	
Тривалість вегетації	0,45	0,07	0,45

** - різниця між частковим і простим коефіцієнтами кореляції (табл.1) достовірна на 0,01 рівні

Кореляційний зв'язок середньої сили виявили між висотою прикріплення нижніх бобів і тривалістю вегетації та періоду «сходи – цвітіння» (0,49 і 0,43). Не виявлено істотного зв'язку між висотою прикріплення нижніх бобів і тривалістю цвітіння. (табл.1)

Розрахунок часткових коефіцієнтів між урожайністю, масою 1000 насінин, висотою прикріплення нижніх бобів і тривалістю вегетаційного періоду (табл.2) показав, що між тривалістю вегетації і урожайністю та висотою прикріплення нижніх бобів існує помірний позитивний зв'язок (табл.2, рис.1, рис.3), а між тривалістю вегетації і масою 1000 насінин зв'язок також позитивний, але слабший (табл.2, рис.2). На зв'язок урожайності з висотою прикріплення нижніх бобів суттєво впливає тривалість вегетаційного періоду. Дещо слабше тривалість вегетації впливає на зв'язок маси 1000 насінин з урожайністю і висотою прикріплення нижніх бобів. Тому доцільним є визначення коефіцієнтів кореляції між цими господарськими ознаками для кожної групи стиглості окремо.

Аналіз кореляційного зв'язку за роками показав, що значний позитивний зв'язок існує між тривалістю вегетації і такими ознаками, як урожайність, висота прикріплення нижніх бобів та тривалість цвітіння. Між масою 1000 насінин і висотою прикріплення нижніх бобів та висотою прикріплення нижніх бобів і тривалістю періоду «сходи-цвітіння» відмічено помірний позитивний зв'язок. Коефіцієнт кореляції між урожайністю і масою 1000 насінин змінювався від – 0,23 у 2004 р. до 0,04 у 2006 р., а між масою 1000 насінин і тривалістю вегетації від – 0,27 у 2004 р. до 0,41 у 2006 р. (табл.3). Між урожайністю та тривалістю періоду «сходи-цвітіння» і масою 1000 насінин та тривалістю періоду «сходи-цвітіння» у 2004 році зв'язок був практично

відсутній, тоді як у 2005 і 2006 роках між цими ознаками спостерігався помірний позитивний зв'язок. Помірна негативна кореляція була відмічена між масою 1000 насінин і тривалістю цвітіння в 2004 і 2005 роках, проте у 2006 році зв'язок між цими ознаками був відсутній (табл. 3). Це свідчить про те, що кореляційні зв'язки між вказаними ознаками значною мірою залежать від погодних умов.

Таким чином, найбільш стабільним за різних погодних умов виявився зв'язок між такими ознаками, як урожайність і тривалість вегетації, висота прикріплення нижніх бобів і тривалість вегетації, маса 1000 насінин і висота прикріплення нижніх бобів.

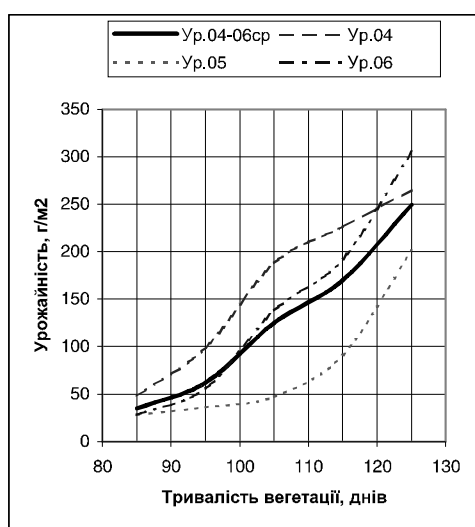


Рис.1 Залежність урожайності від тривалості вегетації у сої (2004-2006 рр.)

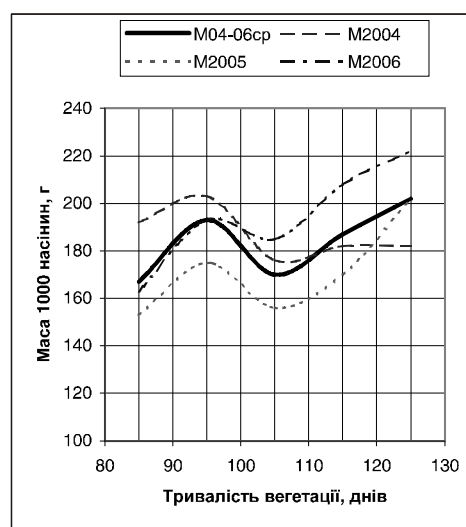


Рис.2 Зміна маси 1000 насінин в залежності від тривалості вегетації у сої (2004-2006 рр.)

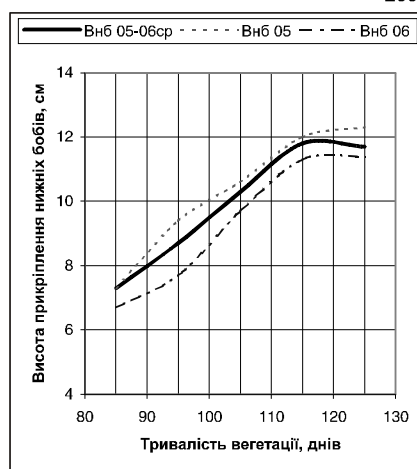


Рис.3 Зміна висоти прикріплення нижніх бобів у залежності від тривалості вегетації у сої (2005-2006 рр.)



Рис.4 Зміна урожайності сої в залежності від крупності насіння (2004-2006 рр.)



Рис.5 Зміна урожайності сої в залежності від висоти прикріплення нижніх бобів (2005-2006 рр.)

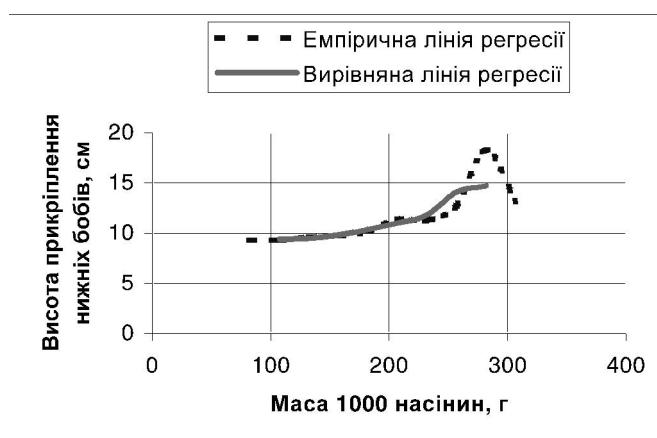


Рис.6 Залежність висоти прикріплення нижніх бобів у сої від крупності насіння (2005-2006 рр.)

Таблиця 3

Зміна кореляційного зв'язку між деякими господарськими ознаками
у сої, 2004-2006 рр.

Рік	2004	2005	2006
Кореляція між ознаками			
Урожайність – маса 1000 насінин	-0,23**	-0,04	0,04
Урожайність – висота прикріплення нижніх бобів	-	0,13	0,31**
Урожайність – тривалість вегетації	0,53**	0,51**	0,61**
Маса 1000 насінин – висота прикріплення нижніх бобів	-	0,36**	0,33**
Маса 1000 насінин – тривалість вегетації	-0,27**	0,34**	0,41**
Висота прикріплення нижніх бобів – тривалість вегетації	-	0,49**	0,49**
Урожайність – тривалість періоду "сходи-цвітіння"	-0,01	0,25**	0,27**
Урожайність – тривалість цвітіння	0,48**	0,20*	0,45**
Маса 1000 насінин – тривалість періоду "сходи-цвітіння"	-0,01	0,31**	0,33**
Маса 1000 насінин – тривалість цвітіння	-0,37**	-0,24**	0,00
Висота прикріплення нижніх бобів – тривалість періоду "сходи-цвітіння"	-	0,51**	0,42**
Висота прикріплення нижніх бобів – тривалість цвітіння	-	-0,01	0,15
Тривалість вегетації – тривалість періоду "сходи-цвітіння"	0,47**	0,50**	0,32**
Тривалість вегетації – тривалість цвітіння	0,67**	0,33**	0,55**

* - коефіцієнт кореляції достовірний на 0,05 рівні

** - коефіцієнт кореляції достовірний на 0,01 рівні

Порівняння кореляційних зв'язків у сортів сої з різною тривалістю вегетації виявило значні відмінності характеру залежності між урожайністю, крупністю насіння, висотою прикріплення нижніх бобів і тривалістю окремих фаз вегетаційного періоду у сортів, що належать до різних груп стиглості.

Так, якщо в цілому зв'язок між урожайністю і масою 1000 насінин був незначним ($r=0,03$) (табл.1), то в залежності від групи стиглості він варіював від помірного позитивного у дуже скоростиглих сортів (0,26) до значного негативного ($-0,50$) у середньостиглих (табл.4).

При цьому зв'язок між цими показниками у ранніх і середньоранніх сортозразків був слабким (0,12 і $-0,06$), що вказує на можливість добору серед них урожайних крупнонасіньних форм. Це підтверджують одержані нами дані про урожайність досліджуваних сортів сої в 2004 – 2006 рр., коли саме в середньоранній групі стиглості (тривалість вегетації 111 – 120 днів) серед 11 сортів, урожайність яких перевищила 200 г/м², 7 сортів мали масу 1000 насінин від 190 до 200 г. Ультраскоростиглі (менше 90 днів вегетації) сорти, незважаючи на помірну кореляцію маси 1000 насінин з урожайністю, дають в цілому значно нижчий урожай в наших умовах (рис.1), ніж сорти з більш тривалою вегетацією. Тому добір крупнонасіньних форм з підвищеною урожайністю доцільно проводити саме серед рослин з тривалістю вегетації 101 – 120 днів.

Залежність кореляційних зв'язків між деякими показниками від погодних умов по-різному проявилась у сортів різних груп стиглості (табл. 5). Зв'язок між масою 1000 насінин і тривалістю вегетації був помірний негативний у сприятливому вологому 2004 році у скоростиглих, ранніх і середньоранніх сортів, проте у посушливому 2005 році у цих же групах стиглості він змінився на помірний позитивний. Для середньостиглих сортів залежність між цими ознаками мала прямо протилежний характер: у сприятливих 2004 і 2005 роках мав місце тісний позитивний зв'язок, а в 2005 році – помірний негативний.

Досить стабільними за знаком і силою зв'язку на протязі років вивчення були кореляції між урожайністю і масою 1000 насінин для сортів з тривалістю вегетації 90-100, 101-110 і 111-120 днів; урожайністю і тривалістю вегетації серед ранньостиглих (101-110 днів) сортів; урожайністю і тривалістю періоду «сходи-цвітіння» та урожайністю і тривалістю цвітіння у групі скоростиглих (90-100 днів) сортів. Стабільно позитивним був зв'язок між масою 1000 насінин і тривалістю вегетації у дуже скоростиглих сортів (<90 днів) та масою 1000 насінин і тривалістю періоду «сходи-цвітіння» у дуже скоростиглих (<90 днів) та скоростиглих (90-100 днів) сортів. Між масою 1000 насінин і тривалістю цвітіння у скоростиглих (90-100 днів), ранньостиглих (101-110 днів) і середньостиглих (121-130 днів) сортів сої кореляції були стабільно негативні, хоча сила зв'язку варіювала за роками, особливо у

Таблиця 4

Коефіцієнти кореляції між урожайністю, масою 1000 насінин, висотою прикріплення нижніх бобів та деякими фазами вегетації у сортів сої різних груп стиглості, середнє за 2004-2006 роки, для кореляції з висотою прикріплення нижніх бобів – за 2005-2006 рр.

Тривалість вегетації, днів	< 90	90 -100	101-110	111-120	121-130
Кореляція між ознаками					
Урожайність – маса 1000 насінин	0,26	-0,35*	0,12	-0,06	-0,50
Урожайність – висота прикріплення нижніх бобів	0,04	-0,07	-0,02	-0,24*	-0,25
Урожайність – тривалість вегетації	0,30	0,25	0,23**	-0,05	-0,29
Урожайність – тривалість періоду "сходи-цвітіння"	0,27	0,03	0,34**	0,11	-0,36
Урожайність – тривалість цвітіння	0,30	0,36*	-0,04	0,16	0,48
Маса 1000 насінин – висота прикріплення нижніх бобів	0,13	0,24	0,10	0,38**	0,00
Маса 1000 насінин – тривалість вегетації	0,54**	0,18	0,10	0,14	0,54*
Маса 1000 насінин – тривалість періоду "сходи-цвітіння"	0,63**	0,50**	0,12	0,14	0,36
Маса 1000 насінин – тривалість цвітіння	-0,11	-0,46**	-0,31**	-0,23**	-0,43
Висота прикріплення нижніх бобів – тривалість вегетації	0,54**	0,12	0,17	0,24**	0,75**
Висота прикріплення нижніх бобів – тривалість періоду "сходи-цвітіння"	-0,16	0,26	0,26**	0,43**	0,25
Висота прикріплення нижніх бобів – тривалість цвітіння	-0,18	-0,20	-0,01	-0,40**	-0,21

* - коефіцієнт кореляції достовірний на 0,05 рівні

** - коефіцієнт кореляції достовірний на 0,01 рівні

середньостиглих форм (табл. 5).

У процесі досліджень встановлено, що найвищою була урожайність сортозразків з масою 1000 насінин від 110 до 150 г і від 180 до 230 г. При збільшенні маси 1000 насінин вище 230 г урожайність різко знижувалась (рис.4). З цього випливає, що в умовах півдня України на даний момент немає можливості вирощувати сорти сої з дуже крупним насінням (250 г і більше) через їх малу врожайність. Оскільки більшість крупнонасінних сортів походять з географічно віддалених від України регіонів (Китай, Японія, США), їх низька врожайність пояснюється відсутністю пристосованості до місцевих

Таблиця 5

Зміна кореляційного зв'язку між урожайністю, масою 1000 насінин, висотою прикріплення нижніх бобів та деякими фазами вегетації у сортів сої різних груп стиглості, 2004-2006 рр.

Тривалість вегетації, днів Рік	< 90			90 -100			101 -110			111 -120			121 -130		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Кореляція між ознаками															
Урожайність – маса 1000 насінин	0,32	-0,48	-0,12	-0,75**	-0,56*	-0,41	-0,01	-0,19	-0,05	-0,11	-0,21	-0,36*	-0,85*	-0,69	0,04
Урожайність – висота прикріплення нижніх бобів	-	-0,13	0,23	-	-0,15	0,10	-	-0,13	0,21	-	-0,07	-0,33*	-	-0,38	0,10
Урожайність – тривалість вегетації	0,13	-0,32	0,07	0,26	-0,34	0,39	0,34*	0,21	0,14	0,22	0,14	-0,06	-0,57	-0,24	0,05
Урожайність – тривалість періоду "сходи-цвітіння"	-0,25	-0,30	0,02	-0,43	-0,33	-0,49	-0,07	0,06	-0,07	-0,45**	-0,05	-0,08	-0,84	-0,70	0,08
Урожайність – тривалість цвітіння	0,31	0,85**	-0,20	0,35	0,38	0,51	-0,02	0,09	0,23	0,44	0,04	0,00	0,58	0,73	0,16
Маса 1000 насінин – висота прикріплення нижніх бобів	-	-0,07	0,43	-	0,45	0,17	-	0,30*	0,02	-	0,43**	0,48**	-	-0,06	0,26
Маса 1000 насінин – тривалість вегетації	0,58*	0,46	0,14	-0,25	0,35	0,07	-0,29*	0,36**	0,30	-0,56**	0,45**	0,38**	0,82	-0,27	0,75
Маса 1000 насінин – тривалість періоду "сходи-цвітіння"	0,48	0,44	0,19	0,27	0,61*	0,46	-0,06	0,07	0,11	-0,05	0,33*	0,24	0,88*	0,09	0,85*
Маса 1000 насінин – тривалість цвітіння	-0,27	-0,44	0,50	-0,53*	-0,38	-0,57*	-0,43*	-0,22	-0,14	-0,25	0,37**	-0,12	-0,33	-0,98**	-0,64
Висота прикріплення нижніх бобів – тривалість вегетації	-	0,59*	0,55	-	0,40	-0,12	-	0,16	0,14	-	0,23	0,25	-	0,98	0,64
Висота прикріплення нижніх бобів – тривалість періоду "сходи-цвітіння"	-	-0,16	0,06	-	0,50	0,21	-	0,39**	0,20	-	0,49**	0,42	-	0,77	-0,21
Висота прикріплення нижніх бобів – тривалість цвітіння	-	-0,29	0,27	-	-0,19	-0,29	-	-0,20	0,06	-	-0,44**	-0,37*	-	-0,10	-0,19

* - коефіцієнт кореляції достовірний на 0,05 рівні;

** - коефіцієнт кореляції достовірний на 0,01 рівні

умов.

Середня висота прикріплення нижніх бобів у найбільш урожайних форм сої знаходилась у межах від 11 до 14 см (рис.5). При таких значеннях цього показника середня маса 1000 насінин становила відповідно 180-250 г (рис.6). При подальшому збільшенні висоти прикріплення нижніх бобів крупність насіння зростала, але врожайність знижувалась (рис.5, 6). Виходячи з цього, можна сказати, що на даний час оптимальним морфотипом високоврожайного крупнонасінного сорту сої для умов півдня Степу України є сорт з масою 1000 насінин 190-230 г, висотою прикріплення нижніх бобів 11-14 см, урожайністю 200-250 г/м² (потенційно 20-25 ц/га) і тривалістю вегетації 110-120 діб.

Висновки.

1. Тривалість вегетаційного періоду суттєво впливає на зв'язок урожайності з висотою прикріплення нижніх бобів і дещо слабше – на зв'язок урожайності з масою 1000 насінин у сої.
2. Найбільш стабільним за різних погодних умов виявився позитивний зв'язок між урожайністю і тривалістю вегетації, висотою прикріплення нижніх бобів і тривалістю вегетації, масою 1000 насінин і висотою прикріплення нижніх бобів.
3. Відсутність суттєвого зв'язку між урожайністю і масою 1000 насінин у ранньостиглих (період вегетації 101-110 днів) і середньоранніх (111-120 днів) сортів вказує на можливість добору серед них урожайних крупнонасінних форм.
4. Сукупність взаємозв'язків між урожайністю, крупністю насіння, висотою прикріплення нижніх бобів і тривалістю вегетації визначає оптимальне співвідношення цих ознак у морфотипі крупнонасінного сорту сої. При масі 1000 насінин 190-230 г і висоті прикріплення нижніх бобів 11-14 см в умовах півдня Степу України середньоранній сорт сої може дати урожай на рівні 20-25 ц/га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гужов Ю.Л., Патирана Р. Взаимосвязь семенной продуктивности сои с хозяйственно важными признаками при разных типах их изменчивости // Известия АН СССР. Серия биологическая. - Москва, 1981. - №1. - С.66-76.
2. Кочегура А.В., Зеленцов С.В., Петибская С.В. Перспективы селекции сортов сои пищевого направления // Научно-техн. бюлл. ВНИИМК. - Краснодар, 2000. - Вып.123. - С.42-46.
3. Лаврова Г.Д. Вивчення зразків національної колекції сої з метою використання в селекції крупнонасінних сортів // Генетичні ресурси рослин. - Харків, 2008.- №6. - С.56-62.
4. Johnson H.W., Robinson H.F., Comstock R.E. Genotypic and phenotypic correlations in soybeans and their implications in selection // Agron. J. - 1955.

- №47. - P.477-483.
5. Woodworth C.M. Genetics of the soybean // J. Am. Soc. Agron. - 1933.- №25. - P.36-51.
 6. Dixit R.N., Patil V.P. Path analysis studies in soybean // J. Maharashtra agric. Univ. - 1984. - №9 (3). - P.267-269.
 7. Hrusti? M., Beli? B., Jockovi? D. Me?uzavisnost komponenata prinosa soje (Glycine max (L.) Merr.) i njihov uticaj na prinos zrna po biljci // Arhiv za polj. nauke. - Novi Sad, 1985. - V.46 (163), №3. - S.245-251.
 8. Jockovi? D., Beli? B., Hrusti? M. Korelacije, path-koeficijent analiza i rid? regresija komponenti prinosa soje // Savremena Poljoprivreda. - Novi Sad, 1985. - V.33. - S.389-398.
 9. Anand S.C., Torrie J.H. Heritability of yield and other traits and interrelationships among traits in the F3 and F4 generations of three soybean crosses // Crop Sci. - 1963. - V.3. - P.508-511.
 10. Kwon S.H., Torrie J.H. Heritability of and interrelationships among traits of two soybean populations // Crop Sci. - 1964. - V.4. - P.196-198.
 11. Pandey J.P., Torrie J.H. Path coefficient analysis of seed yield components in soybeans (Glycine max (L.) Merr.) // Crop Sci. - 1973. - V.13. - P.505-507.
 12. Morrison M.J., Voldeng H.D., Cober E.R. Agronomic changes from 58 years of genetic improvement of short-season soybean cultivars in Canada // Agron. J. - 2000. - V.92. - P.780-784.
 13. Розенцвейг В.Е., Голоенко Д.В., Давыденко О.Г. Динамика корреляционных связей и модель сорта сои // Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои. - Краснодар, 2008. - С.171-177.
 14. Трунова М.В., Кочегура А.В. Модель высокопродуктивного раннеспелого сорта сои для условий недостаточного увлажнения юга России // Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои. - Краснодар, 2008. - С.85-90.
 15. Михайлов В.Г., Слісарчук М.В., Щербина О.З., Романюк Л.С. Кореляційна залежність між важливими господарськими ознаками у форм сої з фасційованим і нефасційованим типом стебла // Генетичні ресурси рослин. - Харків, 2008. - №6. - С.49-55.
 16. Лещенко А.К., Сичкарь В.И., Михайлов В.Г., Марьюшкин В.Ф. Соя. - Киев, 1987. - 234 с.
 17. Михайлов В.Г. Генетическое обоснование селекции скороспелых сортов сои: Автореф. дис. ...докт. с.-х. наук / ВАСХНИЛ ЮО, Укр. Ин-т растениеводства, селекции и генетики. - Харьков, 1987. - 52 с.
 18. Сичкарь В.И. Путевой анализ семенной продуктивности у сои // Науч.-тех. бюлл. Всесоюзного селекционно-генетического ин-та. - Одесса, 1988. - №1 (67). - С. 30-35.
 19. Szyrmer J. Badanie przebiegu wegetacji i cech u?ytkowych rod?w soi korelatywnie zwi?zanych z plonem nasion // Acta agrobotanica. - 1981. - V.34, №1. - P.113 -127.
 20. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. - Минск, 1973. - 319 с.
 21. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

УДК 633.34: 631.527

С.С. РЯБУХА, В.В. ПОЗДНЯКОВ, С.М. ТИМЧУК, О.Г. СУПРУН,
С.Г. ПОНУРЕНКО, О.О. САДОВОЙ
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААНУ

ВАРІЮВАННЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ОЛІЇ СОРТІВ СОЇ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Викладені результати дослідження мінливості жирнокислотного складу олії у 18 сортів сої різного еколого-географічного походження в погодних умовах вирощування східного Лісостепу України. Норми реакції сортів за вмістом окремих жирних кислот на різні погодні умови від генетично зумовленого жирнокислотного складу олії. Ідентифіковані сорти із стабільно високим або стабільно низьким по роках вмістом насичених та ненасичених кислот.

Ключові слова: соя, сорти, жирнокислотний склад олії, погодні умови вирощування

Вступ. Соя – одне з важливих джерел рослинних олій [1, 2]. Однак якість соєвої олії не задовольняє вимог харчового та промислового виробництва і потребує поліпшення [3].

Результати, проведених до цього часу досліджень, свідчать, що найбільш результативним методом поліпшення якості соєвої олії є генетичний перерозподіл її жирнокислотного складу [4, 5, 6]. І, оскільки природне генетичне різноманіття сої за жирнокислотним складом олії досить вузьке [3, 7], то найбільш перспективним способом створення вихідного матеріалу для селекції сої на якість олії вважається індукований мутагенез [8, 9].

На даний час ідентифіковані мутантні гени сої, які викликають корисні зміни вмісту гліцеридів пальмітинової [10, 11], стеаринової [12], олеїнової [13] та ліноленової [14, 15] кислот і ефект яких активно використовується в селекційних програмах.

Однак ідентифікації тільки генетичних детермінантів сприятливого жирнокислотного складу олії ще замало для створення на їхній основі надійного вихідного селекційного матеріалу, який відрізнявся б не тільки високим, але й стабільним рівнем вмісту гліцеридів окремих жирних кислот. Відомо, що жирнокислотний склад соєвої олії дуже залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування [16, 17, 18], і характер взаємодії генотип – довкілля має специфічний для кожного сорту і зони вирощування [19].

Тому завданням наших досліджень було визначити мінливість жирнокислотного складу олії різних сортів в погодних умовах Східного Лісостепу України.

Матеріал та методика досліджень. Матеріалом для досліджень слугувало насіння 18 сортів різного еколого-географічного походження з робочої колекції лабораторії селекції сої Інституту рослинництва ім.В.Я.Юр'єва УААН, яке ми отримали під час трирічних дослідів (2006-2008) у зоні східного Лісостепу України.

Польові досліді проводили згідно загальноприйнятої методики польового експерименту [20] з урахуванням зональних особливостей вирощування сої. Погодні умови вегетації в 2006-2008 роках були досить контрастні. Температурний режим вегетації в 2006 році наближався до середнього багаторічного, але кількість опадів була нижчою від норми. Вегетаційний період 2007 року вирізнявся більш високою сумою ефективних температур порівняно із середньою багаторічною і менш вираженим дефіцитом опадів. Температурний режим 2008 року був сприятливий для вирощування сої, а кількість опадів перевищувала середнє багаторічне.

Жирнокислотний склад олії аналізували газохроматографічним методом Пейскера [21]. Ідентифікацію компонентів здійснювали за терміном їх утримання, встановленого для достовірних стандартів метилових ефірів окремих жирних кислот.

Статистичну обробку експериментальних результатів здійснювали за дисперсійним аналізом [22]. Обчислювали генотипові ефекти за вмістом окремих жирних кислот згідно "Методических указаний по экологическому испытанию зерновых культур" [23], а рівень варіювання їх вмісту по роках – за допомогою коефіцієнта варіації за Дж. Снедекором [24].

Результати досліджень. Встановлено, що до складу гліцеридів олій проаналізованих сортів сої входять 8 жирних кислот – пальмітинова (C 16:0), пальмітолеїнова (C 16:1), стеаринова (C 18:0), олеїнова (C 18:1), лінолева (C 18:2), ліноленова (C 18:3), арахінова (C 20:0) та бегенова (C 22:0). Однак сумарна питома частка гліцеридів пальмітолеїнової, арахінової та бегенової кислот в оліях сої не перевищувала 1%, і суттєвого значення для якості олії ці компоненти жирнокислотного складу не мали.

Сорти суттєво різнилися між собою як за генотиповими ефектами щодо частки гліцеридів окремих жирних кислот в оліях, так і за нормами реакції на погодні умови вирощування. Однак при цьому генетично детермінований рівень вмісту гліцеридів окремих жирних кислот і розмах мінливості цих ознак в залежності від погодних умов вирощування проявлялися як незалежні особливості сорту.

Найвищий середній вміст гліцеридів пальмітинової кислоти в проаналізованому експериментальному комплексі зареєстровано у сорту Ювілейна, а найнижчий – у сорту Устя, і обидва вони відрізнялися найширшим розмахом мінливості ознаки по роках (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст пальмітинової кислоти в оліях різних сортів сої
(% до суми жирних кислот), 2006-2008 рр.

Сорт	Середнє за роки	Генотиповий ефект	Коефіцієнт варіації ознаки по роках
Романтика	11,40	0,25	2,85
Мрія	11,11	-0,04	1,22
Витязь 50	11,87	0,72	3,24
Аврора	10,87	-0,28	1,69
Харківська зернокармова	11,66	0,51	2,53
Горизонт	10,69	-0,46	2,10
Донська молочна	11,38	0,23	1,97
Золотиста	11,33	0,18	1,46
Ясельда	10,36	-0,79	1,88
Спринт	11,98	0,83	2,61
Устя	9,75	-1,40	4,06
Фея	10,84	-0,31	1,96
Скеля	11,19	0,04	0,90
Східна	10,89	-0,26	2,71
Ювілейна	12,10	0,95	4,64
Соєр 34-91	11,22	0,07	2,37
Знахідка	11,64	0,49	2,99
Ультра	10,41	-0,74	3,80
НІР _{0,05}	0,44	0,31	-

Найменше реагували на погодні умови вирощування за вмістом пальмітату сорти Скеля та Мрія, які за генотиповими ефектами хоча і поступалися Ювілейній, але значно перевищували Устю. Сорти Донська молочна та Золотиста поєднували високі генотипові ефекти за вмістом пальмітату і високу стабільність цієї ознаки по роках.

Найвищі генотипові ефекти за вмістом стеарату зареєстровано у сортів Аврора, Соєр 34-91, Витязь 50 та Ультра, а найнижчі – у Скелі та Ювілейної (табл.2). Найменшим варіюванням вмісту стеарату по роках в наших дослідках відрізнялися Спринт та Ясельда, однак генотиповий ефект у сорту Ясельда за вмістом стеарату був суттєво вищий. Харківська зернокармова та Устя поєднували доволі високий середній вміст стеарату і таку ж високу стабільність цієї ознаки при вирощуванні в умовах східного Лісостепу України. І навпаки, сорт Скеля відрізнявся найнижчим і стабільним по роках рівнем ознаки.

Найвищі генотипові ефекти за вмістом олеату зареєстровано у сортів Знахідка, Устя, Золотиста та Ультра, а найнижчі – у сортів Харківська зернокармова та Фея (табл. 3). Характерно, що сорти і з високим, і з низьким середнім вмістом олеату дуже відрізнялися за розмахом мінливості ознаки в різних погодних умовах. Устя, Золотиста та Ультра показали значно менше варіювання ознаки порівняно зі Знахідкою, а Харківська зернокармова – порівняно із Феєю.

Таблиця 2

Вміст стеаринової кислоти в оліях різних сортів сої (% до суми жирних кислот), 2006-2008 рр.

Сорт	Середнє за роки	Генотиповий ефект	Коефіцієнт варіації ознаки по роках
Романтика	4,92	0,22	10,09
Мрія	4,52	-0,18	10,20
Витязь 50	5,07	0,36	12,36
Аврора	5,17	0,47	17,48
Харківська зерно кормова	4,94	0,24	8,61
Горизонт	4,79	0,09	10,48
Донська молочна	4,49	-0,21	17,37
Золотиста	4,58	-0,12	7,10
Ясельда	4,86	0,16	5,83
Спринт	4,38	-0,32	5,26
Устя	4,94	0,24	8,97
Фея	4,78	0,08	14,70
Скеля	3,94	-0,77	6,91
Східна	4,47	-0,24	11,51
Ювілейна	4,09	-0,61	12,27
Соєр 34-91	5,17	0,47	10,17
Знахідка	4,51	-0,19	9,57
Ультра	5,05	0,35	14,15
НІР _{0,05}	0,80	0,51	-

Таблиця 3

Вміст олеїнової кислоти в оліях різних сортів сої (% до суми жирних кислот), 2006-2008 рр.

Сорт	Середнє за роки.	Генотиповий ефект	Коефіцієнт варіації ознаки по роках
Романтика	25,40	1,15	8,56
Мрія	23,28	-0,98	8,40
Витязь 50	24,39	0,13	12,99
Аврора	23,49	-0,77	15,15
Харківська зерно кормова	21,93	-2,32	7,44
Горизонт	23,07	-1,19	14,55
Донська молочна	24,42	0,16	12,18
Золотиста	26,07	1,81	5,19
Ясельда	24,97	0,72	5,99
Спринт	24,73	0,48	6,98
Устя	26,92	2,67	3,34
Фея	21,94	-2,32	19,42
Скеля	22,26	-1,99	11,02
Східна	22,88	-1,38	19,30
Ювілейна	24,32	0,06	15,70
Соєр 34-91	23,43	-0,82	9,46
Знахідка	27,11	2,86	10,46
Ультра	25,98	1,73	4,07
НІР _{0,05}	3,98	1,69	-

В проаналізованому експериментальному комплексі найкращим поєднанням високого рівня вмісту олеату та його стабільності по роках вирізнялися сорти Устя, Ультра та Золотиста, а найнижчий і стабільний по роках рівень ознаки зареєстровано у Харківської зернокарманої.

Високою стабільністю рівня вмісту олеату в проаналізованій експериментальній сукупності відрізнялися також Ясельда та Спринт, однак середній вміст олеату у них був нижчий, ніж у сортів Устя, Ультра та Золотиста.

Найвищий вміст гліцеридів лінолевої кислоти в наших дослідках показали сорти Скеля та Фея, а найнижчий – Знахідка та Романтика; найбільша стабільність ознаки по роках була у Золотистої та Усті (табл. 4).

Таблиця 4

Вміст лінолевої кислоти в оліях різних сортів сої (% до суми жирних кислот), 2006-2008 рр.

Сорт	Середнє за роки	Генотиповий ефект	Коефіцієнт варіації ознаки по роках
Романтика	49,76	-1,93	4,54
Мрія	51,95	0,27	2,56
Витязь 50	51,54	-0,15	6,00
Аврора	52,60	0,91	6,30
Харківська зернокармова	52,74	1,05	2,24
Горизонт	52,38	0,69	5,18
Донська молочна	50,94	-0,75	6,07
Золотиста	50,11	-1,57	1,54
Ясельда	52,48	0,79	2,49
Спринт	50,83	-0,85	3,72
Устя	50,60	-1,09	1,72
Фея	54,03	2,34	6,56
Скеля	54,67	2,99	4,67
Східна	52,99	1,31	7,27
Ювілейна	51,56	-0,13	8,38
Соєр 34-91	51,52	-0,16	4,44
Знахідка	49,03	-2,65	6,63
Ультра	50,60	-1,08	3,33
НІР _{0,05}	3,87	1,68	

Характерно, що вміст лінолевої кислоти порівняно з іншими компонентами жирнокислотного складу олії вирізнявся найменшим розмахом мінливості за різних погодних умов вирощування, і сорти, як з високим, так і з низьким генетично детермінованим рівнем цієї ознаки показали її досить високу екологічну стабільність.

Найвищий середній вміст гліцеридів лінолевої кислоти зареєстровано у сортів Мрія та Горизонт, а найнижчий – у сортів Витязь-50 та Ясельда (табл. 5). Спринт відрізнявся дуже високою стабільністю ознаки по роках і, навпаки, у сортів Фея і Мрія простежувалося її більш широке варіювання за різних погодних умов вирощування.

Таблиця 5

Вміст лінолевої кислоти в оліях різних сортів сої
(% до суми жирних кислот), 2006-2008 рр.

Сорт	Середнє за роки	Генотиповий ефект	Коефіцієнт варіації ознаки по роках
Романтика	8,13	0,41	8,07
Мрія	8,73	1,02	11,17
Витязь 50	6,60	-1,11	2,69
Аврора	7,41	-0,30	8,45
Харківська зернокармова	8,23	0,52	10,56
Горизонт	8,51	0,80	9,31
Донська молочна	8,28	0,57	6,56
Золотиста	7,38	-0,34	5,37
Ясельда	6,80	-0,92	4,00
Спринт	7,58	-0,13	0,86
Устя	7,25	-0,46	3,26
Фея	7,94	0,23	14,88
Скеля	7,44	-0,28	4,53
Східна	8,23	0,52	9,62
Ювілейна	7,57	-0,14	6,64
Соєр 34-91	8,18	0,47	3,90
Знахідка	7,15	-0,56	5,62
Ультра	7,43	-0,29	3,74
НІР _{0,05}	0,88	0,46	-

Серед проаналізованих сортів найнижчий і стабільний по роках вміст ліноленату мав сорт Витязь 50, а найвищий і стабільний рівень ознаки – Соєр-34-91.

Висновки. Внаслідок досліджень виявлено суттєві відмінності між сортами сої за розмахом мінливості жирнокислотного складу олії за різних погодних умов вирощування. Норми реакції сортів за вмістом окремих жирних кислот на різні погодні умови вирощування не залежать від генетично зумовленого жирнокислотного складу олії. Ідентифіковані сорти сої із стабільно високим або стабільно низьким по роках вмістом насичених, олеїнової та ненасичених кислот.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.

1. Caldwell B.E. Soybeans: improvement, production and uses / B.E. Caldwell.- Madison, WI: Amer.Soc. Agronom.Inc.– 1973.– 681 p.
2. Handbook of legumes of world economic importance / I.A. Duke.- New-York- London: Plenum Press.– 1981.– 345 p.
3. Rattray J. Plant biotechnology and oils and fats industry / J.Rattray Ed. // Biotechnology of plant fats and oils.- Champaign, Ill.: Amer. Oil Chem. Soc.– 1991.– P.1-15.
4. Ohlrogge J.B. The genetics of plant lipids / J.B. Ohlrogge, J. Browse, C. Sommerville // Biochem. Biophys. Acta.– 1991.– V.1082.– P. 1-26.
5. Yadav N.S. Genetic modification of soybean oil quality // Soybean genetics, molecular biology and biotechnology; D.P.S. Verma, R.C.Shoemaker Eds.– New -York: CAB Int., 1996.– P.165-188.
6. Cahoon E.B. Genetic enhancement of soybean oil for industrial uses: prospects and challenges / E.B. Cahoon // AgBioForum.– 2003.– V.6.– P.11-13.
7. Camacho L.H. Expanding the genetic potential of the soybean / L.H. Camacho // J.Amer.Oil Chem.Soc.– 1981.–V.58.– P.125-127.
8. Robbelen G. Mutant breeding for quality improvement. A case study for oilseed crops / G. Robbelen // Mutation Breed.Rev.–1990 – V.6.– P.1-44.
9. Wilson R.F. Advances in the genetic alteration of soybean oil composition / R.F. Wilson Ed // Designing value- added soybeans for markets in the future.- Champaign, Ill. AOCS.– 1991. – P.38-52.
10. Schnebly S.R. Inheritance of reduced and elevated palmitate in mutant lines of soybean / S.R. Schnebly, W.R. Fehr, G.A. Welke, E.G. Hammond, D.N. Duvick // Crop Sci.– 1994.– V.34.– P. 829-833.
11. Rahman S.M. Genetic relationships between loci for palmitate contents in soybean mutants / S.M. Rahman, T. Kinoshita, T. Anai, Y. Takagi // J. Hered.– 1999.– V.90.– P.423- 428.
12. Bubeck D.M. Inheritance of palmitic and stearic acid mutants of soybean / D.M. Bubeck, W.R.Fehr, E.G. Hammond // Crop Sci.– 1989,– V.29.– P.652-656.
13. Rahman S.M. Combining ability in loci for high oleic and low linolenic acids in soybean / S.M. Rahman, T. Kinoshita, T. Anai, Y. Takagi // Crop Sci.– 2001.– V.41.– P.26-29.
14. Takagi Y. High linolenic acid mutant in soybean induced by X- ray irradiation / Y. Takagi, A.B. Hossain, T. Yanagita, S. Kusaba // Jpn. J. Breed.– 1989.–

- V.39.– P.403-409.
15. Nickel A.D. Genetic relationships between loci controlling palmitic and linolenic acids in soybean / A.D. Nickel, J.R. Wilcox, J.F. Cavins // *Crop Sci.*– 1991.– V.31. – P.1169 -1171.
 16. Cherry J.H. Differences in the fatty acid composition of soybean seed produced in northern and southern areas of the U.S.A. / J.H. Cherry, L. Bishop, P.M. Hasegawa, H.R. Leffler // *Phytochem.*– 1985.– V.24. – P.237-241.
 17. Schnebly S.R. Effect of years and planting dates on fatty acid composition of soybean genotypes / S.R. Schnebly, W.R. Fehr // *Crop Sci.* – 1993. – V.33. – P.716-719.
 18. Rebetzke G.J. Phenotypic variation for saturated fatty acid content in soybean / G.J. Rebetzke, V.R. Pantalone, J.W. Burton, B.F. Carver, R.F. Wilson // *Euphytica.*– 1996.–V.91. – P.289-295.
 19. Primomo V.S. Genotype x environment interactions, stability, and agronomic performance and genotype-by-environment interactions of soybean with altered fatty acid profiles / V.S. Primomo, D.E. Falk, G.R. Ablett, J.W. Tanner, I. Rajcan // *Crop Sci.*– 2002. –V.42. – P.37-44.
 20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.:Агропромиздат,1985 – 351 с.
 21. Прохорова М.И. Методы биохимических исследований / М.И. Прохорова.– Л.:Химия, 1982. – 272 с.
 22. Лакин Г.Ф. Биометрия. Изд.второе, переработанное и дополненное / Г.Ф. Лакин.– М.: Высшая школа, 1973.– 343 с.
 23. Методические указания по экологическому испытанию зерновых культур / Джелали Н.И., Литун П.П.; под ред. Л.К.Сечняка.– М.:ВАСХНИЛ, 1980.– 35 с.
 24. Снедекор Дж.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии / Дж.У. Снедекор.– М.:Сельхозгиздат, 1961.– 503 с.

УДК 595.7 – 152.6

Л.Г. БІЛЯВСЬКА, А.О. ДІЯНОВА
Полтавська державна аграрна академія

СЕЛЕКЦІЯ СОЇ В ПОЛТАВСЬКІЙ АГРАРНІЙ АКАДЕМІЇ

Висвітлені сучасні напрями та завдання селекції сої, які безпосередньо пов'язані з окремими ґрунтово-кліматичними зонами соєсіяння, рівнем інтенсифікації землеробства, сортовою адаптивністю та значним генетичним потенціалом. Створені нові високопродуктивні сорти, які занесені до Державного реєстру сортів рослин України – Аметист, Агат, Артеміда, Алмаз. Виділені високопродуктивні лінії зі сприйнятливою нормою реакції до лімітуючих факторів довкілля. Передано до сортовипробування новий сорт сої Антрацит.

Ключові слова: селекція, соя, сорти, адаптивність, продуктивність, потенціал, зміни клімату

Постановка проблеми. Головним резервом інтенсифікації виробництва сої в сучасних умовах, без сумніву, є максимальне використання великих можливостей новостворених сортів, біоенергетичного потенціалу ґрунту, умов середовища [1,2]. Складові цих факторів впливають на показники адаптивності рослин протягом вегетації та визначають рівень врожайності. В окремих ґрунтово-кліматичних умовах вирощування культури необхідно спиратися на реальні еколого-економічні чинники, генетичні, морфологічні та фізіологічні особливості культури, а також природні взаємовпливи в агроценозі.

Аналіз основних досліджень і публікацій з проблеми. Сорт є надзвичайно важливим фактором у виробництві сої і найбільш доступним та дешевим засобом підвищення врожайності. Проте більшість сучасних сортів відрізняється вузькою екологічною пристосованістю і придатні для вирощування у ґрунтово-кліматичних умовах певної географічної широти [3]. Просовування сорту північніше чи південніше (в межах 100 км) призводить до зміни вегетаційного періоду, продуктивності, хімічного складу насіння, стійкості проти шкідливих організмів та ін. [4].

Зміни клімату можуть істотно впливати на ефективність виробництва сої, тому стратегія адаптації культури потребує врахування як негативних,

так і позитивних ефектів [5]. Клімат формує межі поширення рослин, від нього значною мірою залежать утворення і накопичення крохмалю, жиру, клітковини тощо. До оптимальних кліматичних параметрів культивування сої відносять: сума температур – 2000-2500°C, середня температура найтеплішого місяця – 18-22°C, річна сума опадів – 500-800 мм [6].

Тому вивчення питань адаптивності сучасних сортів в різних ґрунтово-кліматичних умовах під впливом зміни клімату є досить актуальне і своєчасне.

Мета та методика досліджень. Методи досліджень – аналітично-статистичні. На підставі баз даних Полтавської державної аграрної академії, Полтавського інституту АПВ ім. М.І.Вавілова НААНУ, «Української асоціації виробників і переробників сої» та Гідрометцентру Полтавської області проведено еколого-статистичний аналіз виробництва сої, адаптивності сучасних сортів та їх врожайності в умовах потепління клімату.

Результати досліджень і їх обґрунтування. Найбільш сприятливі умови для сої знаходяться у лівобережній частині Лісостепу, яка безпосередньо відноситься до «соєвого поясу» України. Вже в 1931-1932 рр. посіви цієї культури в країні досягли максимальної площі – 200 тис. га. А почали її вирощувати в далекому 1880 році. Лише у XXI ст. соєвий клин знов почав швидко зростати: в 2005 р. до 427, а в 2007 р. до 700 тис. га.

Аналіз погодних умов за останні 17 років показав, що відбувається погіршення вологозабезпечення та наявна чітка тенденція зменшення показників ГТК. Багаторічний тренд середньорічної температури повітря Полтавщини протягом останніх років підвищився на 0,8-0,9°C, а сума ефективних температур поступово зросла від 1200 до 1380°C. Кількість років з ефективними температурами понад 1300° зросла. Найтеплішими були 1991, 1994-1996, 1999, 2001, 2002, 2005, 2007 та 2009 роки, а прохолодними – 1990, 1993, 1997 та 2004 рр.

Безумовно, ці явища суттєво впливають на тривалість сезонів, адже поступово зростає теплозабезпечення вегетаційного періоду, збільшилася кількість та інтенсивність дії несприятливих (стресових) факторів. Коливання врожайності спостерігається в межах 10 -20%, а вплив екстремальних погодних умов сягає рівня 30-60%. Моделювання сорту у селекційному процесі потребує наукового обґрунтування набору ознак, якими має володіти сорт для одержання оптимальної врожайності і відповідної якості.

Найбільш соєсіючими областями в Україні є Полтавська, Вінницька, Кіровоградська та Черкаська. Полтавщина протягом останніх п'яти років у цьому відношенні зберігає першість, що підтверджує наявність найсприятливіших ґрунтово-кліматичних умов (табл. 1).

Головне управління сільського господарства і продовольства облдержадміністрації Полтавської області, асоціація „Насіння Полтавщини” та Полтавська державна аграрна академія, згідно розробленої програми з впровадження у виробництво нових сортів сої вітчизняної селекції, рекомендує використовувати наступні сорти: Золотиста, Іванка, Фаетон,

Київська 98, Устя, Романтика, Білосніжка, Аметист, Віжйон, Аннушка, Діона, Алмаз, Ворскла [7]. Але середні показники урожайності сої в області залишаються на низькому рівні –1,0-1,5 т/га. Основною причиною цього факту є висока залежність рівня реалізації генетичного потенціалу сортів від ґрунтово-кліматичних умов вирощування, що зумовлює значну диференціацію урожайності по окремих підзонах області. Визначальними для формування відповідного рівня врожаю сої є умови проростання насіння та інтенсивного вегетативного росту і розвитку рослин впродовж усього періоду вирощування.

Таблиця 1

Динаміка вирощування сої в найбільш сприятливих для неї областях
України, 2005-2008 рр.
(за даними «Української асоціації виробників і переробників сої»)

Рік досліджень	Показник	Області з максимальними посівними площами під соєю			
		Винницька	Кіровоградська	Полтавська	Черкаська
2005	площа, тис.га	19,5	68,09	89,66	38,72
	урожай, ц/га	11,9	11,6	14,7	13,1
2006	площа, тис.га	47,55	118,34	128,35	55,33
	урожай, ц/га	13,7	9,8	11,6	14,3
2007	площа, тис.га	51,5	71,7	106,0	52,2
	урожай, ц/га	9,8	8,3	13,2	11,4
2008	площа, тис.га	50,2	49,6	89,3	47,5
	урожай, ц/га	11,3	10,8	12,6	12,2

Найкращими ґрунтами для сучасних технологій вирощування сої є чорноземи, темно-сірі та каштанові ґрунти легкого та середньо-суглинкового механічного складу, рН - 6,5-7,0, ґрунти з високим вмістом органічної речовини. Оптимальна щільність ґрунту для сої 1,1-1,3 г/см³. Сприятливі умови для росту і розвитку складаються при ГТК від 1,0 до 1,7.

У Полтавській державній аграрній академії (ПДАА, НДІА) з 2002 року, за підтримки ректора В. М. Писаренка, розпочата селекція сої, яка ведеться за всіма важливими напрямками. У 2009 році заснована лабораторія селекції, насінництва та сортової агротехніки сої. Тут вивчається, в першу чергу, рівень адаптивного потенціалу сорту, його можливість пристосуватися до різних змін метеорологічних чинників. Селекційні дослідження ведуться у чотирьох основних напрямках використання сої: кормовий зернофуражний; кормовий укісний; харчовий; біосировинний (зерно на технічні цілі). В залежності від напрямку використання та зони поширення сорту вирішуються загальні, регіональні і специфічні завдання. До загальних завдань відносять стабільність урожайності сої за роками досліджень в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, якісний склад продукції, стійкість до комплексу шкідливих організмів, придатність до комплексної механізації вирощування і збирання.

Регіональні завдання зумовлені специфікою ґрунтово-кліматичних умов (тривалість безморозного періоду, терміни та інтенсивність дії негативних факторів, різні типи посух), рівнем інтенсифікації землеробства, комплексом шкідливих організмів. Так, сорти, призначені для вирощування у Лісостепу України, повинні бути скоростиглими, фотоперіодично нейтральними, холодостійкими на різних етапах органогенезу і швидко віддавати вологу під час досягання насіння.

До специфічних завдань слід віднести ті, що ставлять до сортів певного напрямку використання. Харчові сорти повинні мати крупне насіння (маса 1000 насінин – 200 г і більше), високу вирівняність насіння (85-90%), жовтий колір насінневої оболонки та рубчика.

На сьогодні, за нашою участю, до Реєстру сортів рослин України занесені сорти: Аметист, Агат, Артеміда, Алмаз. У таблиці 2 подається динаміка поширення в Україні сортів сої полтавської селекції. Згідно середньостатистичних даних, значно поширеними в Україні є сорти Агат та Аметист. За п'ять років вирощування площі під ними досягли в 2006 році максимального рівня – відповідно 33897 і 17640 га, або близько 8% від загальної площі.

В екологічному сорто випробуванні сої (за даними Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавілова НААНУ, м. Степне) вивчали найпоширеніші в умовах Лісостепу адаптовані та високоврожайні сорти вітчизняної та зарубіжної селекції (табл. 3). Аналіз виробництва сої в Полтавській області за останні роки можна охарактеризувати як нестабільне. До 2006 року площі під соєю динамічно зростали і досягли 132 тис.га. У подальшому відбулося їх істотне скорочення. Основна причина цього – гострий дефіцит опадів у літні місяці (фаза дозрівання) та перезволоження на час збирання врожаю, що призводить до ураження насіння хворобами, зниження врожайності та посівних якостей насіння.

Таблиця 2

Динаміка поширення сортів сої полтавської селекції в Україні, 2004-2008 рр.

Сорт	Рік реєстрації	Площа посіву, га				
		2004	2005	2006	2007	2008
Агат	2000	6937	12095	33897	13541	7802
Аметист	1998	5180	13358	17640	11109	6569
Артеміда	2001	1403	1722	6241	7373	8075
Алмаз	2007	-	-	-	1	23
Загальна площа		13520	27175	57778	32024	22469
Загальний відсоток		5,28	6,36	8,08	4,44	4,03

За результатами досліджень вчених посушливість другої половини вегетації культури негативно позначається на продуктивності середньостиглих сортів. У посушливі роки урожайність середньостиглих та скоростиглих сортів майже однакова. Тому для отримання стабільних

урожаїв в області бажано давати перевагу скоростиглим сортам, які формують високоякісне насіння та є добрими попередниками для озимих.

Таблиця 3

Результати випробування сортів сої, 2006-2008 рр.

Сорт	2006		2007		2008		Серед- ній урожай, ц/га
	вегетаційний період, дні	уро- жай, ц/га	вегетаці- йний період, дні	уро- жай, ц/га	вегетаці- йний період, дні	уро- жай, ц/га	
Білосніжка	91	11,3	99	16,9	94	13,6	13,9
Аннушка	83	9,8	92	9,2	хвора	-	9,5
Юг-30	91		93	16,1	97	18,2	
Єлена	94	11,1	94	9,0	не визріла	-	10,0
Мрія	96	12,3	96	13,9	97	12,4	12,9
Устя	94	9,9	96	13,4	97	14,1	12,5
Алмаз	90	12,3	93	18,6	97	14,8	15,2
Аметист	90	12,1	92	18,3	94	18,3	16,2
Київська 98	96	11,4	129	12,2	122	12,7	12,1
Романтика	103	12,3	93	16,0	117	14,8	14,3
Величава	113	12,2	130	12,8	не визріла	16,8	13,9
Версія	110	11,6	130	12,3	не визріла	17,3	13,7
Фея	114	11,6	130	14,5	не визріла	14,9	13,7

Аметист і Алмаз, маючи короткий вегетаційний період, впродовж трьох років перевищували інші сорти за врожайністю. В середньому за роки вивчення врожайність Аметиста становила 16,2, а Алмаза – 15,2, тоді як Усті – 12,5 ц/га. Сорти з періодом вегетації 105-130 днів мали врожайність на рівні 12-14 ц/га. У специфічних умовах 2008 року вони навіть не визріли.

Використання сортів, що не рекомендовані для області, порушення сівозмін, спрощення системи основного обробітку ґрунту, зменшення обсягів удобрення та відсутність системи захисту від шкідливих організмів – все це зумовлює інтенсивний розвиток та розмноження шкідливих організмів, погіршення фітосанітарного стану соєвих агроценозів.

Аналіз фітосанітарного стану посівів сої області виявив поширення таких хвороб, як септоріоз, антракноз, аскохітоз, бактеріальний опік, вірусні захворювання та ін. З 2006 року спостерігається щорічне ураження насіння фузаріозом та бактеріозом. Це, насамперед, зумовлено відомими кризовими фінансово-економічними та матеріально-технічними причинами.

Висновки. Враховуючи вплив еколого-економічних чинників, що мають місце у виробництві сої, необхідно впроваджувати адаптовані для окремих ґрунтово-кліматичних зон сорти регіональної селекції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Камінський В.Ф. Агрометеорологічні основи виробництва зернобобових культур в Україні // Вісник аграрної науки. – 2006. – №6. – С. 20-25.
2. Приймачук М.І., Панасик В.В. Як прискорити сортозаміну // Насінництво.

- 2008. – №5. – С.3-6.
3. Білявська Л.Г. Аспекти адаптивної селекції сої в умовах зміни клімату // Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Вінниця, 2008. – Вип. 61. – С. 10-16.
 4. Білявська Л.Г. Сучасні напрями та завдання в селекції сої // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2009. – №2. – С. 38-40.
 5. Адаменко Т.І. Зміна агрокліматичних умов та їхній вплив на зернове господарство України // [http:// www.ioi.org.ua/ukr/Showart.php](http://www.ioi.org.ua/ukr/Showart.php).
 6. Бабич А., Бабич-Побережна А. Соя – стратегічна культура світового землеробства ХХІ століття // Пропозиція. – 2006. – №6. – С. 44-46.
 7. Рекомендації по використанню сортів, придатних до поширення в Полтавській області в 2006 році. – Полтава, 2006. – 21 с.

Збірник наукових праць СГІ –НЦНС, вип. 15 (55). Одеса, 2010.

УДК 633.853.52:631.527

О.В. ПИЛИПЕНКО

Полтавська державна аграрна академія

ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ СОЇ З КОМПЛЕКСОМ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК

Вивчена колекція сортів сої вітчизняної і зарубіжної селекції. З досліджуваних сортозразків виділили найбільш цінні за комплексом господарських ознак для створення нового вихідного матеріалу.

Ключові слова: соя, гени, колекція, сорт, вегетаційний період, цвітіння, фотоперіод

Постановка проблеми. Серед арсеналу рослинних ресурсів однією з найважливіших і давно використовуваних людиною культур є соя.

Сою вирощують у 80 країнах, хоча важливою сільськогосподарською культурою вважають у 50-ти. Цю культуру можна висівати в основних землеробських регіонах, однак лише в тих, де вона дозріває і де задовольняються її потреби в теплі, світлі, поживних речовинах. Неможливо культивувати сою в гостропосушливому регіоні без зрошення, а також в холодних землеробських регіонах, де для неї недостатньо тепла та непридатні ґрунти. Однією з головних умов гарантованого вирощування сортів сої є оптимальний вегетаційний період для даного регіону. Тому оптимізація періоду вегетації являється одним із завдань у селекції сої.

Веgetаційний період сої регулюється, в основному, генами чутливості до довжини світлового дня. Набір цих генів визначає загальну тривалість і співвідношення фаз вегетації того чи іншого сорту в даному географічному поясі. По цій причині сорти сої, на відміну від сортів зернових культур, пристосовані до вузьких діапазонів географічних широт. Вважається, що приблизно на кожні 100-150 км (близько одного градуса широти) доцільно виведення нового сорту сої [1, 2].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Соя – культура досить чутлива до світла, сильно реагує на тривалість дня. Зменшення світлового дня прискорює цвітіння, скорочує вегетаційний період, змінює продуктивність рослин. Збільшення світлового дня уповільнює її розвиток, затримує початок цвітіння, подовжує період цвітіння, призводить до поганого запилення квіток, їх абортивності, затягує вегетаційний період.

Сорти сої мають специфічні вимоги до тривалості світлового дня на початку цвітіння, у неї вегетативний розвиток стимулюється довгим днем, а генеративний – коротким. Існують нейтральні форми, які можуть переходити від вегетативного до генеративного розвитку за обох фотоперіодів [3].

Особливості успадкування періоду вегетації складні, так як його тривалість значною мірою залежить від умов, в яких знаходиться сорт. Переважаючи більшість сортів короткоденні. В умовах довгого дня вони пізніше зацвітають, затягуючи вегетаційний період. Якщо вимоги сорту до довжини дня дуже різко відрізняються від умов, в яких він знаходиться, то сорт взагалі може не перейти до цвітіння і плодоношення.

Відомо більше 8 генів, контролюючих тривалість періоду вегетації і реакцію на фотоперіод. Ген E1 збільшує вегетативну фазу (сходи-цвітіння) на 19-23 доби, як при 16-годинному, так і при більш довгому дні, при цьому він не впливає на генеративну фазу (цвітіння-дозрівання).

Гени E3, E4 зумовлюють реакцію на фотоперіод у вегетативній фазі, яка досягає 30 діб за 20-годинного дня, а при 16-годинному і більш короткому дні відсутня. Ген E3 зв'язаний з геном типу росту Dt1, ген E4 зчеплений з геном форми листа Ln.

Гени E2 і E5 подовжують вегетативну фазу на 6-13 і 3-7 діб, а репродуктивну на 5-6 і 15-16 відповідно. Ген E7 тісно зв'язаний з E1 і геном T (колір опушення) і подовжує вегетативну фазу на 6-8 діб при 17-20 - годинному дні.

Рецесивні алелі всіх цих генів зумовлюють нейтральність до фотоперіоду, тому багато сортів 00 і 000 груп стиглості несуть ці алелі (e1,e2,e3,e4,e5,e7) [4].

Мета та методика проведення досліджень. Метою проведення досліджень було вивчення колекції сортів сої вітчизняної і зарубіжної селекції і виділення з них джерел найбільш цінних генів з комплексом господарських ознак для створення нового вихідного матеріалу вищевказаної культури. Для досягнення цієї мети ставилися такі завдання: визначити тривалість вегетаційного періоду, міжфазних періодів, висоту рослини, масу 1000 насінин, кількість насіння на рослині, висоту прикріплення нижніх бобів, стійкість до вилягання, розтріскування бобів, обламування гілок та ін. Дослідження проводили на дослідному полі навчально-дослідного господарства «Ювілейний» Полтавської державної аграрної академії, яке розташоване за 22 км від м. Полтава. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений середньосуглинковий з вмістом гумусу в середньому 3,6%, рН ґрунту коливається в межах 5,6-6,0.

Господарство знаходиться в природно-кліматичній зоні з м'яким кліматом, сприятливим для вирощування сільськогосподарських культур і розвитку тваринництва. Середньорічна кількість опадів за даними Полтавської метеостанції становить 508 мм, за місяцями опади розподіляються нерівномірно. Найбільша кількість їх випадає у весняний період та в червні, а найменша в січні. За вегетативний період (квітень-

вересень) випадає опадів в середньому 320 мм або 60% від усієї річної кількості. Період із середньодобовими температурами вище 0°C складає 245 днів, він настає в кінці березня і закінчується в другій половині листопада. Тривалість вегетаційного періоду, якому відповідає перехід температур через +5°C, становить 202 дні. Безморозний період триває 170 днів, період з температурою вище +10°C – 165 днів, а вище +15°C – 120 днів. Перші осінні приморозки настають в жовтні, в окремі роки бувають більш ранні або пізні.

Дослідження колекції сортів сої проводили згідно «Методики вивчення колекції зернобобових культур» (ВІР, 1975 р.) протягом 2005-2008 років. Кожного року кількість форм колекції збільшувалась. Так, у 2009 р. в лабораторії селекції, насінництва та сортової агротехніки сої ПДАА було висіяно більше 200 сортозразків.

Результати досліджень. Колекція сої за своїм походженням дуже різноманітна. Основна її частина представлена сортами вітчизняної селекції з провідних селекційних установ України. Значна частина сортозразків представлена з Росії, Швеції, США, Канади, Японії, Китаю, Югославії, Молдови, Франції, Великобританії, Чехії, Білорусі, Польщі, Словаччина, Румунії.

Розподіл зразків сої за походженням у відсотковому відношенні представлено на рисунку 1.

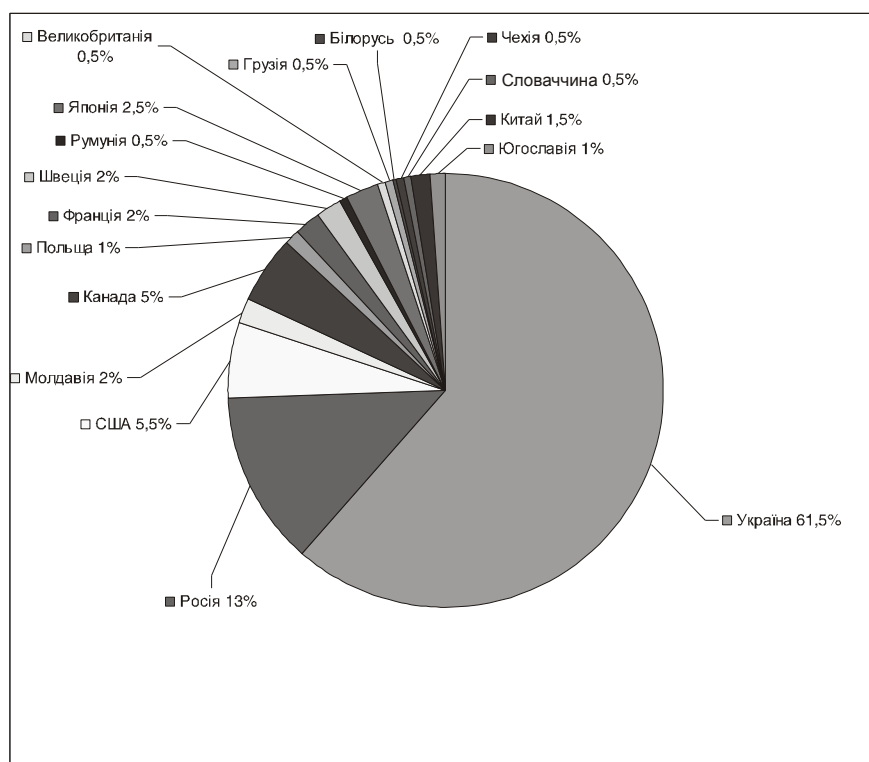


Рис.1. Розподіл сортозразків колекції сої за походженням у відсотковому відношенні

За результатами вивчення встановлено, що не всі сорти мають практичне значення для умов Полтавщини. Тривалість вегетаційного періоду сої є важливою ознакою, що визначає ареал поширення сорту.

На основі одержаних даних усі сортозразки розділили на групи стиглості, залежно від тривалості їх вегетаційного періоду, за наступною схемою:

- ультраскоростиглі (з періодом вегетації до 80 днів);
- дуже скоростиглі (80-89 днів);
- скоростиглі (90-109 днів);
- середньоскоростиглі (110-119 днів);
- середньостиглі (120-139 днів);
- середньопізностиглі (140-159 днів);
- пізностиглі (більше 160 днів) [5].

У ході випробувань виявлено, що найбільшою є група скоростиглих форм сої – 47,8%, другою за кількістю є група середньоскоростиглих – 27,5%, середньостиглих – 15,5, дуже скоростиглих – 4,2 та середньопізностиглих – 5,6%. Сортозразків пізностиглої та ультраскоростиглої груп не виявили, а середньопізностиглі мають великий вегетаційний період і пізно досягають. Розподіл зразків колекції сої за тривалістю вегетаційного періоду показано на рисунку 2.

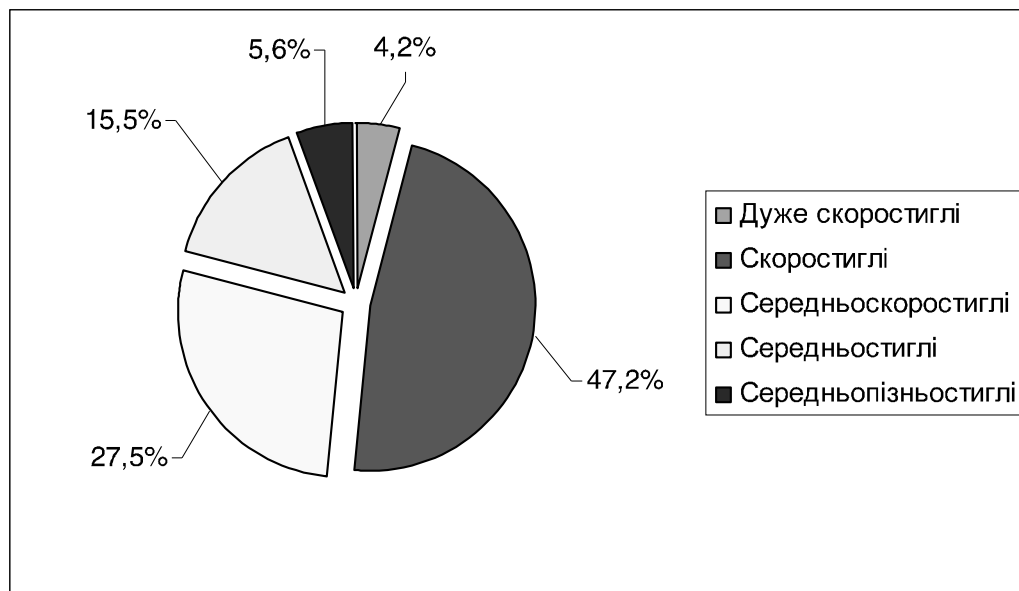


Рис. 2. Розподіл зразків колекції сої за тривалістю вегетаційного періоду

Узагальнення результатів досліджень свідчить про те, що період вегетації одних і тих же сортів сої в усіх групах стиглості змінювався за роками. З літературних джерел відомо про значні зміни тривалості вегетаційного періоду одного і того ж сорту, пов'язані з погодними умовами року.

Важливим спостереженням в наших дослідженнях є тривалість періодів «сходи-цвітіння» і «сходи-дозрівання» у сортів різних груп стиглості.

Всі зразки колекції, які вивчали, ми розділили в залежності від тривалості періоду «сходи-цвітіння» на наступні групи:

- ультраранозацвітаючі (до 30 днів);
- дуже ранозацвітаючі (30-35 днів);
- ранозацвітаючі (36-40 днів);
- середньоранозацвітаючі (41-50 днів);
- середньозацвітаючі (51-60 днів);
- середньопізньюзацвітаючі (61-70 днів);
- пізньюзацвітаючі (71-80 днів);
- дуже пізньюзацвітаючі (81-100 днів) [5].

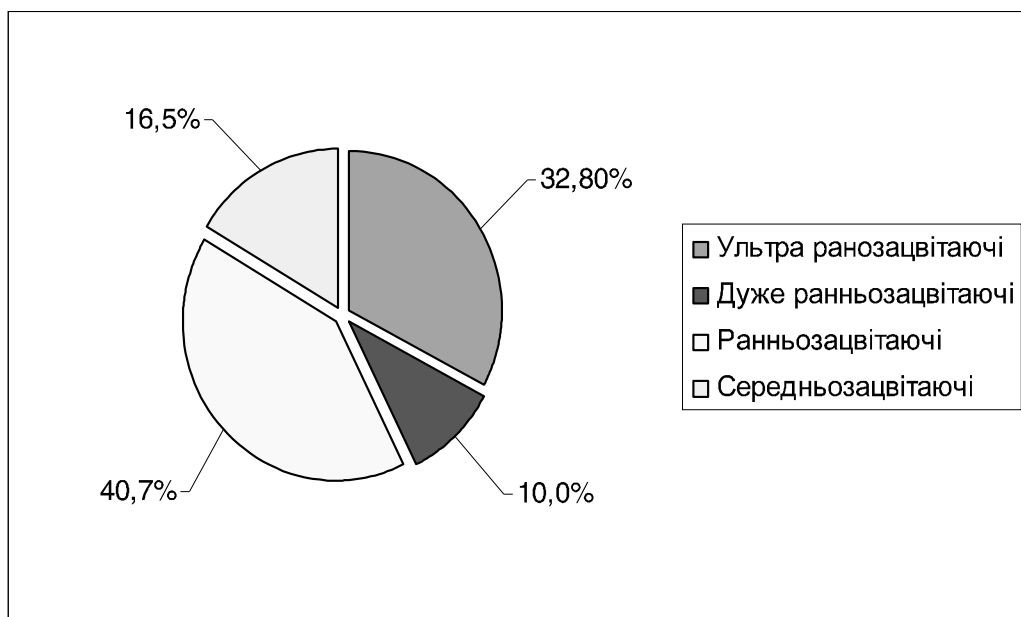


Рис. 3. Розподіл зразків колекції сої за тривалістю періоду «сходи-цвітіння»

В результаті такого розподілу виявлено, що найбільшу частку складають ранозацвітаючі (40,7%) та ультраранозацвітаючі (32,8%), середньо-зацвітаючі (16,5%) та дуже ранозацвітаючі (10%).

Узагальнені дані свідчать про можливість створення скоростиглих сортів з різною тривалістю міжфазних періодів. Короткий період «сходи-цвітіння» є непрямою ознакою холодостійкості рослин.

Висновки.

1. Не всі сорти виявили господарську придатність для умов Полтавщини внаслідок подовженого вегетаційного періоду, а деякі з них взагалі не визріли.
2. У результаті аналізу тривалості періодів «сходи-цвітіння» та «сходи-дозрівання» провели додаткову класифікацію вивчених сортозразків з метою більш ефективного їх використання при створенні нового вихідного матеріалу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А.О. Соя для здоров'я і життя на планеті земля. – К.: Аграрна наука, 1998. – 272 с.
2. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай, 1993. – 430 с.
3. А.К. Лещенко, В.И. Сичкарь и др. Соя (генетика, селекция, семеноводство). – К.: Наукова думка, 1987. – 253 с.
4. О.Г. Давиденко, Д.В. Голоенко, В.Е. Розенцвейг. Соя для умеренного климата. – Минск: Технология, 2004.
5. Каталог генетической коллекции сои (Вып. 115). – Ленинград: ВИР, 1973.

УДК 633.34: 631.52

Л.Р.МЕДВЕДЄВА, О.О.ХОЛКОВСЬКА
Кіровоградський
інститут АПВ НААНУ

РЕЗУЛЬТАТИ І ПЕРСПЕКТИВИ СЕЛЕКЦІЇ СОЇ У КІРОВОГРАДСЬКОМУ ІНСТИТУТІ АПВ

*Наведені результати селекції сої в Кіровоградському
інституті АПВ. Виявлені продуктивні селекційні номери
для створення нових сортів.*

Останніми роками доволі динамічно розвивається переробна промисловість сої на кормові та харчові цілі. Тому швидко зростає попит на товарне її зерно, а значить і на насіння. Це зумовлює і поглиблення досліджень з питань сортової агротехніки, біології, імунітету, створення нових сортів різного напрямку використання, пристосованих до екологічних умов вирощування. Враховуючи те, що Кіровоградська область знаходиться в зоні недостатнього зволоження, а також дослідження науковців і досвід виробників, для забезпечення тваринництва і птахівництва білковим кормом, переробну промисловість сировиною, а господарства насіннєвим матеріалом, необхідно довести посіви сої в області до 100 тис.га. Отже, для розширення виробництва сої в умовах Степу першочерговим завданням є цілеспрямована робота над створенням і впровадженням у виробництво високопродуктивних і високоякісних сортів, пристосованих до конкретних умов вирощування. В зв'язку з цим в Кіровоградському інституті АПВ поживалась селекційна робота зі створення нових генотипів, вивчення вихідного матеріалу та формування і апробації нових сортів сої з заданими параметрами. На цьому важливому напрямі певних успіхів досягла наша лабораторія селекції і технології вирощування сої.

Територія інституту знаходиться в чорноземній зоні північного Степу Правобережжя України в підзоні чорноземів звичайних перехідних до глибоких.

Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий, важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі дослідних ділянок високий – 4,22%, легкогідролізованого азоту середній – 11,6 мг, рухомого фосфору та обмінного калію підвищений – 11,6 та 11,2 мг на 100 г ґрунту, рухомих форм марганцю, цинку і бору відповідно 7,8, 0,27 і 1,5 мг на кілограм ґрунту.

Реакція ґрунтового розчину слабокисла – $\text{pH}_{\text{сол}} = 5,5$. Гідролітична кислотність – 2,44 мг-екв на 100 г абсолютно сухого ґрунту.

Клімат – помірно-континентальний, характерний для північного Степу України. Середня багаторічна сума опадів – 499 мм. Середньомісячна температура повітря в червні-липні становить 18,6-20°, максимальна ж сягає і 37-39°C. Агротехніка досліджень відповідає цим умовам і взагалі зональній технології вирощування сої.

На території зони соя з'явилась у дослідних посівах в кінці XIX століття. В 1932 році в господарствах області висівалось 33,1 тис.га, а середня урожайність насіння не перевищувала 10 ц/га. Селекційну роботу з сої в рамках нинішнього інституту розпочато в 1949 році, а до того займались тут лише сортовивченням та насінництвом [2]. Найбільшого розмаху дослідження набули з приходом А. К. Лещенко. В її багажу було вже біля 10 виведених і районованих сортів сої, значний вихідний матеріал, який і став основою для подальшої селекції сої в умовах зони. Тому протягом короткого проміжку часу було створено ряд середньоранніх та ранніх сортів, серед яких Кіровоградська 3 та Кіровоградська 4, які виведені шляхом індивідуального добору із гібридів від схрещування сортів ВНІІМК 9186 та Куйбишевська 77.

З початком планової селекції вивчалось усього 329 селекційних номерів. Того ж 1949 року у нас вперше був районований сорт сої Староукраїнська місцева, а в 1953 – Дніпровська 1, в 1954 – ВНІІМК-9186. В кінці 50-х років було виведено сорти: Кіровоградська 2, Кіровоградська 3, Кіровоградська 4, останній був районований в області в 1959 році. Основний метод селекції в ці роки – одноразовий і повторний індивідуальний добір з гібридних комбінацій. Напрямок селекції – виведення високопродуктивних ранніх і середньоранніх зернових та зерноукісних сортів.

Початком нового циклу з селекції сої став 1959 рік з завданням створення високоякісних сортів, які добре реагують на внесення добрив, а також вдосконалення методів насінництва. Та ж Кіровоградська 4 через кілька років була в Полтавській і Херсонській областях. Добрі результати випробування сорт показав і у Чернівецькій, Хмельницькій областях та у східній зоні Краснодарського краю. Кіровоградська 3 також була районована в Кіровоградській області і визнана перспективною для використання на силос на Херсонщині.

В 60-ті роки селекційна робота спрямовувалась на виведення високопродуктивних сортів для вирощування зеленої маси і придатних для сумісних (силосних) посівів з кукурудзою, а також для отримання трав'яного борошна в чистому вигляді; середньоранніх високоврожайних зерноукісних сортів з високою технологічною якістю, високоврожайних зерноукісних сортів, придатних для двобічного використання (на зерно і на зелену масу). Загальна площа під селекційними посівами складала 4,42 га. Вивчались 3136 селекційних номерів [3], а в результаті були виведені ще нові сорти Дружба, Ланка, Білосніжка, Перемога.

В 70-ті роки тут вже вивчали 6787 селекційних номерів. В ці роки створили як Кіровоградську 5, Веселку, Ниву та в співавторстві – Київську 48, Терезинську 24, Херсонську 8, Зарницю, Іскру.

Порядком надання допомоги селекційним установам України було передано селекційний матеріал Луганській, Чернівецькій, Миколаївській дослідним станціям, Українському НДІ землеробства, Кишиневському СГІ. Площа під селекційними і насінницькими посівами складала 20 га, а селекційний матеріал вже включав 17222 номери [4].

Успішність наукових пошуків підтвердили виробничники: сорт Кіровоградська 4, наприклад, у 1980 році займав в Україні 51,1% посівів.

У подальшому створюються сорти Корсаковка, Вись, Інгула, Петровка, Дружба 90, Людана зернового і зерноукісного напрямів на основі гібридизації та багаторазового індивідуального та групового методів добору, а також хімічного мутагенезу.

Юр'євка та Харківчанка – спільний доробок з Інститутом рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Створені Кіровоградською дослідною станцією та з її участю сорти вже у 80-і роки займали в Україні 25,5% посівних площ, хоча в лабораторії селекції сої працювали лише 4 наукових співробітники, 4 техніки і 2 співвиконавці.

Основними напрямками досліджень останнього періоду є селекція сої на високу продуктивність, покращену якість зерна, технологічність, стійкість до основних хвороб, шкідників та вилягання, осипання, несприятливих умов середовища.

Підбір батьківських пар для внутрішньовидової гібридизації проводиться за еколого-географічним принципом з використанням місцевих, добре пристосованих до умов, а також ітродукованих високопродуктивних сортів за елементами структури врожаю, тривалістю вегетаційного періоду, якістю насіння. На основі вітчизняних та зарубіжних сортів створені і внесені до Держреєстру сорти Ізмурдна, Медея, Валюта, Знахідка, Ювілейна. Характеристика цих сортів представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика зареєстрованих останніми роками в Україні сортів сої
Кіровоградського інституту АПВ

Показник	Ізмурдна	Медея	Валюта	Знахідка	Ювілейна
Рік занесення до Держреєстру	1995	1998	2001	2005	2005
Урожайність, ц/га	18-32	17-28	18-29	19-31	25-38
Вегетаційний період, дні	115-125	95-105	105-115	105-110	115-125
Вміст протеїну, %	40-41	38-40	40-41	39-40	40-41
Вміст жиру, %	20,0-22,0	22,0-23,5	21,0-22,5	22,0-23,0	21,0-22,5
Кількість бобів з 1 росл., шт.	27-200	25-150	30-280	30-290	35-300
Маса 1000 насінин, г	140-160	160-210	140-180	160-220	140-160
Висота рослин, см	85-140	60-100	90-150	90-130	80-120
Висота прикріплення нижнього бобу, см	12-18	12-14	14-17	14-16	15-20
Апробаційна група	Sordida	Abenaria	Sordida	Glanolacea	Glanolacea

Великою вдачею селекціонерів став сорт Ізумрудна. Після реєстрації у 1995 році він декілька років був національним стандартом. Створений шляхом індивідуального добору з гібридів від схрещування SD-10-78(Угорщина) х Blackhawk (Канада), універсального напрямку використання, стійкий до вилягання, осипання, дуже пластичний, має слабку реакцію на фотоперіод, толерантний до септоріозу і вірусних хвороб, добре адаптований до умов Степу України. Властива йому здатність слабо накопичувати солі важких металів та радіонуклідів [5]. А ще перевага сорту у поєднанні високої продуктивності і підвищеної якості зерна, а також високої стійкості до лімітуючих умов вирощування і високої чутливості до інтенсивних факторів землеробства. Його доцільно вирощувати на зерно, а також на корм в сумішках з ранніми і середньоранніми гібридами кукурудзи, суданською травою, кормовим сорго. На полях агрофірми «Росія» Новоукраїнського району на площі 250 га забезпечив урожайність зерна 28 ц/га.

Сорт Медея внесено до Держреєстру сортів рослин України в 1998 році для степової і лісостепової зон України. Створений шляхом гібридизації з наступним індивідуально-груповим доббором з гібридів від схрещування Білосніжки з канадським номером 0085. Сорт зернового напрямку використання. Завдяки короткому вегетаційному періоду Медея може бути добрим попередником для озимих культур. Насіння абсолютно придатне для використання в харчовій промисловості. В фермерському господарстві «Бойко» Новоукраїнського району в 2005 році на площі 350 га одержали його по 35 ц.

Сорт Валюта внесено до Держреєстру сортів рослин України в 2001 році. Створений індивідуально-груповим доббором з гібридів від схрещування сортів Петровка і Аврора. Зерноукісний, середньоранній, технологічний, стійкий до посухи, основних хвороб і шкідників. Важливою особливістю сорту є поєднання високої урожайності та якості насіння із стійкістю до екстремальних умов вирощування. Зерно можна використовувати як на кормові, так і харчові цілі. У виробничих умовах господарства «Кіровоградська сільськогосподарська компанія» Добровеличківського району Валюта у 2005 році на площі 150 га забезпечила урожайність насіння 23,8 ц/га.

Триває плідна робота селекціонерів нашого інституту з колегами інших науково-дослідних установ. Так, в результаті спільних пошуків з Інститутом кормів був створений сорт Анатоліївка. У 2005 році до Держреєстру сортів рослин України були внесені сорти Знахідка та Ювілейна. Знахідка створена шляхом індивідуально-групового добору з гібридів, одержаних від схрещування Ізумрудної та Медеї. Сорт зернового напрямку, проміжного типу росту, стійкий до осипання, посухи, хвороб та шкідників. В умовах 2004 року одержали по 30,4 ц зерна. Сорт поєднує високу врожайність, ранньостиглість, високий вміст жиру в насінні і високу масу 1000 насінин. Придатний для вирощування в Степу, Лісостепу України та Поліссі.

Сорт Ювілейна створений шляхом індивідуально-групового добору з гібридів, одержаних від схрещування Ізумрудної та Медеї. Зернового

напрямку, характеризується детермінантним типом росту, стійкий до вилягання, осипання, посухи, хвороб та шкідників. Пропонується для вирощування в Степу і Лісостепу України. У 2004 році урожайність зерна в Кіровоградському інституті АПВ склала 38,2 ц/га. У виробничих умовах 2005 року фермерське господарство Моніча Р.В. одержало Ювілейної по 34,0 ц.

Сорти, створені в Кіровоградському інституті АПВ, займають значні площі і забезпечують добрі врожаї у виробничих умовах господарств як Кіровоградської, так і інших областей України, успішно конкурують з іноземними сортами і перевищують їхню врожайність на 2,0-6,8 ц/га.

За даними Української асоціації виробників і переробників сої, в 2006 році загальна площа під соєю в Україні зросла до 748 тис.га, при цьому 93 тис.га займали сорти Кіровоградського інституту АПВ, що склало 12,4 %, а сорт Медея - 61 тис.га і посів перше місце за площею посіву. В Кіровоградській області в 2006 році сою вирощували на 128 тис.га, що в 40 разів перевищувало її посіви у 2000 році (3,2 тис.га). В 2007 році площі під соєю в області зменшились до 89, а у 2008 – до 54 тис.га через посуху та дефіцит вологи в ґрунті в період сівби. У 2009 році в області посіяно сої 61 тис.га.

Зусилля науковців інституту досить ефективні: за 60 років селекційної роботи в різні роки зареєстровано 25 сортів сої. Нині в лабораторії селекції та технології вирощування сої для виведення нових сортів створюється і вивчається досить різноманітний вихідний матеріал різного еколого-географічного походження і різних груп стиглості. Виділені крупнонасінні зразки з масою 1000 насінин понад 200 г. Це – Знахідка, Легенда, Супра. Виконаний такий вагомий проект, як дослідження сортів української селекції. Найбільшу урожайність у 2008 р. показали сорти Валюта, Амфора, Барвіста, Горлиця, Подільська 416 та Аполлон, вони перевищили стандарт відповідно на 52,9; 102,9 ; 46,2; 26 та 23,1%, а серед сортів зарубіжної селекції найкращими були Ламберт, Агассі та ДВ2807. Також у 2008 році в лабораторних умовах за методикою В.Г. Яценка ми визначали посухостійкість колекційних зразків. Як кращі вирізнялися Ніка (134,6%), Горизонт (91,8%), 51/2000 (100,8%), Ятрань (88,5%) та Доська (86,7%). Але цей матеріал потребує подальшого вивчення за напрямками можливого використання.

Поряд з веденням практичної селекції опрацьовуються деякі питання гібридної мінливості, досліджуються явища гетерозису, головні ознаки добору, вплив додаткового пилку тощо.

Паралельно зі створенням сортів розробляються і технології їх вирощування: вивчаються строки, норми, способи сівби, глибина заробки насіння, обробка насіння різними інокулянтами (бульбочковими азотфіксуючими бактеріями). В умовах Степу України вивчаються форми з високою чутливістю до інокуляції для використання їх в селекційному процесі.

Технології, які ми застосовуємо для вирощування зареєстрованих сортів, мають сортову специфіку з урахуванням зональних ґрунтово-кліматичних умов. Новизна технології полягає в максимальному задоволенні біологічних потреб новостворених сортів у факторах росту і розвитку.

Останніми роками в області налагоджена переробка зерна сої на кормові та харчові цілі. Працює завод «Креатив» з виготовлення рафінованих рослинних жирів та завод з глибокої переробки сої ЗАТ «Протеїн Продакшн». Отже, потрібні великі об'єми зерна сої. Зростає потреба в товарному зерні, а значить у насінні цієї культури. Тому одночасно з селекцією сої в інституті проводиться чимала робота з вирощування насіння еліти, супереліти, закладаються розсадники розмноження першого і другого року.

На основі досліджень інституту обґрунтовано техніко-економічні параметри ефективного вирощування сої та розроблено відповідні технологічні карти з урахуванням внесення оптимальної дози удобрення і без добрив (табл.2).

Таблиця 2

Економічна ефективність вирощування сої

Показник	З добривами	Без добрив
Урожайність, ц/га	25	15
Виробничі витрати на 1 га, грн	2586	1760
Реалізаційна ціна 1 ц, грн	180	180
Умовно-чистий дохід на 1 га, грн	1914	940
Повна собівартість 1 ц, грн	104,5	118,5
Рівень рентабельності, %	74,0	53,4

Для підвищення економічної ефективності виробництва сої та її конкурентоспроможності доцільно орієнтувати господарства на вирощування продукції високої якості задля якнайповнішого використання виробничого потенціалу культури. І вирішальним у цьому є застосування високоврожайних сортів, адже частка цього фактора у формуванні врожаю сягає більше 80%.

У зв'язку зі зростаючою потребою у зерні сої та планованим розширенням її посівів в Україні загострюється проблема створення нових, більш продуктивних сортів культури, адаптованих до несприятливих умов середовища, стійких до хвороб і шкідників, до вилягання, осипання, з коротким вегетаційним періодом, високою якістю насіння і підвищеною азотфіксуючою здатністю. Колектив лабораторії селекції та технології вирощування сої якраз і зосереджує свої пошуки над розв'язанням цих проблем.

В результаті 4-річного сортовипробування підтверджена висока продуктивність двох наших номерів – середньораннього В 411 і середньостиглого В 714. Вони на 20-25% відповідно перевищують стандарт. Ці номери будуть передаватися в державне сортовипробування у 2010 році.

В селекційному та контрольному розсадниках із комбінації схрещування Донька х О-Лікурич виділені також високопродуктивні

номери з різним вегетаційним періодом і типом росту. Над подальшим їх удосконаленням ще працюватиме лабораторія.

Висновки. За роки досліджень співробітники лабораторії конкретними досягненнями підтвердили можливість не тільки значного розширення посівів сої в різних регіонах України, а й актуальність та ефективність досліджень у напрямку удосконалення самої культури. Нами створено 25 нових сортів сої, у тому числі широко відомі Кіровоградська 4, Кіровоградська 5, Ланка та інші, які висівалися чи й висіваються не лише в Україні, а й за її межами.

Останніми роками до Державного реєстру сортів рослин України занесені сорти Ізумрудна, Медея, Валюта, Знахідка та Ювілейна, які перевищують стандарти на 2-4 ц/га. Виділені високопродуктивні номери, які вже підготовлені до передачі в державне сорто випробування, а також інші різноманітні номери, що потребують подальшого вивчення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.— М. : Колос, 1985. — Вып. 1. — 269 с.
2. 50 Років Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції.— Київ: Державне видавництво с.-г. літ. Укр.РСР, 1963 — 134 с.
3. Выведение новых высококачественных, отзывчивых на удобрения сортов сои и совершенствование методов ее семеноводства. — Отчет о НИР за 1965 г.
4. Вывести высокопродуктивные сорта сои интенсивного типа. — Отчет о НИР Кировогр. гос. с.-х. опытн. станции за 1976 -1980 гг. № госрегистр. 76034499.— Т.III.— 100 с.
5. Охвatenко В.Г., Медведєва Л.Р. Рівень нагромадження важких металів у ґрунті і зерні різних сортів сої // Зб. «Степове землеробство».— К.: Урожай, 1995.—Вип. 29.— С.106.

УДК 633.34 (477.75)

Є.М.ТУРІН, О.Л. ЩИГОРЦОВА

Кримський інститут агропромислового виробництва НААНУ

СОРТОВИПРОБУВАННЯ СОЇ У КРИМУ ЗА УМОВ ЗРОШЕННЯ

Наведені результати екологічного випробування сортів сої на зрошенні в умовах Степу Криму, а також дібрані найбільш скоростиглі та врожайні сорти для вирощування в поукосних і пожнивних посівах.

Вступ. Соя – унікальна продовольча, лікарська і кормова рослина. Завдяки циклічному поєднанню у її рослинах двох найважливіших процесів – фотосинтезу і біологічної фіксації азоту – вони значною мірою забезпечують одержання чистої продукції, поліпшують екологію [1- 6, 5, 6].

Вирощування і безпосереднє використання сої в їжу забезпечить у 5 разів більше білка, ніж при одержанні його від тварин, відгодованих на тій же площі землі.

Коли вирощуєш сою, важливо вибрати такий сорт, який був би пристосований до місцевих умов, надійно досягав, давав стабільно високі врожаї. Сорт, який повністю використовує вегетаційний період, забезпечить вищий урожай, ніж більш скоростиглий у тій же зоні. Разом з тим, дібрані скоростиглі сорти можна висівати тоді, коли після сої розміщують озиму пшеницю, озимий ячмінь, тритикале. Необхідно обирати такий сорт, який відповідав би кількості тепла і вологи в зоні господарства. Рекомендується впроваджувати середньостиглі, середньопізні й пізньостиглі сорти, які є менш чутливі до стресів, наприклад посухи, ніж ранньостиглі. Однак за сильної посухи у другій половині літа вони надто знижують урожай [2, 6, 7].

При виборі сорту показник високої врожайності має важливе, але невіршальне значення, хоч імовірність одержання високого врожаю значно зростає, якщо сильним і слабким сторонам сортів відповідають умови ґрунтово-кліматичної зони і поля. За наявності в ґрунті шкідливої інфекції захворювань необхідно висівати стійкий проти неї сорт, а при забур'яненні поля варто уникати сівби скоростиглих сортів, які можуть бути більш пригнічені бур'янами, ніж середньостиглі й середньопізні [8, 9, 10].

При виборі сорту основними характеристиками є: урожайність, скоростиглість, стійкість до осипання, вилягання, ураження хворобами і пошкодження шкідниками, в посушливій зоні – стійкість до посухи, у зволожений – до тимчасового перезволоження.

Сорти сої дуже сильно реагують на тривалість дня, тому більшість їх

пристосовані до довжини вегетаційного періоду в поясі, ширина якого не перевищує 160-240 км з півночі на південь [11, 12, 13].

Ранньостиглим сортам надається перевага в регіонах, де після сої планується розмістити озимі. За сприятливих погодних умов у багатьох районах можна вирощувати середньостиглі, середньопізні та пізньостиглі сорти. Однак на випадок, коли досягання сої буде затримано прохолодною погодою в кінці вегетаційного періоду, перевага надається ранньо- і середньостиглим сортам. Використання скоростиглих сортів для пізнього строку сівби дуже рідко виправдане [14].

Для сої дуже важливе значення має стійкість до вилягання, особливо на високородючих ґрунтах, у районах із сприятливою вологозабезпеченістю і на зрошуваних землях. Більшість сортів стійкі до вилягання.

При виборі сорту звертають увагу на стійкість його до осипання, висоту прикріплення нижніх бобів та ін. Осипання і розтріскування бобів є проблемою в посушливих регіонах, тому рекомендують вирощувати стійкі до нього сорти. Для одержання високого врожаю і зменшення втрат вирішальне значення має висота прикріплення нижніх бобів [15].

Умови і методика проведення досліджень. Дослідження проводилися у Кримському інституті АПВ НААНУ. Ґрунти дослідної ділянки представлені південним малопотужним карбонатним чорноземом на лесовидній глині. Потужність гумусового горизонту близько 60 см. В орному горизонті міститься 2,5-2,8% гумусу. Структура ґрунту глибисто-пилувато-порошиста. Найменша вологомісткість ґрунту в шарі 0-100 см – 23,6%, об'ємна маса – 1,24 г/см³.

Середньорічна температура повітря +10⁰С, з коливанням 9,4-11,4⁰С. Клімат центральної частини степового Криму, де проводяться досліді, помірно-континентальний. Агрометеорологічні умови, які склалися в 2008 році, були не зовсім сприятливі, тому що впродовж усього періоду вегетації сої не було опадів. Вологість ґрунту для сходів сої була недостатня.

Попередник на досліді – озимий ячмінь. Досліді були посіяні систематичним методом зі зміщенням, облікова площа ділянок 50,0 м². Перед посівом внесли гербіцид Кратос (д. р. ацетохлор) (3,0 л/га), під час вегетації – Базагран з нормою 3,0 л/га. Сівбу було проведено 14 квітня, з нормою 700 тисяч насінин на гектар та шириною міжрядь 45 см.

Технологія вирощування сої, яка застосовувалась нами раніше, була вивчена в умовах Криму. Зрошували з допомогою дощувальної машини Сигма. Було проведено 6 поливів нормою 600 м³/га. Збирали врожай комбайном Сампо 130.

Математична обробка даних досліджень – за методом Доспєхова Б.А. [16] на персональному комп'ютері Атлон ХР, програма ДАД.

Результати досліджень. Сорти, представлені в екологічному сортовипробуванні, характеризувалися неоднаковою тривалістю фаз вегетації. Було встановлено, що Мар'яна, Альтаїр, Берегиня, Донька, Одеська 150А, Подільська, Подолянка, Фея та Скеля належать до групи ранньостиглих, з вегетаційним періодом 92-96 днів (табл. 1).

Таблиця 1

Тривалість фенологічних фаз у різних сортів сої, 2008 р.

Сорт	Посів-сходи	Сходи-бутонізація	Бутонізація-квітіння	Квітіння-масове утворення бобів	Повна стиглість	Вегетаційний період
	дні					
Мар'яна	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
Ельдорадо	7-9	29-32	29-31	9-12	46-49	112-116
Альтаір	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
Успіх	7-9	29-32	29-31	9-12	46-49	112-116
Фарватер	7-9	29-32	29-31	9-12	46-49	112-116
Берегиня	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
Донька	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
Одеська 150А	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
Подільська	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
Подільська	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
Горлиця	7-9	29-32	29-31	9-12	46-49	112-116
Фея	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
Скеля	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96

Всі інші сорти (Ельдорадо, Успіх, Фарватер, Горлиця), що вивчалися в досліді, варто віднести до групи середньоранньостиглих сортів з періодом вегетації 112-116 днів. Дати проходження таких фенологічних фаз, як масове утворення бобів, побуріння бобів і повна стиглість, показані у таблиці 2.

Таблиця 2

Дати проходження фенологічних фаз різних сортів сої, 2008 р.

Сорт	Масове утворення бобів	Побуріння бобів	Повна стиглість
	дата		
Мар'яна	8.08	24.08	6.09
Ельдорадо	22.08	16.09	30.09
Альтаір	11.08	23.08	9.09
Успіх	20.08	16.09	29.09
Фарватер	22.08	17.09	30.09
Берегиня	10.08	24.08	2.09
Донька	10.08	25.08	6.09
Одеська 150А	9.08	25.08	10.09
Подільська	23.08	15.09	28.09
Подільська	20.08	17.09	29.09
Горлиця	10.08	26.08	7.09
Фея	20.08	17.09	30.09
Скеля	21.08	18.09	28.09

Найбільш скоростиглими сортами були Мар'яна, Альтаір, Берегиня, Донька, Горлиця.

Як показали дослідження, серед сортів була незначна різниця за польовою схожістю насіння. Даний параметр змінювався по сортах від 83,2 (Мар'яна) до 97,2% (Подільська) (табл. 3).

Таблиця 3

Польова схожість насіння сортів сої, 2008 р.

Сорт	Польова схожість насіння, %	Площа листової поверхні у фазі масового утворення бобів, тис. м ² /га
Мар'яна	83,2	45,2
Ельдорадо	84,2	45,2
Альтаір	89,5	47,1
Успіх	86,2	39,5
Фарватер	87,2	44,2
Берегиня	86,2	44,9
Донька	86,2	46,3
Одеська 150А	85,8	40,2
Подільська	92,4	48,5
Подільська	97,1	47,2
Горлиця	96,2	49,3
Фея	98,2	41,2
Скеля	97,2	47,2
НІР ₀₅	1,46	2,85

Таблиця 4

Структурний аналіз врожаю різних сортів сої, 2008 р.

Сорт	Висота, см		Кількість бобів шт./ 1 р.	Маса насіння, г/ 1 р.
	рослин	прикріплення нижнього бобу		
Мар'яна	46,8	11,7	43,1	5,4
Ельдорадо	80,2	11,1	36,4	4,8
Альтаір	59,7	9,7	50,7	5,0
Успіх	69,1	13,4	54,2	6,0
Фарватер	66,4	7,6	37,9	5,5
Берегиня	59,5	11,2	25,7	4,7
Донька	79,7	11,9	64,0	5,4
Одеська 150А	75,3	12,7	27,0	5,2
Подільська	58,9	9,4	42,0	4,7
Подільська	68,7	10,7	47,4	5,1
Горлиця	59,7	8,4	40,2	5,2
Фея	58,4	8,7	33,5	4,9
Скеля	62,4	9,4	39,2	4,5
НІР ₀₅	4,5	1,2	4,7	1,4

Про роботу фотосинтетичного апарату можна судити за динамікою наростання площі листової поверхні, утворення бульбочок та за діаметром кореневої шийки в залежності від сортів сої.

Площа листової поверхні була максимальною у Горлиці – 49,3, Подільської – 48,5 та Скелі і Подолянки – 47,2 тис. м²/га (табл. 3).

За таким, особливо важливим параметром, як висота прикріплення нижнього бобу, можна виділити сорти: Успіх – висота прикріплення нижнього бобу 13,4, Мар'яна – 11,7, Скеля – 9,4 см (табл. 4).

Висота рослин була найбільшою у сортів Ельдорадо – 80,2, Донька – 79,7 та Одеська 150А – 75,3 см. За масою насіння з однієї рослини виділилися сорти: Успіх – 6,0, Фарватер – 5,5, Мар'яна – 5,4 г/р. Кількість бобів з однієї рослини максимальною була у сортів Донька – 64,0, Успіх – 54,2 та Альтаїр – 50,7 шт./ 1 р.

За всіма параметрами, що вивчалися, прослідковується кореляційна залежність з продуктивністю.

Як показали дослідження, урожайність сортів сої в дослідах зі зрошуванням, змінювалась від 2,09 до 3,25 т/га (табл. 5).

Таблиця 5

Урожайність сортів сої, 2008 р.

Сорт	Врожайність за повтореннями, т/га				Середня
	I	II	III	IV	
Мар'яна	2,95	2,64	2,96	3,00	2,85
Ельдорадо	2,65	2,84	2,61	2,84	2,74
Альтаїр	2,61	2,84	2,62	3,14	2,80
Успіх	3,14	3,20	2,98	2,78	3,02
Фарватер	2,95	2,87	3,24	3,00	3,01
Берегиня	2,78	2,75	2,95	3,14	2,09
Донька	2,58	2,47	2,62	2,47	2,53
Одеська 150А	3,21	3,14	3,54	3,11	3,25
Подільська	2,95	2,14	3,02	3,01	2,78
Подолянка	3,00	2,84	2,14	2,17	2,54
Горлиця	3,21	3,25	3,11	2,80	3,09
Фея	3,47	3,21	3,14	3,00	2,94
Скеля	2,87	3,54	3,25	3,01	2,96
НІР ₀₅					0,20

Найбільша врожайність була отримана у сортів Одеська 150А – 3,25, Горлиця – 3,09, Успіх – 3,02 та Фарватер – 3,01 т/га.

Отже, в екологічному сортовипробуванні кращими за такими параметрами, як кількість бобів, маса насіння, а також урожайність виявились сорти Горлиця, Одеська 150А, Успіх та Фарватер.

У 2008 році поставлена задача виявити, які з досліджуваних сортів найбільш скоростиглі. Коротким періодом вегетації характеризувалися такі: №103/06, №111/06, №112/06, №186/06, №188/06, №190/06, №194/06. Їхній вегетаційний період коливався від 92 до 96 днів (табл. 6.).

Таблиця 6

Тривалість фенологічних фаз у різних сортів сої, 2008 р.

Сорт	Посів-сходи	Сходи-бутонізація	Бутонізація-цвітіння	Цвітіння-масове утворення бобів	Повна стиглість	Вегетацій-ний період
	дні					
Аркадія одеська – ст.	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
Юг 30 – ст.	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
№103/06	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
№105/06	8-10	33-36	29-33	11-15	55-58	127-131
№106/06	8-10	33-36	29-33	11-15	55-58	127-131
№107/06	8-10	33-36	29-33	11-15	55-58	127-131
№109/06	8-10	33-36	29-33	11-15	55-58	127-131
№110/06	7-9	29-32	29-31	9-12	46-49	112-116
№111/06	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
№112/06	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
№186/06	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
№188/06	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
№189/06	8-10	33-36	29-33	11-15	55-58	127-131
№190/06	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
№191/06	7-9	29-32	29-31	9-12	46-49	112-116
№194/06	6-8	25-27	24-27	8-10	41-46	92-96
№327/06 (Успіх)	8-10	33-36	29-33	11-15	55-58	127-131
№328/06	8-10	33-36	29-33	11-15	55-58	127-131
№329/06	7-9	29-32	29-31	9-12	46-49	112-116
№330/06	7-9	29-32	29-31	9-12	46-49	112-116
№331/06	8-10	33-36	29-33	11-15	55-58	127-131

Дещо довший вегетаційний період був у сортів середньоранньостиглої групи – № 34/04, № 29/04, № 33/04, № 22/04, № 36/04, № 28/04, № 16/04, № 21/04, №110/06, №191/06, №329/06, №330/06 (112-116 днів).

Усі інші сорти, що вивчалися в досліді, необхідно віднести до групи середньостиглих з періодом вегетації 127-131 день (№14/04, № 27/04, № 32/04, № 26/04, № 23/04, № 31/04, № 20/04, № 25/04, № 30/04, №105/06, №106/06, №107/06, №109/06, №189/06, №327/06, №328/06, №331/06).

Дати проходження таких фенологічних фаз, як масове утворення бобів, побуріння бобів і повна стиглість, наведені у таблиці 7.

Таблиця 7

Дати проходження фенологічних фаз у різних сортів сої, 2008 р.

Сорт	Масове утворення бобів	Побуріння бобів	Повна стиглість
	дата		
Аркадія одеська – ст.	21.08	23.08	26.08
1	2	3	4
Юг 30 – ст.	7.08	18.08	30.08
№103/06	20.08	24.08	25.08
№105/06	22.08	30.08	22.09
№106/06	21.08	4.09	22.09
№107/06	19.08	30.08	22.09
№109/06	19.08	28.08	21.09
№110/06	21.08	1.09	13.09
№111/06	15.08	1.09	13.09
№112/06	21.08	10.09	21.09
№186/06	18.08	10.09	27.09
№188/06	20.08	13.09	26.09
№189/06	20.08	30.08	21.09
№190/06	22.08	26.08	24.08
№191/06	21.08	1.09	12.09
№194/06	22.08	27.08	27.08
№327/06 (Успех)	20.08	1.09	21.09
№328/06	20.08	1.09	21.09
№329/06	20.08	1.09	12.09
№330/06	20.08	1.09	12.09
№331/06	20.08	30.08	20.09

Таблиця 8

Площа листової поверхні та діаметр кореневої шийки різних сортів сої, 2008 р.

Сорт	Площа листової поверхні у фазі масового утворення бобів, тис. м ² /га	Діаметр кореневої шийки, мм
Аркадія одеська – ст.	45,3	7,8
Юг 30 – ст.	47,2	8,2
№103/06.	50,2	8,1
№105/06	47,2	8,6
№106/06	41,1	8,9
№107/06	45,2	9,0
№109/06	46,2	7,4
№110/06	48,9	7,0
№111/06	47,2	7,1
№112/06	45,1	8,0
№186/06	41,2	8,0
№188/06	46,3	7,9
№189/06	48,2	7,2
№190/06	47,2	7,4
№191/06	43,2	8,1
№194/06	47,2	7,1
№327/06 (Успех)	50,1	7,3
№328/06	45,2	7,9
№329/06	47,9	7,2
№330/06	49,7	7,4
№331/06	47,2	9,0
HIP ₀₅	3,1	0,5

Оптимальна площа листової поверхні практично для всіх сортів – 40 тис. м²/га. Щоб забезпечити таку площу листової поверхні, сою необхідно сіяти з оптимальною нормою висіву та шириною міжрядь. Про інтенсивність роботи фотосинтетичного апарату можна судити за площею листової поверхні у різних сортів (табл. 8).

За результатами досліджень було встановлено, що площа листової поверхні була максимальною у сортів №103/06 – 50,2, №327/06 – 50,1, №330/06 – 49,7 та №110/06 – 48,9 тис. м²/га (контроль – Аркадія одеська – 45,3, контроль – Юг 30 – 47,2 тис. м²/га) (табл. 8). Площа листової поверхні у середньостиглих сортів була дещо більшою, що певною мірою корелює з урожайністю.

Таблиця 9

Показники параметрів структури врожаю різних сортів сої, 2008 р.

Сорт	Висота, см		Кількість бобів шт./ 1 р.	Маса насіння, г/ 1 р.
	рослин	прикріплення нижнього бобу		
Аркадія одеська – ст.	73,3	8,5	54,2	5,6
Юг 30 – ст.	72,1	6,8	48,5	6,3
№103/06	69,2	9,6	36,2	5,2
№105/06	70,2	5,6	54,2	4,5
№106/06	77,6	5,6	47,5	6,3
№107/06	80,2	5,4	69,3	6,2
№109/06	71,0	7,9	54,2	5,2
№110/06	65,2	8,5	54,2	4,2
№111/06	69,2	10,6	65,2	4,2
№112/06	58,1	8,3	47,2	6,3
№186/06	74,2	7,8	26,2	5,2
№188/06	71,2	5,4	56,2	5,3
№189/06	69,2	8,8	54,7	5,8
№190/06	58,5	6,4	52,2	6,0
№191/06	54,2	8,8	45,2	4,8
№194/06	57,2	8,8	45,0	5,4
№327/06 (Успіх)	59,6	6,1	45,6	5,8
№328/06	54,2	8,4	45,2	5,2
№329/06	78,2	10,1	45,2	4,9
№330/06	54,7	8,8	36,5	4,8
№331/06	65,8	8,9	52,2	4,7
НІР ₀₅	3,4	1,7	4,5	1,2

При біометричному вивченні рослин сої різних сортів майже за всіма параметрами не виявлено жодних закономірностей, оскільки кожний сорт характеризується своїми параметрами структури врожаю.

За таким особливо важливим параметром, як висота прикріплення нижнього бобу, можна відмітити сорти: №111/06 – висота прикріплення

нижнього бобу 10,6, №329/06 – 10,1, №103/06 – 9,6 см (Аркадія одеська – 8,5 см, Юг 30 – 6,8 см) (табл. 9). Найнижча висота прикріплення нижнього бобу була у сортів №107/06, №188/06 – 5,4, №105/06, 106/06 – 5,6 см.

Найбільшу висоту рослин мали сорти №106/06 – 77,6 , №329/06 – 78,2, 186/06 – 74,2 см (контроль Аркадія одеська – 73,3 , Юг 30 – 72,1 см).

За масою насіння з однієї рослини виділилися сорти: №106/06, №112/06 – 6,3 г/р., №107/06 – 6,2 (контроль Аркадія одеська – 5,6 г/р., контроль Юг 30 – 6,3).

Кількість бобів з однієї рослини максимальна була у сортів: №107/06, – 69,3, №111/06 – 65,2, №188/06 – 56,2 шт./1 р (контроль Аркадія одеська – 54,2, контроль Юг 30 – 48,5 шт./р.).

Як показали дослідження, урожайність сортів на зрошенні в дослідях змінювалась від 2,22 до 3,22 т/га (табл. 10.).

Найвища урожайність була у сортів: №107/06 – 3,22, №111/06 – 3,30 та №188/06 – 2,97 т/га (Аркадія одеська – 2,22 , Юг 30 – 2,79 т/га).

Отже, кращими за такими параметрами, як урожайність, скоростиглість і час достигання, були перспективні сорти: №107/06, №111/04 та №188/06.

Таблиця 10

Урожайність сортів сої, 2008 р.

Сорт	Врожайність за повтореннями, т/га				Середня
	I	II	III	IV	
Аркадія одеська – ст.	2,89	29,6	28,4	27,9	2,22
1	2	3	4	5	6
Юг 30 – ст.	2,69	2,84	2,67	2,96	2,79
№103/06	2,56	2,65	2,69	2,84	2,68
№105/06	2,54	2,36	2,54	2,62	2,51
№106/06	2,95	2,85	2,74	2,69	2,81
№107/06	3,52	3,22	3,32	2,82	3,22
№109/06	2,63	2,89	2,84	2,69	2,76
№110/06	2,65	2,69	3,02	2,84	2,80
№111/06	3,32	3,02	3,52	3,33	3,30
№112/06	2,62	2,84	2,65	2,84	2,74
№186/06	2,62	2,84	2,85	2,41	2,68
№188/06	2,93	2,90	3,02	3,05	2,97
№189/06	2,56	2,58	2,62	2,71	2,62
№190/06	2,63	2,85	2,77	2,74	2,75
№191/06	2,56	2,48	2,41	2,56	2,50
№194/06	2,62	2,62	2,84	2,47	2,64
№327/06 (Успіх)	2,56	2,74	2,65	2,69	2,66
№328/06	2,56	2,54	2,63	2,84	2,64
№329/06	2,95	2,84	2,80	2,69	2,82
№330/06	2,62	2,94	2,84	2,65	2,79
№331/06	2,65	2,62	2,58	2,69	2,63
HIP ₀₅					0,15

Висновки.

1. В екологічному сортовипробуванні максимальна врожайність була у сортів сої Одеська 150А – 3,25 , Горлиця – 3,09, Успіх – 3,02 т/га.
2. Оцінкою продуктивності перспективних сортів сої виявлено, що максимальну врожайність мали сорти: №111/06 – 3,30, №107/06 – 3,22 та №188/06 – 2,97 т/га (контроль Аркадія одеська 2,22, Юг 30 – 2,79 т/га).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Адамень Ф.Ф. Эффективность инокуляции сои. Симферополь: Таврида, 1995. – 42 с.
2. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай, 1993. – 432 с.
3. Лещенко А.К. Важнейшие биологические особенности сои // Культура сои (происхождение, распространение, основные ботанические и биологические особенности). – К.: Наукова думка, 1992. – С. 97-165.
4. Саенко Н.П., Тумарев В.П. Влияние норм высева и способов посева сои на урожайность зерна в степной части Крыма при орошении // Орошаемое земледелие. – К., 1982. – Вып. 27. – С. 39-42.
5. Адамень Ф.Ф. Агроэкологическое обоснование приемов выращивания и использования сои в Крыму: Дис. ...докт. с.-х. наук: 06.00.09. – Клепинино, 1995. – 331 с.
6. Саенко Н.П., Тумарев В.П. Эффективность нитрагина при возделывании сои в Крыму // Химия в сельском хозяйстве. – 1982. – №7. – С. 39-40.
7. Толкачев Н.З. Влияние ризоторфина на величину и качество урожая сои на орошаемых землях Крыма // Материалы 6 съезда Укр. микроб. об-ва: Тезисы доклада. – 2001. – Ч. 2. – С. 48.
8. Турин Е.Н. Сорта сои и технология возделывания в условиях Крыма при орошении // Информационный бюллетень КИАПП УААН. – 2007. – №4. – С. 16-19.
9. Турин Є.М. Технологія насінництва сої у південному Степу // Вісник аграрної науки. – 2007. – №8. – С. 19 -21.
10. Турин Е.Н., Сичкарь В.И. Сорта сои и их селекция // Агровесник. – 2007. – №7-8. – С. 49-53.
11. Сичкарь В.И. Состояние возделывания и использование сои на юге Украины // Симпозиум "Сучасні проблеми використання кормового зерна і сої". – Вінниця, 1993. – С. 65 -77.
12. Толкачев Н.З., Самошкина Л.А. Передвижение и размножение клубеньков бактерий сои в орошаемых почвах // Алеллопатия и продуктивность растений. – Харьков, 1988. – С. 90-95.
13. Турин Є.М. Як підвищити врожайність сої // Тваринництво України. – 2007. – №7. – С. 37-39.
14. Турин Є.М. Вирощування сої у Криму // Тваринництво України. – 2007. – №8. – С. 36-38.
15. Турин Е.Н., Сичкарь В.И. Сорта сои Селекционно-генетического института // Агроном. – 2007. – №2. – С. 146 -149.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 325 с.

УДК 633.34:632.3:632.4

Р.О. ВУСАТИЙ

Полтавський інститут агропромислового виробництва
ім. М.І. Вавілова НААНУ

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН НАСІННЯ СОЇ У ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Наведені результати досліджень з вивчення фітосанітарного стану посівного матеріалу різних сортів сої. Визначено, що основними хворобами насіння в умовах лівобережного Лісостепу України є сім'ядольний бактеріоз, фузаріоз, альтернаріоз, пероноспороз, аскохітоз, сіра гниль та пліснявіння. Високий ступінь ураження цими хворобами – це наслідок недотримання виробниками основних складових технологій вирощування та зберігання сої.

Ключові слова: соя, насіння, фітопатологічна експертиза, хвороби

Постановка проблеми. Соя – унікальна продовольча, кормова і лікарська рослина, яка багато років належить до найважливіших стратегічних культур світового землеробства. Соєве насіння і продукти його переробки мають допомогти у розв'язанні проблеми білка, поповнення продовольчих ресурсів населення.

Останніми роками в Україні спостерігається підвищений інтерес до вирощування сої, що засвідчує і явна тенденція до збільшення площ її посіву. Проте у виробничих умовах реалізація генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів є досить низькою – близько 50%, а інколи і цього менше. При цьому середня урожайність цієї культури складає лише 14-15 ц/га. Серед багатьох чинників, які значно знижують урожайність сої, особливо виділяють комплексний вплив шкідливих організмів, а саме: комах, кліщів, слимаків, патогенних грибів, бактерій та вірусів [1 - 7].

Аналіз основних досліджень і публікацій з проблеми. Відомо, що значних втрат урожаю сої завдають хвороби, які знижують урожайність культури до 15-20, а за епіфітотійного розвитку – і до 50%. Найнебезпечнішими є хвороби насіння та сходів, особливо за ранніх строків сівби або в разі холодної затяжної весни [8]. Відомо, що з насінням (на поверхні, всередині насіння і в домішках) передається більше 30% збудників хвороб. Серед хвороб грибового походження найбільш поширеними вважають аскохітоз, фузаріоз, білу і сіру гниль, пероноспороз, альтернаріоз

та пліснявіння насіння. До найбільш небезпечних хвороб насіння відносять бактеріоз [5,6]. Уражене збудниками хвороб насіння має низьку польову схожість, слабкі енергію проростання та життєздатність, крім того, воно є джерелом інфекції впродовж вегетації і під час зберігання урожаю. Таким чином, фітосанітарна діагностика посівного матеріалу на наявність збудників хвороб є основною умовою отримання стабільно високих урожаїв цієї культури.

Мета і завдання. Метою досліджень було визначення зараженості насіння різних сортів сої збудниками хвороб та діагностика видового складу патогенів. Для досягнення мети належало провести аналіз насіння різних сортів на наявність насінневої інфекції.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в умовах лабораторії агроекології та захисту рослин Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавілова УААН протягом 2006-2008 рр. Фітоекспертизу насіння різних сортів сої, вирощеного в умовах лівобережного Лісостепу України, проводили згідно з ДСТУ [3, 4]. Шляхом мікроскопічного аналізу визначали видовий склад патогенів. Статистичну обробку проводили за Б.О. Доспеховим [2].

Результати досліджень. Результати фітоекспертиз насіння різних сортів сої впродовж 2006-2008 рр. засвідчили ураженість посівного матеріалу бактеріозом, фузаріозом, сірою гниллю, пероноспорозом, альтернаріозом, аскохітозом та збудниками пліснявини. В складі патогенного комплексу хвороб домінували збудники сім'ядольного бактеріозу (бактерії родів *Pseudomonas* і *Xanthomonas*) – 0,8-42,6%, фузаріозу (недосконалі гриби з роду *Fusarium* Link.) – 1,2-38,7% та альтернаріозу (недосконалий гриб *Alternaria tenuis* Nees) – 0,3-18,5% ураженого насіння.

Необхідно зазначити, що дані хвороби мають значне поширення і уражають передусім рослини ранніх строків сівби за умов нестачі тепла у досходовий період, різних коливань середньодобової температури, значних опадів тощо. Такі умови більш сприятливі для розвитку збудників хвороб, аніж для проростання насіння, що в кінцевому рахунку призводить до зрідження посівів та перезараження рослин з подальшим ураженням насіння [7].

Відсоток зараження іншими хворобами – пероноспорозом (*Peronospora manshurica* Syb.), аскохітозом (*Ascochyta sojaecola* Abr.), сірою гниллю (*Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.) був незначний і коливався від 2,1 до 8,8% у залежності від сорту та року досліджень.

Особливої уваги заслуговують плісняві гриби, які діагностувалися у 3,7-5,6% насіння сої. Доведено, що ураження насіння пліснявими грибами відбувається як у полі в період достигання та збирання урожаю, так і в зерносховищах. Ознаками ураження на сухому насінні є зморшкуватість, вдавленість, плямистість або зміна кольору, проте збудники хвороб можуть зберігатися в насінні без видимих проявів. Характерною ознакою пліснявіння є нальоти грибиці різного забарвлення в залежності від виду патогена. На одній насініні одночасно можуть розвиватися цвілі різних видів: *Aspergillus* (аспергил), *Penicillium* (пеніцил) та ін.

У процесі своєї життєдіяльності цвільові гриби виділяють отруйні речовини – токсини, що знижують харчові та кормові властивості і погіршують посівні якості насіння. При проростанні такого насіння паростки розвиваються дуже ослабленими і дають кволі рослини або гинуть, не досягнувши поверхні ґрунту [5].

У 2006 р. відсоток ураженого хворобами насіння виявився незначним, і тому за всіма сортовими і посівними якостями насіння різних сортів сої було кондиційним. Фітопатологічна експертиза посівного матеріалу у 2007 р. виявила значне ураження насіння вищеперерахованими хворобами. Так, у деяких випадках ураженість насіння фузаріозом перевищувала допустимі норми більш ніж у 7 разів і досягала 38,7%. Кількість насіння, ураженого бактеріозом у деяких проблемних партіях, склала 42,6%, що майже у 4 рази перевищило норму. У 2008 р. кількість ураженого бактеріозом насіння значно зменшилася і у більшості випадків не перевищувала норми – 10%, проте у 4,2-37,5% насіння було уражене збудником фузаріозу. Таким чином, слід констатувати досить загрозливу ситуацію з партіями посівного матеріалу сої, особливо в умовах останніх років (табл.).

Таблиця

Ураженість насіння сої окремих проблемних партій хворобами,
2006-2008 рр.

Сорт	Ураженість насіння хворобами, %											
	бактеріоз			фузаріоз			альтернаріоз			інші		
	min	max	в середн.	min	max	в середн.	min	max	в середн.	min	max	в середньому
Аметист	3,2	32,2	17,7	2,3	27,3	14,8	1,5	11,2	6,4	3,1	4,7	3,9
Алмаз	2,5	38,7	20,6	0,8	42,6	21,7	1,2	12,0	6,6	2,5	8,8	5,7
Агат	1,2	25,1	13,2	2,1	36,4	19,3	0,3	18,5	9,4	2,1	3,2	2,7

У комплексі факторів, які вплинули на значне ураження насіння хворобами, основними є наступні:

- необґрунтоване збільшення посівних площ сої, яке призвело до порушення традиційних сівозмін, виключення з них основних культур;
- насичення сівозмін соєю та іншими комерційними культурами (до 25-50%), що призвело до значного накопичення і розповсюдження хвороб-поліфагів (фузаріоз, пероноспороз, біла та сіра гниль) ;
- ввезення та вирощування сортів сої, що не включені до Державного реєстру сортів рослин для поширення в Україні (вітчизняні та імпортовані) та не адаптовані до кліматичних умов нашої зони, котрі вчасно не дозрівають, розтріскуються, вилягають і стають джерелом інфекції для рекомендованих сортів;
- несприятливі погодні умови в період дозрівання сої, які

характеризувалися значними коливаннями температури повітря та тривалими опадами, що зумовлювало значне поширення хвороб і унеможливило своєчасне збирання врожаю. Крім того, подальше поширення хвороб спостерігалось при доочисному зберіганні насіння;

- використання однієї й тієї ж збиральної та очисної техніки без належної дезинфекції після збору уражених ділянок;

- виключно теплі та вологі умови осінньо-зимового зберігання насіння сої, плісняві гриби, які здатні розвиватися і у буртах з підвищеною вологістю.

Висновки. Моніторинг фітосанітарного стану посівного матеріалу різних сортів сої впродовж 2006-2008 рр. виявив, що основними хворобами насіння сої в умовах лівобережного Лісостепу України є сім'ядольний бактеріоз, фузаріоз та альтернаріоз. Ступінь ураження цими хворобами проблемних партій насіння подекуди досягав 38,7-42,6%. У 2,1-8,8% насіння спостерігали наявність збудників пероноспорозу, аскохітозу, сірої гнилі та пліснявиння. Усе це є наслідком порушення основних елементів технології вирощування та зберігання сої, що за сприятливих для збудників хвороб погодних умов призводить до значного зниження якості насіння.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Головашич О.П., Білоткач М.П., Півень А.С. Технологічний регламент і комплекс машин для виробництва сої з використанням нових технічних засобів // Посібник українського хлібороба. – Київ, 2009. – С.251-256.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с., ил.
3. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. – ДСТУ 4138-2002. – Київ: Держспоживстандарт України, 2003. – С. 26-27.
4. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови ДСТУ 2240-93. – Київ: Держстандарт України, 1994. – С.13 -14.
5. Петренко В.П., Черняєва І.М., Маркова Т.Ю., Сокол Т.В. Хвороби і шкідники сої. – Харків, 2005. – 40 с.
6. Петренко В.П., Черняєва І.М., Маркова Т.Ю., Чернобай Л.М., Боровська І.Р., Сокол Т.В. Насіннєва інфекція польових культур. – Харків, 2004. – 56 с.
7. Петриченко В.Ф., Бабич А.О. Колісник С.І. Венедіктов О.М., Іванюк С.В., Балан М.О. Передпосівна обробка насіння сої // Посібник українського хлібороба. – Київ, 2009. – С. 224-226.
8. Федоренко В.П., Грикун О.А. Захист від фітофагів та хвороб // Farmer. – 2009. – № 1-2. – С. 90-96.

УДК 581.1

В.Г.АДАМОВСЬКА, О.О.МОЛОДЧЕНКОВА, В.І.СІЧКАР,
Л.Й.ЦІСЕЛЬСЬКА, Т.В.САГАЙДАК, Л.Я. БЕЗКРОВНА, Ю.А. ЛЕВИЦЬКИЙ
Селекційно-генетичний інститут – Національний центр
насіннєзнавства та сортовивчення

БІОХІМІЧНІ СКЛАДОВІ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ НАСІННЯ НУТУ

Викладені результати дослідження й оцінки основних біохімічних компонентів насіння нуту порівняно з соєю та горохом, які визначають його харчову цінність. Наведений амінокислотний склад білків і компонентний склад цукрів. Вивчений компонентний склад основних білків глобулінової фракції – легуміна (11S) і віциліна (7S). Сорти нуту істотно відрізняються за кількісним вмістом 7S та 11S білків, співвідношення яких у сумарній глобуліновій фракції визначає якість насіння. Отримані результати дозволять розробити нові шляхи використання даної культури як продукту харчування.

Ключові слова: *Cicer arietinum L.*, 7S та 11S глобуліни, лектини, інгібітор трипсину, ліпоксигеназа, білок

Нут (*Cicer arietinum L.*) – виключно стародавня культура, яка надто поширена в багатьох країнах Європи, Азії та Африки і скрізь використовується як харчова рослина. Білки його насіння характеризуються вищими харчовими достоїнствами в порівнянні з білками інших бобових культур. Існує навіть така думка, що білки нуту за їх харчовою цінністю можуть порівнюватися з казеїном молока. Про те, що насіння нуту, і в першу чергу його сумарні білки, мають високі харчові достоїнства, свідчить значна кількість спеціальних досліджень [1]. Крім того, його борошно широко використовують у кондитерській промисловості для підвищення харчових та смакових властивостей виробів. Різноманітне застосування нуту при створенні нових продуктів харчування зумовлює поглиблене вивчення його хімічного складу взагалі і білкового комплексу зокрема.

Основним завданням даного дослідження є подальше вивчення кількісного та якісного складу основних компонентів насіння нуту – білків, ліпідів, вуглеводів та антихарчових речовин, які визначають їхню харчову цінність, що дасть можливість надалі розробити нові шляхи використання цієї культури в якості продуктів харчування в нашій країні.

Методика. У роботі представлений аналіз 6 сортів нуту, наданих відділом селекції, генетики і насінництва зернобобових культур СГІ – НЦНС. Вміст білка в борошні визначали методом К'ельдаля на автоматичному аналізаторі "Kjeltec Auto 1030" (фірма "Tecator", Швеція) [2]. Активність ліпоксигенази (ЛОГ) визначали методом зв'язаного окислення β -каротина ЛОГ за наявності лінолевої кислоти [3]. За одиницю активності ЛОГ приймали зміну екстинції на 0,001/хв. Питому активність ЛОГ виражали відношенням активності ЛОГ на 1 г білка. Кількісний вміст жиру, цукрів, клітковини, зольних елементів, а також активність інгібітора трипсину (ІТ) і лектинів визначали стандартними методами [4]. Активність ІТ вимірювали в грамах інактивованого трипсину на 1 кг борошна. За одиницю активності лектинів приймали величину, зворотну мінімальній концентрації білка, при якій відбувається аглютинація еритроцитів білих щурів (мкг білка/мл)⁻¹. Амінокислотний та компонентний склад білків і цукрів визначали на аналізаторі амінокислот "Hitachi" і газовому хроматографі "Shimadzu". При фракційному розділенні запасних білків насіння нуту на 7S і 11S фракції за основу був взятий метод Попело І.А., Сучкова В.В. та ін. в нашій модифікації [5]. Ідентифікацію 7S та 11S білків і лектинів проводили методом електрофорезу в 15% ПААГ, який містив 1% SDS, з використанням устаткування фірми Hem-hoff [6]. Як маркери молекулярних мас використовували суміш: Phosphorylase B (97,0 кД), Bovine Serum albumine (66,0 кД), Ovalbumine (45,0 кД), Carbonic Anhydrase (30,0 кД), Trypsin inhibitor (20,1 кД), β -lactalbumin (14,4 кД). У таблиці 1 наведені середні арифметичні дані 3-х аналітичних повторів та їхні стандартні відхилення.

Результати та їх обговорення. Проведеними дослідженнями показано, що взяті у вивчення сорти нуту, вирощені в зоні інституту, трохи відрізнялися за вмістом білка у насінні (мін 17,4%; max 19,7%), але значно поступалися (у 2,4 раза) перед сортами сої, вирощеними у цих же умовах (табл.1).

Враховуючи те, що нут є перш за все продовольчою культурою, особливий інтерес викликають дані амінокислотного складу білка, оскільки харчова цінність насіння визначається не тільки кількістю білка, але й збалансованістю його за амінокислотним складом.

Відомо, що білки зернобобових містять недостатню кількість сірковмісних амінокислот і триптофану, проте мають багато лізину, якого порівняно мало у зернових культурах. Зернобобові культури істотно відрізняються між собою за вмістом незамінних амінокислот [7]. Результати наших попередніх досліджень показали, що найкраще збалансованим за вмістом амінокислот серед вивчених нами бобових культур є білок сої [8] (табл.2). Білки насіння нуту містять відносно небагато сірковмісних амінокислот, а також в 1,5-2 рази менше, ніж у сої, таких амінокислот, як тирозин, гліцин та ізолейцин. В той же час сорти нуту Пам'ять та Антей за вмістом метіоніну знаходяться на рівні сої. За вмістом інших амінокислот білки нуту можна характеризувати позитивно. Гупта у своїх дослідженнях показав [9], що вміст таких амінокислот, як метіонін і цистеїн, у зернобобових

Таблиця 1

Біохімічна характеристика сортів нуту

Сорт	Білок, %	Волога, %	Жир, % на с.р.	ІТ, г/кг	ЛОГ, ΔЕ/мг	Клітко- вина, %	Зола, %	Вугле- води, %	Лектини, мкг/(мг.б.) ⁻¹	Вміст, в % від білка	
										7 S	11 S
Антей	19,7± 0,23	8,5 ± 0,057	7,7 ± 0,045	1,49 ± 0,02	0,43 ± 0,005	3,3 ± 0,02	3,0 ± 0,05	50,1 ± 0,79	0,0007 ± 0,00001	35,0± 0,23	41,1 ± 0,45
Пегас	17,4± 0,12	8,3 ± 0,042	6,5 ± 0,037	1,14 ± 0,03	0,58 ± 0,008	6,7 ± 0,04	2,8 ± 0,03	47,0 ± 0,85	0,013 ± 0,0005	28,9 ± 0,19	26,6 ± 0,29
Пам'ять	19,6± 0,18	8,5 ± 0,36	7,3 ± 0,029	1,77 ± 0,07	0,55 ± 0,007	3,3 ± 0,01	3,0 ± 0,04	47,0 ± 0,91	0,0024± 0,0003	37,7 ± 0,23	36,7 ± 0,27
Розанна	18,6± 0,19	8,5 ± 0,043	7,5 ± 0,036	1,56 ± 0,04	0,54 ± 0,003	3,6 ± 0,03	2,9 ± 0,01	46,8 ± 0,76	0,0012± 0,0002	35,9 ± 0,32	43,8 ± 0,37
Буджак	18,8± 0,15	8,6 ± 0,023	8,0 ± 0,026	1,56 ± 0,06	0,51 ± 0,004	2,8 ± 0,02	2,9 ± 0,02	49,4 ± 0,89	0,0023 ± 0,0002	34,0 ± 0,28	45,4 ± 0,31
Тріумф	17,6± 0,13	8,1 ± 0,14	7,4 ± 0,031	1,42 ± 0,03	0,67 ± 0,009	3,5 ± 0,03	2,8 ± 0,03	50,5 ± 0,85	0,0013 ± 0,0003	35,5 ± 0,24	44,5 ± 0,32
Min	17,4	8,1	6,5	1,14	0,43	2,8	2,8	46,8	0,0007	28,9	26,6
Max	19,7	8,6	8,0	1,77	0,67	6,7	3,0	50,5	0,013	37,7	45,4
Середнє	18,6± 0,39	8,4 ± 0,074	7,4 ± 0,20	1,49 ± 0,084	0,55 ± 0,031	3,8 ± 0,57	2,9 ± 0,036	48,4 ± 0,70	0,34 ± 0,019	34,5 ± 1,21	39,72± 2,91

культур значною мірою зумовлений генотипом. Відсутність істотної генотипової різниці за вмістом амінокислот у білка зернобобових культур багато авторів пов'язують з жорсткою структурою їхніх запасних білків [10].

На сьогодні добре вивчені запасні білки насіння сої, гороху, квасолі, а дослідження запасних белків інших родів і видів бобових культур незначні. Глобуліни насіння *Cicer arietinum*, за даними Джексона та ін. [11], аналогічні глобулінам насіння *Pisum sativum* і *Vicia faba*. Вони складаються з легуміна (11S) та віциліна (7S). Якість насіння нуту визначається співвідношенням 7S та 11S фракції глобулінів, оскільки вони, за літературними даними, характеризуються неоднаковим амінокислотним складом [12].

За допомогою розробленого в лабораторії методу нами було виділено та ідентифіковано 7S та 11S фракції глобулінових білків з насіння нуту. Вміст 7S глобулінів у його насінні коливався в інтервалі 28,9-37,7%, що в 1,5 раза менше в порівнянні з їх вмістом у сумарній водно-сольовій фракції насіння гороху і близький до вмісту цієї фракції в насінні сої.

За вмістом 11S глобулінів насіння сортів нуту характеризується значними сортовими відмінностями (26,6 та 45,4 %), загальний їхній вміст вищий, ніж у насінні сої та гороху (табл. 1).

Електрофоретичний метод дослідження 7S та 11S фракцій, виділених з насіння нуту, дозволив виявити деякі відмінності між ними за компонентним складом цих білків. Як показали наші дослідження, за даними електрофорезу 7S білкова фракція залежно від сорту містить від 20 до 23 білкових компонентів, а фракція 11S від 21 до 25 білкових зон. При цьому слід зазначити, що 7S та 11S глобулінові фракції, за даними електрофорезу, складаються з трьох основних білкових блоків з М.М. 97-50, 50-35 і 35-25 кД, однак характеризуються неоднаковим розподілом білків у цих блоках. Так, у фракції 11S основна маса білкових смуг зосереджена в зонах із середньою та низькою молекулярною масою, тоді як у фракції 7S вона припадає на зони з високою та середньою молекулярною масою, за винятком сорту Антей (1 трек), у якого підвищений вміст білка в зоні з М.М. 19-25 кД (рис.1).

До антихарчових речовин у насінні нуту слід віднести інгібітори трипсину, лектини, а також ліпоксигеназу, яка бере участь в окисленні ненасичених жирних кислот та β -каротину. Оскільки перекиси жирних кислот можуть легко піддаватися подальшому розпаду, ліпоксигеназа відіграє істотну роль у процесах згіркнення і появи небажаних запахів у продуктах. Як показали наші дослідження, вміст ІТ у сортів, які вивчалися, коливався в інтервалі 1,14-1,77 г/кг, що значно нижче, ніж в насінні сої та гороху (в 21,1 та 2,5 раза відповідно). Прямого зв'язку між активністю ІТ та вмістом білка в насінні нуту, як і у сої, нами не встановлено. Активність лектинів у насінні нуту дуже низька ($0,0007-0,013$ мкг/мг б.)⁻¹, а в літературі описані сорти, у яких вона повністю відсутня. Електрофоретичний аналіз лектинів, виділених з насіння нуту, дозволив встановити відсутність поліморфізму по цих білках у досліджуваних сортів (рис.2). Активність ліпоксигенази в насінні нуту у

Таблиця 2.

Амінокислотний склад білків нуту (мг/100мг)

Сорт	Лізін	Метионін	Гістидин	Гліцин	Лейцин	Ізолейцин	Валін	Тірозин	Фенілаланін	Глутамінова кислота	Аспарагінова кислота
Антей	0,96± 0,003	0,56± 0,001	0,91± 0,002	1,02 ± 0,03	1,90± 0,04	0,72± 0,002	0,21± 0,009	0,14± 0,001	1,76± 0,04	3,54± 0,02	2,99 ± 0,03
Пегас	0,97± 0,005	0,42 ± 0,004	0,83± 0,003	0,96± 0,006	2,12± 0,02	0,82 ± 0,003	1,15± 0,01	0,13± 0,003	1,60± 0,03	3,63± 0,03	2,94 ± 0,02
Пам'ять	0,97± 0,003	0,56 ± 0,002	0,89± 0,002	0,97± 0,005	1,95± 0,01	0,68± 0,002	1,19± 0,02	0,13± 0,002	1,67 ± 0,02	3,51± 0,01	3,01± 0,03
Розанна	1,01± 0,04	0,26 ± 0,003	0,86± 0,005	0,92± 0,008	2,17± 0,03	0,88± 0,003	1,25± 0,009	-	1,71± 0,03	4,39± 0,03	4,51± 0,04
Буджак	1,10± 0,01	0,45± 0,002	0,97± 0,003	0,95± 0,007	2,10± 0,02	0,37± 0,001	1,08± 0,01	0,15± 0,001	1,87± 0,02	3,80± 0,04	3,14± 0,02
Тріумф	0,95± 0,005	0,41± 0,002	0,89± 0,003	0,97± 0,006	1,98 ± 0,03	0,77± 0,04	1,13± 0,008	0,14± 0,001	1,52± 0,04	3,43± 0,03	2,84± 0,03

досліджених сортів складала 0,4389-0,6702 ОА, що значно перевищує її активність у насінні гороху (0,175-0,223) та навіть сої (0,221-0,576) [8].

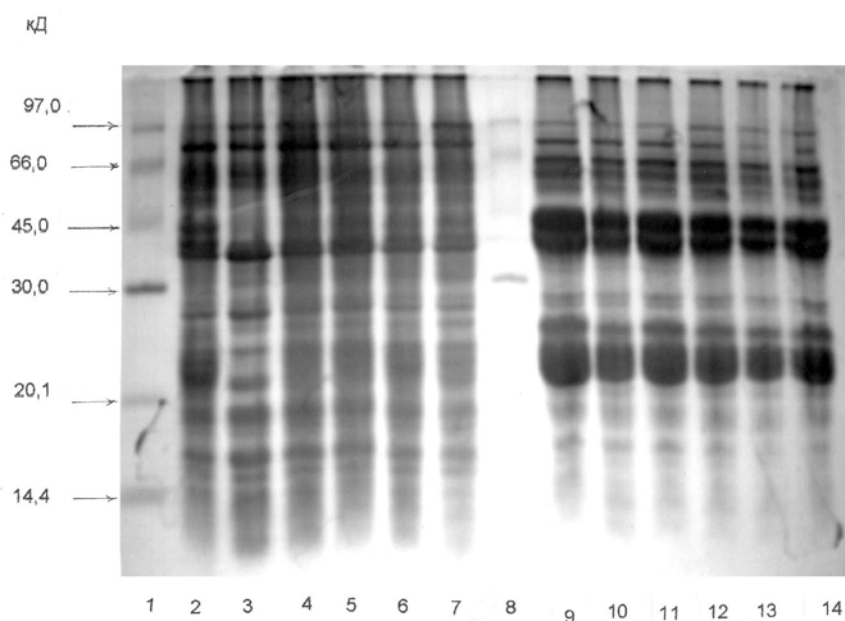


Рис. 1. Електрофорез 7S та 11S білків нуту в 15% ПААГ

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. Маркери | 8. Маркери |
| 2. Антей 7S глобуліни | 9. Антей 11S глобуліни |
| 3. Пегас 7S глобуліни | 10. Пегас 11S глобуліни |
| 4. Пам'ять 7S глобуліни | 11. Пам'ять 11S глобуліни |
| 5. Розанна 7S глобуліни | 12. Розанна 11S глобуліни |
| 6. Буджак 7S глобуліни | 13. Буджак 11S глобуліни |
| 7. Тріумф 7S глобуліни | 14. Тріумф 11S глобуліни |

У насінні нуту більш високий рівень сумарних вуглеводів порівнянно з іншими зернобобовими культурами, а їхній вміст у досліджуваних сортів, які вивчалися, коливався в інтервалі 46,8-50,5%. Відомо, що зернобобові культури містять специфічні сполуки, які викликають метеоризм при використанні їх у якості продуктів харчування. Їхня природа поки що не ідентифікована, проте встановлено, що окремі олігосахариди – сахароза, стахіоза і рафіноза пов'язані з процесом, що призводить до утворення газів у кишечнику. Дані компонентного складу цукрів показали, що сорти нуту значно відрізняються за вмістом цих олігосахаридів (табл. 3). Високим вмістом сахарози характеризуються сорти Буджак та Тріумф, в той же час вони відрізняються низьким, в порівнянні з іншими сортами колекції, вмістом галактози і стахіози. Високий вміст стахіози реєструється в насінні сортів Антей, Пегас і Пам'ять.

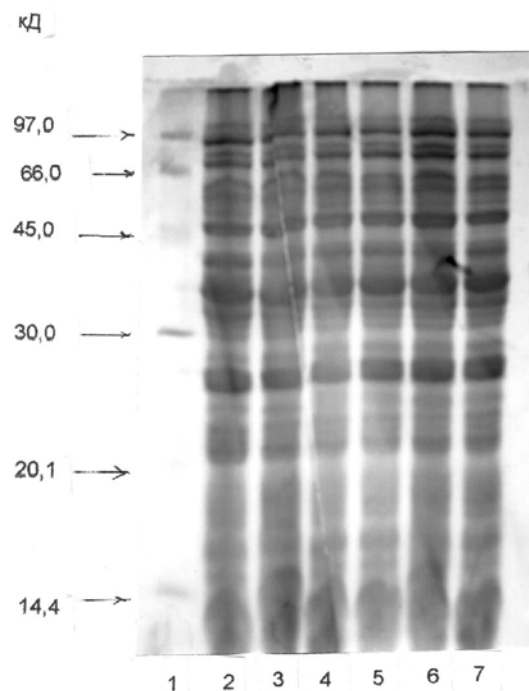


Рис. 2. Електрофорез лектинів нуту в 15% ПААГ

1. Маркери
2. Антей
3. Пегас
4. Пам'ять
5. Розанна
6. Буджак
7. Триумф

За вмістом жиру насіння нуту займає проміжне положення серед вивчених нами раніше зернобобових культур: вміст жиру в насінні, залежно від сорту, в даній колекції нуту коливався в інтервалі 6,5 – 8,0%, що в 3,5 раза менше, ніж у сої та в 5 разів більше, ніж у гороху.

За рівнем клітковини виділяються сорти Пегас і Буджак (6,7 і 2,8% відповідно), у решти сортів її вміст знаходиться практично на одному рівні (табл.1). Слід зазначити, що вміст клітковини в насінні нуту в 2 рази менший, ніж в насінні сої (мін 6,9, max 9,6%) .

Таблиця 3

Вміст окремих цукрів у насінні нуту, мг/г

Цукри	Сорт					
	Антей	Пегас	Пам'ять	Розанна	Буджак	Тріумф
D-галактоза	24,56 ± 0,4	28,30±0,2	29,67 ± 0,3	30,91±0,4	26,31±0,1	25,81±0,3
D-фруктоза	0,24±0,005	0,75±0,006	0,16±0,002	0,15±0,001	0,15±0,002	0,15±0,001
Стахіоза	53,80±0,6	60,19±0,7	48,80±0,5	44,20±0,5	42,52±0,4	42,29±0,3
D-рафіноза	22,18±0,2	28,97±0,3	26,28±0,3	24,81±0,4	23,54±0,5	23,57±0,3
Сахароза	101,70±0,7	76,58±0,3	89,43±0,4	77,55±0,4	109,49±0,8	107,65±0,7
D-глюкоза	0,49±0,004	0,73±0,006	0,58±0,005	0,43±0,003	0,41±0,002	0,50±0,004
D-мальтоза	11,42±0,2	11,46±0,1	12,62±0,3	15,56±0,4	11,76±0,2	12,10±0,3

Підсумовуючи отримані результати, можна констатувати наступне: хоча насіння нуту за вмістом білка і поступається перед соєю та горохом, проте воно перевершує за цим показником зернові культури. Білки його за кількістю сірковмісних амінокислот також поступаються перед білками сої та гороху. Разом з тим у нуту значно менше таких антихарчових речовин, як інгібітор трипсину та лектини. Досить значна варіабельність за іншими біохімічними показниками, які зумовлюють харчову цінність насіння, дає нам підстави вважати, що отримані результати мають зацікавити селекціонерів, які ведуть дослідження у напрямі створення сортів нуту з високими якісними показниками, які визначають повноцінність білка та низький вміст антихарчових речовин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Клименко В.Г. Белки семян нута. – Кишинев: Штиинца, 1978. – С. 198-245.
2. Інструкція до приладу Kjeltac Auto1030 Analyzer ("Tecator", Швеція).
3. Борисова И.Г., Чепуренко Н.В., Будницкая Е.В. Разделение молекулярных форм липоксигеназы гороха // Биохимические методы. – М., 1980. – С. 34-39.
4. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П., Перуанский Ю.В., Луковникова Г.А., Иконникова М.И. Методы биохимического исследования растений. – Ленинград: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
5. Попело И.А., Сучков В.В., Грибнер В.Я., Толстогузов В.В. Выделение и очистка 11S глобулинов из семян кормовых бобов и гороха // Прикладная биохимия и микробиология. – 1988. – Т. 24, вып. 1. – С. 50-55.
6. Остерман Л.А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. Электрофорез и ультрацентрифугирование. – М.: Наука, 1981. – 288 с.

7. Массе Д., Пернолле Д.К. Химия и биохимия бобовых растений. – М.,1986. – С.111- 193.
8. Адамовская В.Г., Молодченкова О.О., Сичкарь В.И., Цисельская Л.И., Сагайдак Т.В. Сравнительная характеристика белково-ферментного комплекса семян сои и гороха // Збірник наукових праць “Фактори експериментальної еволюції організмів”. – 2009. – Т.6. – С.106-108.
9. Gupta Y.P. Influence of genetic factor on the quantity and quality of proteins in cereals and pulses // First Asian Congress of Nutrition Research Communications. – 1971. – Hyderabad. – P.10.
10. Thomson S.A., Doll H. Genetics and evolution of seed storage proteins / Seed Protein improvement of cereals and grain legumes. Proc. Symp.Neuherberg – 1978. – IAEA Viena. – Vol. 1. – P.109-123.
11. Jackson P., Boulter D., Thurman D.A. A comparison of some properties of vicilin and legumin isolated from seed of *Pisum sativum*, *Vicia faba* and *Cicer arietinum*. – New Phytol. – 1969. – 68.– P.25-31.
12. Алексеенко А.Ю., Сичкарь В.И., Мусатова А.И. Консерватизм глицина в семенах сои культурной и дикой уссурийской // Генетика. – 1985. – Т. 21, № 7 – С. 1185-1191.

УДК 635.656: 631.527

І.М. БЕЗУГЛИЙ

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААНУ

НАПРЯМИ СЕЛЕКЦІЇ ГОРОХУ В ІНСТИТУТІ РОСЛИННИЦТВА
ІМ. В.Я. ЮР'ЄВА

Показані напрями селекції, за якими науковці Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва проводили свої дослідження, починаючи з часу заснування лабораторії селекції гороху. Результатом багаторічної цілеспрямованої роботи стало створення 36 принципово нових високоврожайних, технологічних сортів зернового і кормового напрямку використання, а також удосконалення методики практичної селекції гороху.

Ключові слова: *горох, сорт, морфотип, урожайність, насіння, зелена маса*

Селекцію гороху в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва – одній із найдавніших селекційних установ України, розпочато в 1944 році. На той час на більшості сортових посівів України висівали німецькі сорти Вікторія Мандорфська та Фольгер Гейне, які мали високі продовольчі властивості, але через низьку адаптивність до місцевих умов вирощування та великих втрат насіння від осипання та вилягання рослин фактична врожайність була низька і нестабільна за роками. Тому головною стратегією селекції гороху на той час було створення сортів зі стійкою і високою урожайністю, з достатньо високою стійкістю до аскохітозу і вилягання, з меншою чутливістю до весняних приморозків, тобто краще пристосованих до місцевих умов вирощування. Одним з первістків в цьому напрямі був сорт Харківський 131, який отримав визнання у шістьох областях нашої країни, де і був районований [1].

Іншим завданням селекції було створення сортів з періодом вегетації до 75 діб. Але період цвітіння скоростиглих сортів Харківський скоростиглий, Харківський ранній, Харківський 79 в умовах східного регіону України як правило співпадав з несприятливими умовами температурного режиму та зволоження, що негативно впливало на їх продуктивність. Ознака скоростиглості виявилась неактуальною для умов даного регіону.

З кінця 60-х років добір батьківських пар і схрещування проводились з метою одержання більш урожайних сортів різної тривалості вегетаційного

періоду зернового, зерноукісного та укісного напрямів використання. В результаті цієї роботи були створені кормові сорти гороху Харківський 74 і Харківський усатий. Харківський усатий – перший сорт безлисточкового типу, який було районовано на теренах Радянського Союзу. Перевагою цих сортів над уже існуючими було те, що при насіннєвій продуктивності на рівні зернових сортів вони мали високий урожай зеленої маси, тому використовувалися як зерноукісні [2].

Основний недолік зернових сортів, які були створені в 60-ті і 70-ті роки, – це недружнє дозрівання насіння та довге стебло, нестійке до вилягання. Ці якості гороху зумовлюють обов'язкове роздільне збирання урожаю, що приводить до великих втрат насіння та зниження його якості. Виходячи з цих проблем, харківські селекціонери поставили перед собою задачу – створити сорти гороху з високою стійкістю до вилягання, дружнім дозріванням, які б за своїми технологічними характеристиками дозволяли зібрати урожай насіння прямим комбайнуванням.

Створені в 80-х роках сорти Харківський 85, Харківський 302, Харківський янтарний, Банан частково вирішували поставлену задачу. Це були сорти з високою адаптивністю до абіотичних чинників, стійкі до осипання, з високою урожайністю зерна, яку зумовила велика кількість продуктивних вузлів. Але дані сорти мали низьку стійкість до вилягання.

Для вирішення цих проблем до схрещування було залучено нові морфотипи гороху: детермінантні, напівкарликові та безлисточкові (з вусатим типом листа).

Детермінантні форми (з обмеженим ростом), на відміну від індетермінантних (з необмеженим ростом), мають не тільки пазушні, а й апікальні (одне або декілька) суцвіть, після утворення яких ріст стебла завершується і пластичні речовини використовуються на формування бобів, що зав'язуються. Таке раціональне використання асимілянтів в період формування генеративних органів позитивно впливає на насіннєву продуктивність, але потенціал детермінантних форм був обмежений невеликою кількістю фертильних вузлів [3].

Напівкарликові форми характеризуються висотою стебла 60-90 см та укороченими міжвузлями, внаслідок чого вони несхильні до переростання і більш рівномірно дозрівають (Інтенсивний 92, Харків'янин, Аскет).

Найбільш технологічними виявилися безлисточкові форми гороху, які мали найвищу стійкість до вилягання і навіть за надмірного зволоження були придатні до прямого комбайнування. Саме тому за останні 15 років зусилля харківських селекціонерів спрямовані на створення безлисточкових сортів. Першим сортом такого типу був Харківський еталонний, який з 2002 року є національним стандартом і неперевершеним за ознакою стійкості до вилягання. В подальшому в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва створено цілий ряд безлисточкових сортів. З участю російського сорту Таловець 60 отримано сорти Модус (внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2004 р.), Ефектний (2006 р.) та Девіз

(2007 р.) з підвищеною посухостійкістю. З 2005 року в Державний реєстр внесено сорт Камертон, який добре зарекомендував себе за несприятливих умов вирощування: бідні ґрунти, дефіцит вологи, перестій на корені. Сорти Царевич і Глянс, які в Реєстрі з 2008 року, показали найвищу урожайність по мережі державного сорто випробування – 6 т/га. Рівень урожайності цих сортів спростував думку деяких селекціонерів, які стверджували, що поєднання в генотипі ряду рецесивних генів обмежує рівень їх продуктивності. Стійкі до осипання сорти ЧБЛ-5 і Чекбек також показали високий рівень урожайності і з 2009 року рекомендовані до використання по всіх зонах України (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність сортів гороху в конкурсному сорто випробуванні, 2005-2008 рр.

Сорт	Урожайність, т/га *			
	2005 р.	2007 р.	2008 р.	середнє
Інтенсивний 92 (листочковий)	2,5	1,9	4,5	3,0
Харківський еталонний (національний стандарт)	2,1	2,7	4,1	3,1
Модус	2,9	3,0	4,4	3,4
Ефектний	2,6	3,0	4,4	3,3
Девіз	2,9	3,0	4,5	3,5
Глянс	2,6	3,2	4,5	3,4
Царевич	2,3	2,8	4,2	3,1
ЧБЛ-5	2,5	2,7	4,2	3,1
Чекбек	2,6	2,5	4,0	3,0
НІР ₀₅	0,23	0,19	0,28	

* - в 2006 р. посіви гороху були пошкоджені градом

Урожайність безлисточкових сортів перевершує урожайність листочкових за рахунок їх кращої технологічності, що дозволяє звести до мінімуму втрати і зібрати якісне насіння.

На даний час проходять державне сорто випробування три нових сорти гороху безлисточкового типу: напівкарликові – Оплот і Отаман та середньорослий – Магнат. Це сорти з потенціалом урожайності більше 5 т/га. Оплот має вегетаційний період, триваліший на 3-4 доби за національний стандарт Харківський еталонний, що в умовах нестійкого

зволоження позитивно впливає на його урожайність. Перевагою сорту Отаман є висока виповненість бобів та стійкість до осипання насіння. Сорт Магнат, наряду з ознакою стійкості до осипання, більш пристосований до жорстких умов дефіциту зволоження. Ці сорти в конкурсному сортовипробуванні на протязі 2007 і 2008 років показали урожайність, яка була вище за урожайність національного стандарту Харківський еталонний на 0,20-0,58 т/га (табл. 2).

Таблиця 2

Результати конкурсного сортовипробування нових сортів селекції
Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2007-2008 рр.

Сорт	Середня тривалість вегетаційного періоду, діб	Урожайність, т/га		
		2007 р.	2008 р.	середнє
Харківський еталонний	75	2,3	4,1	3,2
Оплот	78	2,8	4,7	3,8
Отаман	76	2,7	4,2	3,4
Магнат	79	2,8	4,5	3,6
HIP ₀₅		0,21	0,24	

З 2006 року в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва відновлено селекцію сортів кормового напрямку використання. Конкурсне сортовипробування проходять ряд перспективних зерноукісних ліній з урожаєм зеленої маси до 60,0 т/га і високим урожаєм насіння, що є однією з основних вимог до нового селекційного матеріалу (табл.3).

Особливу увагу привертають лінії Л 05-187 та Л 04-16, які показали достатньо високий рівень урожайності зеленої маси та насіння. У виробництві відновлюється попит на сорти гороху такого типу, тому є всі підстави сподіватися на їх практичне використання у найближчі роки.

Таблиця 3

Урожайність насіння і зеленої маси ліній гороху кормового напрямку
використання в конкурсному сортовипробуванні Інституту рослинництва

Лінії	Урожайність, т/га					
	насіння			зеленої маси		
	2007 р.	2008 р.	середнє	2008 р.	2009 р.	середнє
Л 05-187	2,0	3,0	2,5	60,0	14,2	37,1
Л 05-185	2,0	2,9	2,4	57,6	15,4	36,5
Л 05-192	2,2	2,8	2,5	57,2	14,0	35,6
Л 04-16	2,9	3,3	3,1	53,8	16,2	35,0
HIP ₀₅	0,25	0,29				

Загалом результатом багаторічної цілеспрямованої роботи стало створення 36 принципово нових високоврожайних, технологічних сортів гороху зернового і кормового напрямку використання. В процесі досліджень не тільки створено нові сорти, а і удосконалено методику практичної селекції гороху, що підтверджено патентами на корисну модель [4, 5, 6].

Незважаючи на те, що значно вдосконалено морфотип гороху для зони східної частини Лісостепу України, потребують поліпшення окремі елементи продуктивності створених сортів. У зв'язку зі змінами клімату посухостійкість сортів гороху вважається однією з найважливіших проблем цієї культури. Тому в Інституті рослинництва на даному етапі селекції гороху особлива увага приділяється збільшенню тривалості періоду «сходи-початок цвітіння», як механізму підвищення адаптивності гороху до умов нестійкого зволоження, а також роботі над проблемами виповненості бобів та багатоплідності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кириченко В.В. Результати наукових досліджень з селекції зернобобових культур в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН / В.В.Кириченко, В.П.Петренко, Л.Н.Кобизєва та ін. // Селекція і насінництво : міжвід. темат. зб. УААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Х., 2005. – Вип. 90. – С. 3-13.
2. Чекрыгин П. М. Особенности методики и результаты селекции гороха в Институте растениеводства им. В.Я. Юрьева УААН / П.М. Чекрыгин // Селекція і насінництво: міжвід. темат. зб. УААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Х., 2005. – Вип. 90. – С.97-118.
3. Биология и селекция детерминантных форм гороха / И.В.Кондыков, В.И.Зотиков, А.Н.Зеленов и др. – Орел, 2006. - 120 с.: ил., табл.
4. Пат. на корисну модель 24019 Україна, (51) МПК (2006) A01H 1/04. Спосіб визначення стійкості зразків гороху до збудників фузаріозної кореневої гнилі / Чекригін П.М., Рябуха С.С., Василенко А.О., Безуглий І.М.; власник Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. – № u 2007 02161; заявл. 28.02.07; опубл. 11.06.07, Бюл. № 8.
5. Пат. на корисну модель 26979 Україна, (51) МПК (2006) A01H 1/04. Спосіб добору стійких до збудників фузаріозної кореневої гнилі форм гороху / Чекригін П.М., Рябуха С.С., Василенко А.О., Безуглий І.М.; власник Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. – № u 2007 06568; заявл. 12.06.07; опубл. 10.10.07, Бюл. № 16.
6. Пат. на корисну модель 33483 Україна, (51) МПК (2006) A01H 1/04. Спосіб підвищення ефективності гібридизації гороху / Чекригін П.М., Безуглий І.М., Василенко А.О., Рябуха С.С.; власник Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. – № u 2008 01875; заявл. 13.02.08; опубл. 25.06.08, Бюл. № 12.

УДК 635. 656: 632.9

Т.В. СОКОЛ, В.П. ПЕТРЕНКОВА
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААНУ

ВИЯВЛЕННЯ ЦІННИХ ДЖЕРЕЛ СТІЙКОСТІ ГОРОХУ ДО БІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ В СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Наведені результати досліджень за 2006-2008 рр. з виявлення джерел стійкості гороху до збудників хвороб та шкідників серед колекційних зразків різного еколого-географічного походження. Виділено 17 джерел стійкості з індивідуальною, груповою та комплексною стійкістю до біотичних чинників.

Ключові слова: горох, стійкість, інфекційний фон, джерела, хвороби, шкідники

У розв'язанні проблеми виробництва білка вирішальну роль можуть відіграти зернобобові культури як джерело якісного, збалансованого за амінокислотним складом, економічно вигідного, екологічно безпечного продукту. Потреба в ньому є життєво важливою для населення будь-якої країни, зокрема й України.

Успішне вирішення означених задач можливе шляхом поглиблення селекційної роботи, зокрема створенням і впровадженням у виробництво високопродуктивних, стійких до шкідливих організмів сортів і гібридів. Для цього необхідний цінний вихідний матеріал. Пошук його – це постійний і безперервний процес, оскільки і спільна, поєднана еволюція рослин і патогенів значно прискорюється прогресом селекції. Визначення на інфекційних фонах нових джерел стійкості до збудників хвороб та шкідників, вивчення їхніх донорських властивостей є важливою складовою роботи із забезпечення селекційних програм цінним вихідним матеріалом.

Серед хвороб гороху в умовах східної частини Лісостепу України найбільш шкодочинні є фузаріозні кореневі гнилі, аскохітоз, бактеріоз, а в окремі роки – пероноспороз, борошниста роса, іржа, біла та сіра гнилі, вірусні хвороби. Із шкідників найбільшої шкоди завдають горохова плодожерка та гороховий зерноїд.

Матеріал та методика. Метою наших досліджень було виявлення серед генофонду гороху нових джерел стійкості до найбільш поширених у східному Лісостепу України збудників хвороб та шкідників.

Вивчали та оцінювали колекційні зразки різного екологічного походження

за загальноприйнятими методиками з використанням фітопатологічних, ентомологічних та мікологічних досліджень [1 - 7].

Висівали сортозразки в оптимальні строки за допомогою ручних саджалок з площею ділянок 1 м² без повторень. Схема посіву – 10х15 см. Блок стандартів розташовували через кожні 20 номерів колекційних зразків. Створення інфекційних та провокаційних фонів, дослідження стійкості гороху до хвороб та шкідників проводили на дослідному полі Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, що знаходиться в Харківському районі Харківської області.

Штучні інфекційні фони створювали за загальноприйнятими методиками ВІР (1975, 1976 рр.). Для створення штучного фону аскохітозу гороху використовували інфіковані рослинні рештки та споровий матеріал, вирощений на штучному живильному середовищі [6]. Інфекційний фон фузаріозних гнилей створювали із застосуванням найбільш патогенних штамів місцевих популяцій збудників. Обліки ураженості рослин та визначення стійкості досліджуваних зразків проводили за наведеними в методичних рекомендаціях шкалами. Стійкість матеріалу до листових хвороб досліджували в умовах зрошення.

Результати досліджень. Впродовж 2006-2008 рр. на штучних інфекційних фонах, створених із застосуванням місцевих популяцій патогенів, досліджено 150 сортозразків гороху із колекції Центру генетичних ресурсів рослин України. Визначена їхня імунологічна характеристика щодо стійкості до фузаріозної кореневої гнилі, аскохітозу (на штучних фонах), бактеріозу, горохової плодожерки та горохового зерноїда (на провокаційних фонах).

Проведений моніторинг видового складу збудників фузаріозних кореневих гнилей показав, що в умовах східної частини Лісостепу України основу в популяції збудника складали *Fusarium culmorum*, *F. oxysporum*, *F. solani*, супутні види – *F. javanicum*, *F. sambucinum*, *F. moniliforme*. Патогенний комплекс аскохітозу представлений двома видами: блідоплямистим – *Ascochyta pisi* та темноплямистим – *A. pinodes*.

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень відрізнялись за кількістю опадів та температурою повітря по фазах розвитку рослин і впливали на урожайність гороху та розвиток хвороб. Для комплексної оцінки умов зволоження використовували гідротермічний коефіцієнт (ГТК), середнє багаторічне значення якого для умов східної частини Лісостепу становить 1,1, що характеризує вегетаційний період гороху як слабо посушливий. За період досліджень показники ГТК коливались у межах від 0,7 у 2006 році до 1,1 у 2008-му (рис.1).

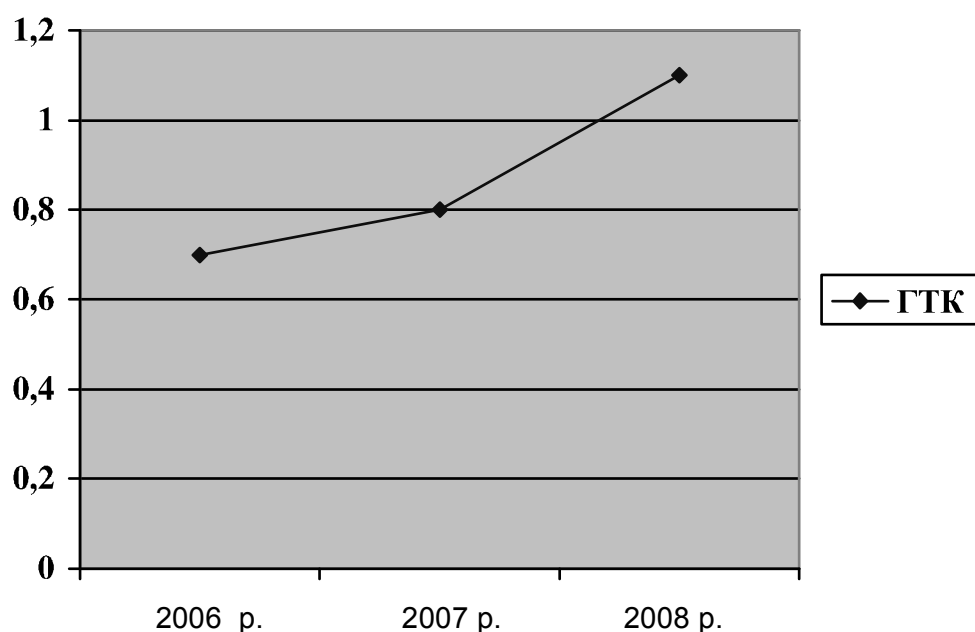


Рис. 1. Гідротермічний коефіцієнт за період вегетації гороху в роки досліджень

Метеорологічні особливості весняно-літнього періоду 2006 та 2007 років відзначалися низьким рівнем вологозабезпеченості та високими температурами повітря, на початкових етапах органогенезу вегетація гороху відбувалась в умовах недостатнього зволоження, а в період формування урожаю рослини потерпали від спеки і повітряних та ґрунтових посух. 2008 рік за метеорологічними умовами наближався до середніх багаторічних значень. Такі погодні умови сприяли прояву фузаріозних корневих гнилей, що дозволило диференціювати матеріал за стійкістю.

Таким чином, дослідження стійкості гороху до хвороб проводили в умовах посухи і сильного пошкодження шкідниками, що дозволило здійснити добори форм з високою адаптивністю до означених негативних факторів.

Відомо, що ознака стійкості до шкідливих організмів проявляється лише за безпосереднього контакту рослин з ними. У зв'язку з цим вірогідну імунологічну характеристику вихідного матеріалу можна одержати лише за умови забезпечення належного контакту рослин-живителів і патогенів, який може бути досягнутий при вирощуванні його на жорстких інфекційних фонах.

У наших дослідженнях штучні інфекційні фони створювали за загальноприйнятими методиками, якість інокулюму забезпечували використанням найбільш патогенних штамів збудників, виділених у процесі моніторингу та нарощених методом чистої культури.

Випробування сортосразків гороху на стійкість до фузаріозу проводили на штучному інфекційному фоні, який створювали інфікуванням насіння при посіві заздалегідь нарощеним на живильному середовищі міцелієм гриба *Fusarium* spp. (суміш місцевих ізолятів патогена). Основу в суміші ізолятів

складали *Fusarium culmorum*, *F. oxysporum*, *F. solani* із високим та середнім значенням патогенності.

Стійкість зразків до аскохітозу вивчали на зрошувальній ділянці на штучному фоні, створеному внесенням інфікованих грибом стулок бобів та листків у міжряддя у фазі повних сходів та обприскуванням рослин суспензією спор збудника у фазі бутонізації гороху. Перед внесенням інфекції посіви зрошували.

Для контролю за якістю інокулювання гороху збудниками хвороб та умовами їх проявлення і поширення використовували стандарти – індикатори сприйнятливості до хвороб, підібрані раніше за багаторічними даними. Такі стандарти висівали в інфекційних розсадниках через кожні 20 сортозразків.

Поширення листових хвороб (аскохітозу, бактеріозу) на посівах гороху стримувалось жаркою та спекотною погодою, що спостерігалась у найбільш сприятливій для зараження рослин періоди.

Рівні інфекційних фонів, які визначали ураженістю сприйнятливих стандартів за роки досліджень, наведені на рисунку 2.

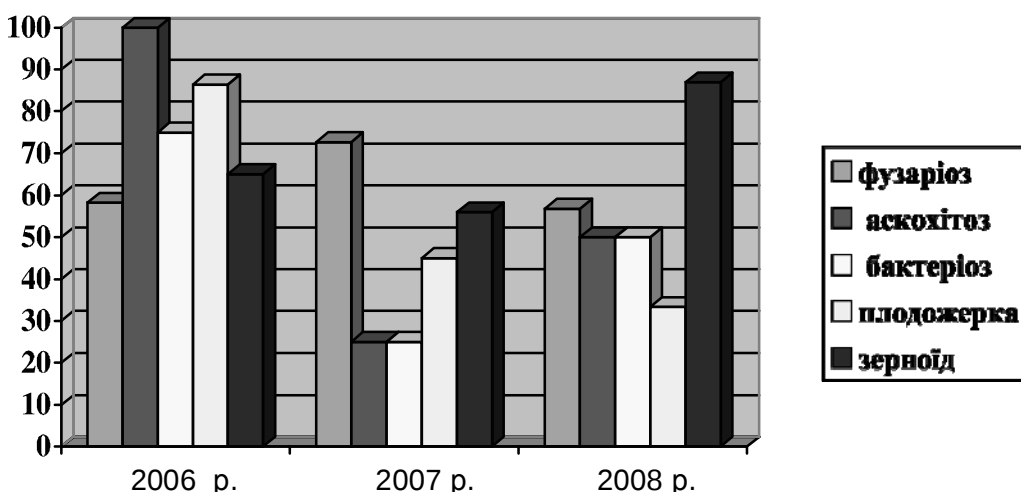


Рис. 2. Рівні інфекційних фонів хвороб та шкідників у роки досліджень

Серед сортозразків гороху, що оцінювали за стійкістю, виділили 1 зразок з індивідуальною стійкістю до місцевої популяції фузаріозу – IR1992 Northern Sweet з США, інтенсивність ураження якого збудником хвороби не перевищувала 25%. Також визначили 5 зразків, інтенсивність ураження яких у роки досліджень не перевищувала 30%. За імунологічною характеристикою вони визначені як середньостійкі. Це зразки: IR1969 Воронежський зеленозерний з Росії; IR1942 Міленіум з Білорусі, IR1880 Плутон з Франції, IR1891Jynuor з Югославії, IR1893 Міамі з Німеччини. Груповою стійкістю до аскохітозу та бактеріозу характеризувались 12 зразків (табл.).

Комплексну стійкість до аскохітозу, бактеріозу та зерноїда мали 2 зразки: IR1998 Slim з США та IR1892 Піонір з Югославії.

Таблиця

Імунологічна характеристика джерел стійкості гороху до хвороб та шкідників, 2006-2008 рр.

Реєстраційний номер ІР	Зразок	Країна	Ураженість хворобами			Пошкодженість шкідниками, %	
			інтенсивність розвитку фузаріозу, %	аскохітоз, бал	бактеріоз, бал	плодожерка	зерноїд
Індивідуальна стійкість до фузаріозу							
1992	Northern Sweet	США	20,8	2	2	32,3	32,5
Групова стійкість до аскохітозу та бактеріозу							
1891	Jynuo	Югосл.	26,4	1	0	16,4	16,0
1893	Miami	Німеч.	27,1	1	1	26,4	21,0
1925	Готівський	Укр.	41,8	1	1	22,3	21,7
1941	Світанок	Білор.	32,2	1	1	27,7	16,0
1942	Миллениум	Білор.	27,2	1	1	29,9	33,7
1947	Лавр	Росія	44,6	1	1	20,6	31,3
1950	Аргон	невід.	37,1	1	1	24,6	34,7
1952	1312-14	Канада	41,2	1	1	14,1	23,3
1953	1330-7	Канада	38,7	1	1	19,0	21,3
1954	1370-5	Канада	37,9	1	1	21,9	29,0
1968	Вера 2	Росія	35,0	1	0	33,3	36,0
1969	Воронезький зеленозер.	Росія	26,3	1	1	26,2	50,0
Комплексна стійкість до аскохітозу, бактеріозу та зерноїду							
1998	Slim	США	43,7	1	1	14,3	6,7
1892	Піонір	Югосл	40,3	1	0	11,6	5,0
Комплексна стійкість до бактеріозу та плодожерки							
1879	Універ	Франц.	36,8	2	0	6,1	48,7
1880	Плутон	Франц.	26,0	2	0	7,0	35,0

Комплексностійкими до ураження бактеріозом та пошкодження плодояжеркою протягом років досліджень були 2 зразки походженням з Франції: IR1879 Універ та IR1880 Плутон.

Висновки. Загальний обсяг зразків, вивчених у роки досліджень за стійкістю до хвороб і шкідників в умовах штучного зараження та провокаційних фонів, складав 150. Визначено сортозразки з індивідуальною (1), груповою (12), комплексною (4) стійкістю.

Таким чином, серед вивчених колекційних зразків гороху в умовах 2006 – 2008 років виділено з індивідуальною стійкістю до збудників фузаріозу 1 зразок, 12 зразків охарактеризовано як стійкі до групи збудників – аскохітозу та бактеріозу, а 4 мали комплексну стійкість.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Методические указания по изучению устойчивости зернобобовых культур к болезням. – Л.: ВИР, 1976. – 127 с.
2. Посылаева Г.А. Методы оценки комплексной устойчивости гороха к болезням и вредителям, ИЛ N25-95. – Харьков, 1994. – 20 с.
3. Методические указания по изучению устойчивости зерновых бобовых культур к болезням, – Ленинград, 1975. – 60 с.
4. Методические указания по фитопатологической оценке селекционного материала. – Харьков, 1976. – 96 с.
5. Энтомологическая оценка селекционного материала зерновых и зернобобовых культур (методические указания). – Харьков, 1980. – 61 с.
6. Методические указания по изучению устойчивости гороха к аскохитозу / ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. – Орел, 1980. – 26 с.
7. Ідентифікація ознак зернобобових культур (горох, соя) (навчальний посібник) / Кириченко В.В., Кобизєва Л.Н., Петренкова В.П., Рябчун В.К., Безугла О.М., Маркова Т.Ю. та ін. / За ред. академіка УААН В.В Кириченка. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2009. – 172 с.

УДК 635.656:631.527

И.И. ХУХЛАЕВ

Селекционно-генетический институт – Национальный центр
семеноведения и сортоизучения

СЕЛЕКЦИЯ ГОРОХА НА ЮГЕ УКРАИНЫ

Приводятся сведения о развитии селекционной работы с горохом в Селекционно-генетическом институте. Освещены некоторые методические вопросы индивидуальных отборов в селекции. Показаны результаты селекции и перспективы создания новых высокотехнологичных сортов гороха.

Ключевые слова: *горох, селекция, индивидуальный отбор, урожайность, технологичность, сорт*

Долгое время считалось затруднительным выращивание гороха на юге Украины из-за климатических условий. Однако еще в начале прошлого века учеными было показано, что основной причиной, сдерживающей возделывание гороха в регионе, является не климат, а вредители – главным образом гороховая зерновка (*Bruchus pisorum* L.). Разработкой и применением средств и методов защиты посевов гороха от вредителей эта причина была устранена, а производственный опыт показал, что горох является наиболее урожайной зернобобовой культурой региона.

Учитывая перспективность возделывания культуры, в 1958 году была частично и, в более широких масштабах, в 1962 году начата селекционная работа с горохом во Всесоюзном селекционно-генетическом институте. В результате изучения более 900 коллекционных сортообразцов были выделены формы с комплексом или отдельными хозяйственно ценными признаками [1]. Методом индивидуально-групповых отборов из коллекционных образцов был выведен укоснозерновой сорт Одесский 40, переданный в государственное сортоиспытание и ряд других перспективных в то время сортов зернового и укоснозернового гороха.

Однако эффективность отборов из коллекционных образцов недостаточно высока, и основным методом создания исходного материала для селекции становится гибридизация. Использовались также метод инъекций, разработанный применительно к зернобобовым культурам [2], и метод индуцированного мутагенеза (гамма-облучение семян перед посевом и пыльцы). В дальнейшем основным методом создания исходного материала становится межсортная и более сложная гибридизация. Отбор

исходных растений проводится из расщепляющихся гибридных популяций старших поколений.

Основным методом создания новых сортов, удовлетворяющих возросшие требования производства, является индивидуальный отбор из специально созданных гибридных популяций. Широко используется метод «педигри», сочетающий многократный отбор с постоянной оценкой отбираемых растений по потомству. Однако подобная процедура отбора довольно трудоемка и затрудняет проработку большого количества гибридных популяций.

Поэтому, кроме «педигри», используется модификация данного метода – ОСП (одно семя на потомство). Данная методика предусматривает испытание потомства каждого растения второго гибридного поколения путем многократного пересева по одному семени с растения. Такой пересев гибридных популяций позволяет сохранить практически все генетическое разнообразие данного скрещивания при значительном сокращении затрат труда [3]. Индивидуальный отбор элитных растений проводится в более старших гибридных поколениях, когда по большинству количественных признаков достигается достаточно высокий уровень гомозиготности. Данный метод позволяет прорабатывать большое количество гибридного материала.

На результативность отборов оказывают влияние условия выращивания растений в год отбора. Установлено, что потомства отобранных при недостатке влаги растений выделяются по урожайности в засушливых условиях. В годы с достаточным увлажнением преимущество в урожае имеют формы, отобранные при благоприятных условиях. Такое поведение отобранных в различающихся условиях генотипов указывает на целесообразность одновременной проработки гибридных популяций на различных фонах выращивания. Это позволяет также более полно использовать генетический потенциал гибридного материала.

Одной из возможностей разнообразить условия произрастания растений в год отбора является плотность посева гибридных популяций. Даже в благоприятные по увлажнению годы растения при сплошном (120-130 растений на 1 м²) посеве оказываются в более жестких условиях, чем при широкорядном (30-35 растений).

Кроме того, результаты одновременной проработки гибридного материала при различных плотностях посева позволяют оценивать параметры стабильности продуктивности растений изучаемых популяций и урожайности отбираемых из них линий. Эти показатели дают возможность прогнозировать ценность исходного материала для селекции и определить возможный ареал распространения отобранных генотипов [4].

Важным моментом в селекционной практике является выбор критерия отбора. Продуктивность растения, являясь комплексным и наиболее подверженным модификационному воздействию внешней среды признаком, не всегда может быть достаточно эффективно использована в качестве основного критерия отбора. Более эффективным является отбор по

признакам, модификационная изменчивость которых значительно ниже, чем комплексного, и которые связаны с последним фено- и/или генотипическими корреляциями. Высокую сопряженность продуктивности растений с количеством бобов на растении и некоторыми другими признаками показали наши многолетние исследования [5]. Полевой отбор исходных растений целесообразно проводить по визуально оцениваемому признаку – количеству бобов на растении. Дальнейшую браковку материала проводить в зависимости от условий увлажнения во время вегетации, отбирая элитные растения в засушливые годы по крупности семян, в благоприятные годы – по числу семян в бобе.

В результате селекционной проработки потомств индивидуально отобранных растений были созданы и переданы в государственное сортоиспытание зерноукосные сорта Родник и Курган и зерновые – Одесский 53, Одесский 61, Рубин, Кварц и др. Высокоурожайный по зеленой массе и семенной продуктивности сорт Курган в 1982 году был признан перспективным в Одесской области.

Отобранный из гибридной (F_4) популяции Ровар х Рамонский 77 сорт Топаз был районирован с 1981 г. в Одесской области. В дальнейшем районирование этого сорта расширилось, и посевные площади его в конце 1980-х годов составляли около 100 тыс. га. В зоне районирования сорт отличался повышенной устойчивостью к засухе и ряду заболеваний (аскохитозу, корневым гнилям, мучнистой росе), и высоким потенциалом продуктивности. Урожайность зерна на сортоучастках страны достигала 6,2-6,8 т/га, в производственных условиях 5,0-5,5 т/га.

Двукратным индивидуальным отбором из популяции Ровар х Рамонский 77 создан сорт Топаз 2, отличающийся более высокой положительной реакцией на улучшение условий выращивания. В условиях конкурсного сортоиспытания института превышение урожая зерна над сортом Топаз составило 0,2 т/га (около 10%). В благоприятных условиях был получен максимальный урожай зерна – 5,35 т/га (превышение 0,55 т/га). По результатам изучения в государственном сортоиспытании Топаз 2 был включен в Реестры сортов растений Российской Федерации в 1994 и Украины в 1995 году.

Наряду с увеличением урожайности новых сортов необходимым является улучшение качества продукции и, прежде всего, повышение содержания белка в зерне. Многолетнее изучение закономерностей наследования белковости гибридного материала не выявило определенной зависимости между содержанием белка в зерне и продуктивностью растений [6]. Таким образом, существует возможность отбора высокобелковых форм гороха с повышенной урожайностью зерна. В 1985 году на государственное сортоиспытание был передан высокоурожайный с повышенным содержанием белка в зерне сорт гороха Одесский 119 (заявка 8603634 от 14.11.85 г.).

К сожалению, высокоурожайные в оптимальных условиях – традиционные длинностебельные листочковые морфотипы (в т.ч. сорта

Топаз и Топаз 2) значительно снижают семенную продуктивность в неблагоприятных условиях. В этой связи, особенно в условиях значительной интенсификации сельскохозяйственного производства, повышаются требования к создаваемым сортам. При этом проблема стабилизации относительно высокого уровня урожайности более значима, чем проблема достижения максимальной продуктивности [7].

Листочковые формы, по данным физиологов, более продуктивны, чем усатые, однако стратегическим направлением в селекции гороха в настоящее время является использование усатых генотипов, поскольку свойственная им повышенная устойчивость к полеганию в значительной мере компенсирует негативное влияние гена *af* на продуктивность и обеспечивает им преимущество в агроценозах по сравнению с другими формами.

Комплексное изучение архитектоники растений и ее влияние на урожайность значительного количества сортов гороха селекции России, Украины, Беларуси, Франции, Германии, Голландии и др. продемонстрировало, что современные сорта гороха с усатым типом листа, в целом, превосходят по семенной продуктивности листочковые [8]. В этом проявляется результат усиленной целенаправленной селекционной проработки именно безлисточковых генотипов, проводимой в последние десятилетия. По уровню гомеостаза лучшие усатые сорта не уступают листочковым, демонстрируя свои преимущества и во влажные и в засушливые годы.

Предположения о возможной депрессии продуктивности растений при интрогрессии рецессивных генов, контролирующих признаки высокой технологичности культуры – *af*, *def*, *det*, *deh* [9,10], нашли подтверждения в исследованиях [11 – 14]. Эти авторы отмечали снижение семенной продуктивности при интрогрессии гена *af* в генотип. В то же время другие исследователи [15,16] не обнаружили заметного негативного влияния рецессива *af*.

В определенной степени о возможности использования усатых генотипов в производственных условиях свидетельствует Реестр сортов растений Украины. Большинство (около 80 %) сортов гороха, включенных в Реестр, являются усатыми. Из 28 сортов отечественной и 15 сортов иностранной селекции, разрешенных к возделыванию в Украине на 2008 год, только 9 украинских сортов являются листочковыми.

Более того, при выращивании устойчивых к полеганию сортов считается экономически выгодным, даже если они уступают по урожайности полежащим листочковым до 20%, и поэтому усатые сорта следует включать в Реестр с урожайностью, равной или уступающей листочковым до 2,5% [17].

Основной задачей возобновленной с 2001 г. в институте селекции гороха является создание высокотехнологичных сортов, пригодных для прямого комбайнирования.

По результатам многолетних исследований экологического сортоиспытания изучена реакция разнообразных морфотипов на изменяющиеся условия возделывания и определены параметры новых сортов. Установлено, что в условиях недостаточного влагообеспечения более урожайными являются среднерослые сорта. В условиях оптимального увлажнения более продуктивны полукарликовые и неполегающие среднерослые генотипы [18].

Создание исходного материала проводится с использованием в гибридизацию источников признаков, положительно влияющих на морфологию растений и улучшающих технологичность возделывания. Прежде всего, это повышающий устойчивость к полеганию усатый тип листа (ген - *al*) и сокращающий потери зерна при уборке признак неосыпаемости семян (ген - *def*). В гибридизацию включаются лучшие сорта – носители данных признаков – зарубежной и отечественной селекции.

Установленная ранее неодинаковая устойчивость к полеганию даже среди сортов с усатым типом листа во влажные годы свидетельствует о необходимости проводить отбор генотипов с более крепким стеблем, особенно среди высоко- и среднерослых форм.

Показателем пригодности сорта к прямому комбайнированию может быть коэффициент устойчивости к полеганию, рассчитанный как отношение высоты стеблестоя перед уборкой к длине растений. Чем ближе данная величина к единице, тем более устойчивый сорт к полеганию.

В условиях достаточного увлажнения целесообразно возделывание более устойчивых к полеганию полукарликовых сортов, поскольку в полегшем стеблестое, особенно длинностебельных сортов, значительно уменьшается продуктивность растений, а также увеличиваются потери зерна при уборке. В настоящее время среди сортов, разрешенных к возделыванию в Украине, достаточно много полукарликовых усатых сортов отечественной и зарубежной селекции. Успешно внедряется в производство низкорослый сорт Свит, включенный в Реестр сортов растений Украины с 2006 года [19].

Сорт создан совместно со словацкими селекционерами (селекционная станция «Горна Стреда») методом индивидуального отбора из гибридной комбинации Нефрит х Рамир. Сорт типично усатый, отличается прочным стеблем и хорошо развитыми усиками и прилистниками. Благодаря прочному сцеплению растений между собой, стеблестой данного сорта не полегает (устойчивость к полеганию 8 баллов) и пригоден для прямого комбайнирования [20].

В результате проведенных исследований нами был создан новый исходный материал, практически отвечающий требованиям, предъявляемым к современным сортам гороха. В сортоиспытаниях института за предыдущие годы по урожайности и устойчивости к полеганию выделяется ряд полукарликовых и среднерослых генотипов. В перспективе эти линии после размножения могут быть переданы для изучения в государственное сортоиспытание.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Верещака А.И. Селекция гороха во Всесоюзном селекционно-генетическом институте // Матер. Всесоюзн. науч.-метод. совещ. по селекции и генетике гороха. – Уфа, 1971. – С. 131-134.
2. Венгренковский С.И., Джелали Н.И. Создание новых форм гороха инъекциями // Вестник с.-х. наук. – М., 1966. – №2. – С. 89-98.
3. Хухлаев И.И. Использование метода «одно семя – потомство» в селекции гороха // Науч.-техн. бюл. ВСГИ. – Одесса, 1988. – Вып. 1(67). – С. 17-20.
4. Хухлаев И.И. Роль параметров стабильности элементов структуры урожая в селекции гороха // Науч.-техн. бюл. ВСГИ. – Одесса, 1987. – Вып. 4(66). – С. 57-63.
5. Хухлаев И.И. Повышение эффективности отборов в селекции гороха для условий юга Украины // Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Одесса, 1988. – 18 с.
6. Верещака А.И. Наследование продуктивности и белковости у гибридов гороха // Экспресс-информация юго-западного селекцентра. – Одесса, 1976. – Вып. 1. – С. 18-24.
7. Кондыков И.В. О стабилизации уровня семенной продуктивности у гороха // Повышение устойчивости производства сельскохозяйственных культур в современных условиях. Сб. науч. матер. – Орел, 2008. – С. 309-315.
8. Кондыков И.В. Интрогрессия рецессивных аллелей в генотипы сортов гороха – результаты и перспективы // Сб. науч.-исслед. работ «110 лет Шатиловской сельскохозяйственной опытной станции». – Орел, 2006. – С. 58-63.
9. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. – Москва: Наука, 1968. – 451 с.
10. Blixt S. Problems relating to pea – breeding // Agri Hortigue Genetica. – 1978. – V.36, №1-4. – P. 56.
11. Хангильдин В.В. Вопросы селекционной стратегии неосыпающегося гороха // Актуальные вопросы селекции сортов зернобобовых культур интенсивного типа. Сб. науч. тр. ВНИИЗБК. – Орел, 1983. – С. 37-43.
12. Хангильдин В.В. Исследование новых генов у гороха посевного // Генетика. – 1984. – Т. 20, №8. – С. 1325-1330.
13. Jaranowsri K. New genotypes in Pisum sp. Derived from hybridization of mutants and Cultivars // Genetika Polonica. – 1977. – V.18, №4. – P. 337-355.
14. Snoad B., Caston D., Negus S. The effects of genes af, st & tl upon the yield of peas in nearisogenic background // Annual Report John Innes Institute. – 1976. – P. 33-35.
15. Lafond J. Comparison of nearisogenic leafed, leafless, semi-leafless & reduced stipule lines for yield & associated traits // Can. J. Plant Sci. – 1981. – V. 61, №2. – P. 463-465.
16. Monti L.M., Fruseiante L. Pea breeding by using genes drastically influ-

- encing the leaf morphology // *Genetica Agraria* .– 1978.– V.32, №3-4.– P. 365-373.
17. Чекригін П.М. Про настійну необхідність надання пріоритетності безлисточковим (вусатим) сортам гороху при державному сортовипробуванні // *Селекція і насінництво*. – Харків, 2001. – Вип. 85. – С. 14-21.
 18. Хухлаєв І.І., Колеснікова С.В. Створення вихідного матеріалу та селекція високотехнологічних сортів гороху // *Зб. наук. праць СГП*. – Одеса, 2007. – Вип. 10 (50). – С. 205-211.
 19. Свідоцтво №07280 про авторство на сорт рослин України. Сорт гороху Світ/ Січкарь В.І., Хухлаєв І.І. (Україна), Зденек Сламена, Джозеф Стефанка, Єдіта Крайчева, Власта Лукачікова (Словаччина). – Заявка №03001003; Зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 2006 р.
 20. Хухлаєв І.І., Колеснікова С.В. Новий високотехнологічний сорт гороху Світ // *Бюлетень інституту зернового господарства*. – Дніпропетровськ, 2008. – №35. – С. 80-83.

УДК 635.657:631.527

О.В. БУШУЛЯН

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр
насіннезнавства та сортовивчення

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ НУТУ РОЗАННА ТА ТРІУМФ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ ТА СПОСОБУ СІВБИ

Норма висіву та спосіб сівби суттєво впливають на продуктивність будь-якої культури. Досліди такого плану на нуті проводилися в основному на сортах з середнім і дрібним насінням. Останнім часом створено ряд сортів нуту з крупним насінням, які відрізняються від попередніх ще й архітектонікою куща. Надається інформація щодо впливу норми висіву та способу сівби на продуктивність сортів Розанна з середнім насінням та Тріумф з крупним.

Ключові слова: нут, форма куща, абортивність бобів, насіння, продуктивність, норма висіву, спосіб сівби

Вступ. Одними з найважливіших елементів технології вирощування є норма висіву та спосіб сівби, які залежать як від агроекологічних умов, так і від біологічних особливостей культури та сорту. Проводячи консультації сільгоспвиробників з технології вирощування нуту, ми використовуємо дані 30-40-річної давнини, які отримані при вивченні сортів з дрібним або середнім насінням [1-3]. Але, як показує досвід, на світовому ринку найбільший попит має крупне насіння, масою 1000 насінин понад 400 г, тому й попит на крупнонасінні сорти на вітчизняному ринку зростає щороку. Останніми роками у Селекційно-генетичному інституті створено ряд таких сортів, які суттєво відрізняються від інших архітектонікою куща, що з великою вірогідністю може впливати на продуктивність.

Матеріал та методи. Досліди проводили протягом 2008-2009 рр. Об'єктами дослідження служили сорти нуту Розанна та Тріумф, які відрізняються між собою за багатьма параметрами. Так, Розанна має високорослий (до 70 см) прямостоячий кущ з високим прикріпленням нижнього бобу (22-24 см), середньостиглий (тривалість вегетаційного періоду 95-100 діб), формує округле за формою середнього розміру насіння з масою 1000 насінин 290-310 г. Тріумф середньостиглий сорт (тривалість вегетаційного періоду 94-86 діб), має напівстиснуту форму куща, заввишки 55-60 см та висотою прикріплення нижнього бобу 18-20 см, формує крупне насіння перехідної форми масою 1000 насінин 415-420 г. Вивчали вплив на

продуктивність вищеназваних сортів чотирьох норм висіву (200, 400, 600 та 800 тис. схожих насінин на 1 га), а також трьох способів сівби (суцільний, 15 см, широкорядний, 45 та стрічковий, 45+15 см). Сівбу проводили в оптимальні строки сівалкою СКС-6-10 у селекційній сівозміні, де попередником була озима пшениця. Облікова площа ділянки складала 18 м², повторність чотирикратна, розміщення ділянок рендомізоване. До появи сходів проводили обробку гербіцидом Півот, а у період масового бобоутворення інсектицидами проти шкідників (у 2008 році – Бі-58 Новий, 2009 – Коннект). На варіантах широкорядного та стрічкового способів сівби до цвітіння виконували одну міжрядну обробку. Збирали селекційним комбайном Сампо-130. Математичну обробку результатів проводили за загальноприйнятими методиками [4].

Результати дослідження. Роки проведення дослідів суттєво відрізнялись за погодними умовами. Так, у 2008 році сума опадів за вегетаційний період нуту хоча й склала лише 88% від середньорічної норми, але дощі випадали у найбільш критичні фази розвитку культури, що сприяло формуванню доброго урожаю насіння. Сума опадів за вегетаційний період нуту в 2009 році склала менше половини норми, більша частина з них припадала на початок цвітіння культури, у травні. Більш-менш нормальне водозабезпечення рослин у фазу «сходи-цвітіння» у 2009 році призвело до формування значної вегетативної маси, але гостра посуха, яка спостерігалася у пізніші періоди, призвела до абортивності великої кількості бобів і різкого зменшення урожайності. Так, якщо у 2008 році середня кількість насіння в бобі у сорту Розанна дорівнювала 1,3, то в 2009 – лише 0,8, а у Тріумфу відповідно 1,1 і 0,55.

На основі дворічних дослідів нами відмічено, що збільшення норми висіву насіння прямо пропорційно впливає на висоту рослин та висоту прикріплення нижнього бобу, незалежно від сорту, способу сівби та кліматичних умов року (табл.). Кількість рослин на одиницю площі перед збиранням була у межах 80-95% від висіяного насіння і поступово зменшувалася зі зростанням норми висіву, що пов'язано із збільшенням конкуренції рослин за елементи живлення. За мінімальної норми висіву насіння (200 тис./га) густота стеблостою перед збиранням складала в середньому 95% від висіяного насіння. Із збільшенням норми висіву поступово зростала кількість рослин на погонний метр, але в той же час відсоток збережених рослин зменшувався до 80%. Дослідження виявили однакові закономірності у формуванні урожаю насіння незалежно від сорту. Зі збільшенням норм висіву та густоти стеблостою на рослинах поступово зменшувалася кількість гілок другого порядку, на яких формується основний урожай найкраще виповненого насіння, а також кількість бобів та насінин на рослині і їхня крупність.

Це пов'язано зі зменшенням площі живлення рослин і збільшенням конкуренції між ними.

Таблиця
Урожайність та елементи продуктивності нуту в залежності від способу сівби та норми висіву

Сорт	Ширина міжряддя, см	Норма висіву, тис. схожих насінин/га	Густота стеблестою перед збиранням, росл./п.м.	Висота рослин, см	Висота прикриплення нижнього бобу, см	Кількість гілок 2-го порядку, шт.	Кількість бобів на рослині, шт.	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га		
									2008 р.	2009 р.	середня
Розанна	15	200	2,85	65	22,5	2,3	26,7	322	1,97	0,70	1,33
		400	5,58	67	23,2	1,6	14,6	320	2,08	0,79	1,43
		600	8,10	70	24,1	1,2	10,4	318	2,23	0,65	1,44
		800	10,45	74	24,6	0,8	8,9	315	2,39	0,52	1,45
	45+15	200	5,52	60	21,8	2,3	27,0	322	2,02	0,87	1,45
		400	11,04	64	22,6	1,8	15,2	320	2,18	0,88	1,53
		600	15,45	67	23,3	1,2	11,4	318	2,29	0,80	1,55
		800	20,10	70	24,0	0,85	9,4	315	2,28	0,75	1,51
	45	200	8,37	57	21,9	2,2	27,1	323	2,01	0,84	1,43
		400	16,56	60	22,5	1,5	15,7	320	2,23	0,85	1,54
		600	23,76	65	23,1	1,2	10,9	315	2,20	0,76	1,48
		800	27,90	69	23,6	0,9	9,4	313	2,10	0,64	1,37
Тріумф	15	200	2,73	45	14,5	2,5	25,6	425	1,75	0,51	1,13
		400	5,65	51	16,1	2,0	14,8	420	2,00	0,50	1,25
		600	7,95	56	18,3	1,6	10,5	415	2,35	0,34	1,35
		800	10,32	60	20,0	1,0	8,3	413	2,40	0,29	1,35
	45+15	200	5,52	47	15,5	2,6	26,3	425	1,80	0,78	1,29
		400	11,13	51	17,3	2,1	13,7	420	2,15	0,72	1,44
		600	15,00	55	19,9	1,5	10,8	418	2,37	0,50	1,44
		800	19,62	61	20,4	1,0	7,8	415	2,20	0,38	1,29
	45	200	8,55	47	14,6	2,7	26,6	425	1,81	0,80	1,31
		400	16,65	52	18,0	2,2	14,7	419	2,30	0,79	1,55
		600	23,99	58	19,6	1,7	10,1	416	2,25	0,50	1,37
		800	29,43	64	20,5	0,9	7,3	414	2,07	0,41	1,24
НІР ₀₅									0,12	0,045	

У більш сприятливому за вологозабезпеченістю 2008 році найвищий урожай насіння у досліді ми отримали при суцільному способі сівби і максимальній нормі висіву як на середньо-, так й на крупнонасінному сортах. При зменшенні норми висіву до 600, 400 і 200 тис. схожих насінин/га за суцільного способу сівби спостерігається тенденція до зменшення продуктивності. У Розанні різниця продуктивності навіть з крайніх варіантів (800 і 200 тис./га) невелика, а її зменшення проходить поступово з 2,39 до 1,97 т/га. Це пояснюється тим, що рослини нуту при збільшенні площі живлення спроможні до більш інтенсивного гілкування і при достатній кількості вологи компенсують зниження урожаю за рахунок збільшення кількості гілок 2-го порядку і бобів на рослині. У Тріумфу спостерігається майже однакова урожайність за норм висіву 800 і 600 тис./га (2,4 і 2,35 т/га). Але за подальшого зменшення норми висіву (до 400 і 200 тис./га) спостерігається різкий спад урожайності – до 2,0 та 1,75 т/га, хоча за результатами структурного аналізу такого різкого падіння продуктивності ми не очікували. Як видно з таблиці, у однакових варіантах досліді сорти за кількістю гілок 2-го порядку та бобів на рослині майже не відрізняються між собою. Різне зниження урожайності сорту Тріумф пояснюється втратою частини урожаю на збиранні комбайном через обламування гілок 2-го порядку. Цей сорт має напіввстиснуту форму куща, і гілки 2-го порядку відходять під більш великим кутом, ніж у Розанні, що за деяких умов, наприклад великої зрідженості посівів, може спричинити їх обламування.

За широкорядного способу сівби у 2008 році найбільший урожай на обох сортах був отриманий з нормою висіву 400 і 600 тис./га. Подальше нарощування густоти стояння рослин (800 тис./га) призводило до спаду урожайності через зростання конкуренції між рослинами за вологу та елементи живлення. При зменшенні норми висіву до 200 тис./га густота стояння рослин стає критичною, коли збільшення кількості гілок та бобів не може компенсувати втрату врожаю – і спостерігалось його зменшення у дослідних сортів.

При стрічковому способі сівби у 2008 році спостерігалась така ж тенденція як у суцільних, так і широкорядних посівах, однак найвища урожайність була отримана з нормою висіву 600 тис. схожих насінин/га. Слід відмітити, що на обох сортах і за всіх способів висіву спостерігалось поступове зменшення крупності насіння тоді, коли густота стояння рослин зростала.

У екстремальному за кількістю опадів 2009 році отримані результати кардинальним образом відрізнялися від попереднього. Середня урожайність сортів була у 3-4 рази меншою, ніж у 2008 році. Найбільший урожай було отримано на варіантах досліді з найменшою нормою висіву (200 тис./га) незалежно від способу сівби і сорту. Структурний аналіз рослин показав, що закладений урожай насіння до цвітіння у всіх варіантах досліді був набагато більший, ніж отримали, але спостерігався великий відсоток абортивності бобів, який нарастив зі збільшенням густоти стояння рослин.

Це можна пояснити тим, що за нормальної вологозабезпеченості, яка була до початку цвітіння, рослини нуту розвинули значну вегетативну масу і заклали велику кількість бобів. Але посуха у пізніші періоди розвитку рослин посилила конкуренцію між рослинами за вологу та елементи живлення, і чим більша була густота стояння, тим сильніша спостерігалася конкуренція між ними, яка оберталась зменшенням урожайності.

Результати дворічного випробування Розанни підтвердили дані інших дослідників, які були отриманні на сортах з середнім та дрібним насінням. Так, максимальна урожайність при суцільному способі сівби отримана за максимальної норми 800 тис. схожих насінин/га, при стрічковому – 600, а широкорядному – 400 тис./га. А ось у Тріумфу із крупним насінням середня урожайність за два роки дещо відрізняється від попереднього сорту. Так, у нього максимальна урожайність за суцільному способу сівби була з нормою 600 і 800 тис. схожих насінин/га, стрічкового – 400 і 600, широкорядного – 400 тис./га. Враховуючи те, що за меншої норми висіву ми отримуємо більш крупне насіння і економимо на насіннєвому матеріалі, слід рекомендувати для сорту з крупним насінням дещо меншу норму висіву, ніж для сортів з дрібним та середнім насінням.

Висновки. Дворічні випробування показали, що вища середня урожайність середньонасінного сорту Розанна за суцільного способу сівби була з нормою висіву 800 тис. схожих насінин/га, стрічкового – 600, широкорядного – 400. При вирощуванні крупнонасінного сорту для отримання найвищої продуктивності та більш крупного насіння слід зменшити посівну норму на 50-100 тис./га відповідно до норми для середньонасінного сорту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Хусаинов Р.Р. Зернобобовые культуры Татарии. – Казань, 1960. – 168 с.
2. Койнов Г.М. Нахут. – София, 1968. – 192 с.
3. Ведышева Р.Г. Влияние норм высева и глубины заделки семян на урожай нута // Пути повышения урожайности полевых культур. Сб. научн. тр. ОСХИ. – Одесса, 1979. – С. 73-76.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.:Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 635.65:632.9

І.С. ЛУЧНА, В.П. ПЕТРЕНКОВА

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААНУ

ВИДОВИЙ СКЛАД ЗБУДНИКІВ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ КВАСОЛІ

*Упродовж чотирьох років досліджень визначений видовий склад і патогенність грибів роду *Fusarium* - збудників кореневих гнилей квасолі, виділені найпоширеніші види в умовах східної частини Лісостепу України. Проведено оцінку сортозразків і добір стійких біотипів квасолі за допомогою експрес-методу. Виділено 10 джерел стійкості до кореневих гнилей, оцінка яких підтверджена результатами польових випробувань.*

У динаміці селекційного процесу будь-якої культури, в тому числі і квасолі, важливі принципи добору, формування та використання вихідного матеріалу. Тому першочерговим завданням селекції є забезпечення відповідних програм цінними джерелами за ознаками продуктивності, якості, стійкості до біо- та абіотичних чинників, технологічності тощо.

Ще М.І. Вавилов зазначав залежність успіху в селекції від залучення цінного вихідного матеріалу [1]. В умовах східної частини Лісостепу України в роботі з квасолею це має особливе значення, оскільки погодні умови тут сприяють розвитку збудників хвороб, шкідлива дія яких забезпечує прояв кореневих гнилей, в'янення рослин, і, як наслідок, зниження кількості та якості урожаю. Однією з найпоширеніших хвороб квасолі в даних умовах є фузаріоз. Гриби роду *Fusarium* присутні в ґрунті завжди і проявляють себе стосовно рослин по-різному. Вони можуть розкладати рослинні рештки, бути мікоризоутворювачами і навіть стимулювати ріст рослин, а також паразитувати на них [2]. Зміна кліматичних умов останніми роками в бік потепління і частого дефіциту вологи сприяла зростанню чисельності і різноманітності грибів роду *Fusarium*. На думку М.П. Лісового та В.К. Пантелєєва [3] патогенність збудників хвороб та ефективність генів стійкості рослин в різних ґрунтово - кліматичних зонах мають суттєві відмінності. Враховуючи це, необхідно забезпечувати селекційні програми джерелами та донорами стійкості, ефективними саме в конкретних умовах.

Матеріали і методи досліджень. Впродовж чотирьох років (1999-2001, 2006) визначено видовий склад збудників кореневих гнилей квасолі і їх патогенність. Збір інфекційного матеріалу проводили на колекційних, генетично різноманітних зразках культури впродовж всього вегетаційного періоду. Аналіз кореневої системи рослин, наступне виділення збудників в чисту

культуру, мікроскопічне визначення грибів проводили за загальноприйнятими методиками [4 - 6]. Подальший фітопатологічний аналіз за участю співробітників Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного підтвердив родову і видову належність збудників корневих гнилей квасолі. Патогенність різних видів *Fusarium* визначали за методикою М. Лісового, О. Кондратюк, А. Парфенюк [7].

Оцінювали сортозразки квасолі в лабораторних умовах з використанням для зараження штучно нарощеного дозованого інокулюму. Оцінено 127 колекційних сортозразків. За основу брали експрес-метод, який використовували на виці яровій [8], модифікований нами з урахуванням біологічних особливостей квасолі. Дана методика спрямована на моделювання процесів, які відбуваються в природних умовах на початку вегетації, і вивчення реакції сортозразків квасолі на ураження збудником фузаріозу при певному інфекційному навантаженні.

Результати досліджень. Інтенсивність розвитку фузаріозу на посівах квасолі залежить від багатьох факторів, в тому числі і від видового складу збудників. В свою чергу видовий склад змінюється в залежності від погодних умов, сортового набору рослин, що вирощуються, рівня їх стійкості, агротехніки, тому дослідження місцевих популяцій патогенів є одним із етапів селекційної роботи на стійкість.

В результаті мікологічного аналізу численних зразків виявлено, що основними збудниками корневих гнилей квасолі в умовах східної частини Лісостепу України є гриби роду *Fusarium*. Більшість досліджених рослин була уражена одним видом збудника, але в окремих випадках спостерігалось виділення збудників двох видів: *F. oxysporum* – *F. javanicum*, *F. oxysporum* - *F. sambucinum*, *F. oxysporum* - *F. solani*.

Для вивчення складу популяції щорічно визначали частоту прояву різних видів збудників корневих гнилей квасолі (табл. 1).

В умовах посухи 1999, 2000 і 2001 років в популяції фузаріїв, виділених з уражених коренів квасолі, переважав *F. oxysporum*. Як видно з таблиці 1, він був домінуючим видом у ці роки, частота прояву його коливалась від 24,8% у 2006 році до 77,3 % у 2000.

Таблиця 1

Видовий склад збудників корневих гнилей квасолі, грибів роду *Fusarium*, по роках

Збудник	Частка збудника в популяції, %				
	1999	2000	2001	2006	середня
<i>F. oxysporum</i>	72,2	77,3	64,0	24,8	59,6
<i>F. solani</i>	13,8	9,1	16,0	58,5	24,4
<i>F. javanicum</i>	11,1	0	16	0	7,3
<i>F. sambucinum</i>	2,7	0	4,0	11,7	4,1
<i>F. moniliforme</i> <i>var. lactis</i>	0	13,6	0	5,0	4,7

Наступним за розповсюдженістю є вид *F. solani*, який мав місце в усі роки досліджень, кількість його в популяції коливалась від 9,1 % у 2000 році до 58,5 % у 2006. Зміна патогенного комплексу пов'язана, напевно, зі зміною кліматичних умов, оскільки попередні кілька років були досить вологими, що сприяло накопиченню збудника в ґрунті і виходу його на домінуючі позиції у 2006 році, хоча *F. oxysporum* теж мав широке поширення. Як супутні види зустрічались – у 2000 і 2006 рр. *F. moniliforme var. lactis* (13,6 і 5,0 %), у 1999, 2001 і 2006 рр. – *F. sambucinum* (2,7; 4,0 ; 11,7 % відповідно) і у 1999, 2001 рр. – *F. javanicum* (11,1 і 16,0%). Наведений перелік не охоплює всього спектру видів роду *Fusarium*, здатних уражувати квасолю, але дає уявлення про найбільш широко представлені види. Так, *F. oxysporum* і *F. solani* слід вважати найбільш поширеними збудниками фузаріозних кореневих гнилей квасолі в умовах східної частини Лісостепу, а також найбільш конкурентоздатними і пристосованими до умов навколишнього середовища даного регіону.

Основним критерієм шкідливої дії збудника є його патогенність, тобто здатність викликати патологічний процес у рослини-господаря. Для визначення патогенності кожного з видів фузаріїв нами проведені лабораторні дослідження (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняльна патогенність видів *Fusarium* при інокуляції
сортів Первомайська, по роках

Збудник	Ураженість, %				
	1999	2000	2001	2006	середня
<i>F. oxysporum</i>	42,5	44,0	45,0	37,5	42,3
<i>F. solani</i>	37,0	35,5	42,5	45,5	38,3
<i>F. javanicum</i>	24,5	28,0	28,5	33,0	28,5
<i>F. sambucinum</i>	22,5	24,3	14,8	16,5	19,5
<i>F. moniliforme var. lactis</i>	20,5	19,6	22,3	18,5	20,2

Збудник *F. oxysporum* у 1999-2001 рр. характеризувався середньою патогенністю, у 2006 році – був слабкопатогенним. *F. solani* у 2001 та 2006 рр. входив до групи середньопатогенних видів, у 1999 та 2000 рр. мав низьку патогенність. Види *F. javanicum*, *F. sambucinum*, *F. moniliforme var. lactis* в усі роки вивчення були низькопатогенними. Напевно це пов'язано з тим, що фузарії є обов'язковими компонентами ґрунтової мікрофлори і лише за несприятливих для рослин умов переходять до паразитичного способу життя. Незалежно від ступеню вірулентності і патогенності в перші дні після ураження гриби проникають глибоко в тканини рослини [2]. Якщо навіть відсутні зовнішні симптоми ураження збудником і спостерігається певний

симбіоз гриба з рослиною, маса 1000 насінин і середній урожай знижуються, що засвідчує використання патогеном пластичних речовин, необхідних для повноцінного розвитку рослини і свідчить про приховану шкодочинність гриба [9]. До того ж збудників даного роду у ґрунті знаходиться велика кількість і навіть середнього чи нижчого рівня патогенності їм достатньо для нанесення економічно відчутної шкоди посівам квасолі.

Польова фітопатологічна оцінка – важлива ланка селекційного процесу, але дуже трудомістка і високозатратна. У польових умовах не завжди можна забезпечити вирівняність інфекційних фонів, оскільки умови навколишнього середовища інколи не сприяють розвитку патогена, в результаті чого інтенсивність прояву хвороби за роками коливається, і ураженість рослин часто носить опосередкований характер. Тому поряд з польовою оцінкою рекомендовано використовувати експрес-методи в контрольованих лабораторних умовах на початкових етапах розвитку рослин. Прийоми інокуляції рослин в лабораторних умовах різноманітні, залежать від біологічних особливостей патогена, від мети досліджень, але обов'язковим етапом лабораторної оцінки є отримання високопродуктивної чистої культури гриба. Застосування методу чистих культур у наших дослідженнях пояснюється необхідністю виділення та накопичення інокулюму для зараження зразків та диференціації матеріалу за стійкістю до збудників фузаріозу. З урахуванням відомостей про видовий склад збудників кореневих гнилей для створення інокулюму використовували суміш чистих культур найбільш патогенних місцевих популяцій.

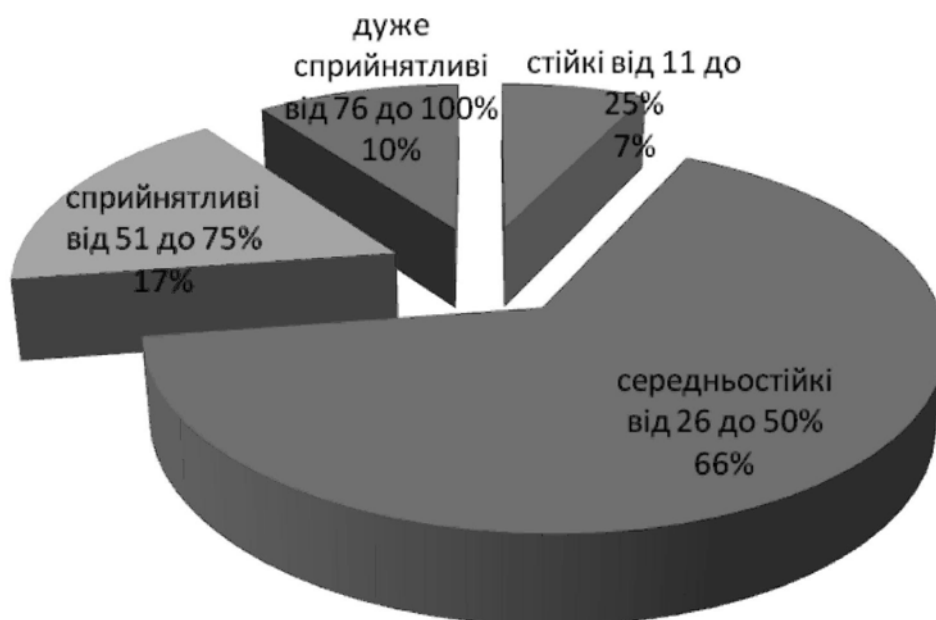


Рис. Розподіл сортозразків квасолі за групами стійкості

Метою досліджу було виявити імунологічну реакцію сортотразків квасолі в штучно створених, жорстких умовах інфекційного фону фузаріозу.

За результатами лабораторної оцінки дворічного вивчення сортотразки розподілено на 4 групи стійкості: стійкі, середньостійкі, сприйнятливі і дуже сприйнятливі (рис.). До групи стійких віднесено 7% сортотразків із оціненого матеріалу. Середньою стійкістю характеризувалось найбільше сортотразків – 66 %. Сприйнятливими були 17 і дуже сприйнятливими 10 %.

Аналізуючи результати експрес-методу визначення стійкості рослин квасолі до фузаріозних кореневих гнилей, виявили, що із 27 сортотразків – джерел стійкості до фузаріозу, які виділено за результатами чотирирічних досліджень (1999-2001, 2006) в польових умовах, стійкість до хвороби згідно шкали і за даними математичної обробки підтвердили в умовах лабораторії впродовж двох років 10 сортотразків: Gama (Словаччина), FZ-24 (Словаччина), PI 477034 (США), PI 462026 (США), Nair de l'Hermitage (Німеччина), Saxa (Німеччина), Універсальна 2 (Росія), Московська біла зеленостручкова (Росія), Ніна 318 (Молдова), Budai Piaci (Угорщина) (табл. 3).

Решта генотипів, стійких в умовах поля, за результатами лабораторної оцінки виявились середньостійкими та сприйнятливими. Це пояснюється реакцією рослин на більше інфекційне навантаження на них, яке забезпечується в лабораторних умовах.

Таблиця 3

Характеристика стійких до фузаріозу сортотразків квасолі
за результатами лабораторної оцінки

Зразок	Ураженість фузаріозом, %	
	експрес-метод (середнє за 2000-2001 рр.)	польова оцінка (середнє за 1999-2001 рр., 2006 р.)
Gama	18,0*	16,0*
Nair de l'Hermitage	20,0*	16,7*
PI 477034	20,0*	20,0*
Універсальна 2	20,0*	16,0*
PI 462026	22,5*	23,0*
Ніна 318	22,8*	13,0*
FZ-24	24,5*	23,0*
Saxa	25,0*	19,0*
Московська біла зеленостручкова	25,0*	23,0*
Budai Piaci	25,0*	23,0*
Середнє по досліді	42,7	31,5
HIP ₀₅	2,8	2,2

* - достовірне на 5% рівні істотності

Порівняння результатів оцінки польового і лабораторного методу за коефіцієнтом кореляції свідчить про пряму позитивну залежність ($r = 0,75$). Лабораторний експрес-метод дає уявлення про стійкість зразка до фузаріозних кореневих гнилей на ранніх етапах розвитку рослини. Подальше випробування сортозразків у польових умовах при штучній інокуляції рослин дозволяє виявити норму реакції генотипів на ураженість патогеном упродовж вегетації.

Висновки. В результаті досліджень визначено, що основними збудниками кореневих гнилей квасолі у 1999-2001 рр. та у 2006 р. в умовах східної частини Лісостепу України є гриби роду *Fusarium*. Найпоширеніші види з них *F. oxysporum* та *F. solani*. Враховуючи видове різноманіття місцевих популяцій збудників хвороби, показана можливість попередньої оцінки сортозразків квасолі до кореневих гнилей за допомогою лабораторного методу. Виділено 10 сортозразків квасолі – джерел стійкості до кореневих гнилей фузаріозного типу, з яких 2 зразки із Словаччини, 2 – США, 2 – Німеччини, 2 – Росії, 1 – Молдови, 1 – Угорщини. Імунологічна характеристика їх підтверджена результатами випробування в польових умовах на штучному інфекційному фоні впродовж чотирьох років.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вавилов Н.И. Иммуитет растений к инфекционным заболеваниям / Н.И. Вавилов. – М. : Наука, 1986. – 519 с.
2. Ключковська О.А. Фузаріози озимої пшениці в умовах південного заходу України та теоретичні основи біологічного контролю збудників захворювань. Автореф. дис. ... докт. біол. наук: спец. 06.01.11 «фітопатологія» / О.А. Ключковська. – Київ, 2001. – 43 с.
3. Лесовой М.П. Ускорить создание устойчивых сортов / М.П. Лесовой, В.К. Пантелеев // Защита растений. – 1987. – № 4. – С.10 -12.
4. Билай В.И. Фузариин / В.И. Билай. – Київ: Наукова думка, 1977. – 443 с.
5. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений: определитель в 3 т. / Н.М. Пидопличко. – Київ: Наукова думка, 1978. – Т.2 : Грибы несовершенные. – 299 с.
6. Билай В.И. Метод микрокультуры для получения типичного конидиеобразования у фузариин / В.И. Билай, И.А. Элланская // Микология и фитопатология. – 1975. – № 9, вып. 1. – С. 74–76.
7. Лесовой М.П. Внутривидовая дифференциация возбудителей серой и белой гнилей подсолнечника по патогенности / М.П. Лесовой, А.И. Парфенюк, О.К. Кондратюк. – Микология и фитопатология. – 1982. – Т. 16, вып. 3. – С. 260-263.
8. Ларионова Л.И. Экспресс-метод оценки устойчивости селекционного материала вики яровой к корневым гнилям фузариозного типа / Л.И. Ларионова // Научно-технический бюллетень. – Орел, 1996. – Вып. 42. – С. 49-53.
9. Антонова Т.С. Фузариоз и фомопсис подсолнечника: состояние и перспективы исследований / Т.С. Антонова // Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2002. – Вып. 126. – С. 22-28.

УДК 633.34:631.527

А.О. БАБИЧ¹, А.А. БАБИЧ-ПОБЕРЕЖНА²

¹Інститут кормів НААНУ

²Київський університет ринкових відносин

ЗЕРНОВІ БОБОВІ КУЛЬТУРИ У ВИРІШЕННІ ГЛОБАЛЬНОЇ ПРОДОВОЛЬЧОЇ ПРОБЛЕМИ (огляд)

Розглядаються результати багаторічних досліджень ролі зернових бобових культур у світовому землеробстві, розміщення їх на різних континентах, а також сучасних тенденцій зміни площ посівів та обсягів виробництва, біологічної фіксації цими культурами азоту атмосфери, їх значення для світової економіки. Аналізуються обсяги виробництва і структура білка, який надходить з урожаєм зернових бобових, основні маркетингові канали торгівлі ними та основні країни-експортери й імпортери. Прогнозуються можливі обсяги виробництва цих культур для ліквідації дефіциту білка.

З-поміж освоєних людством рослин зернові бобові культури (*Grain legumes crops*)* мають світове значення. За всіх цивілізацій вони були важливою складовою щоденного харчування населення, і сьогодні їм відводиться велика роль у гарантуванні продовольчої безпеки країн, про що свідчить невпинне зростання обсягів їх виробництва. Зернові бобові є стратегічним напрямом розв'язання проблеми харчового і кормового білка, використовуються як харчові, білково–олійні, овочеві, кормові, лікарські, сидеральні, медоносні, декоративні й інші культури на великих територіях у природних ценозах і виробничих посівах.

Зернобобові належать до родини бобових (*Leguminosae*), мають різні напрями використання. Як продовольчі культури використовуються: квасоля (*Phaseolus*), горох (*Pisum sativum*), нут (*Cicer arietinum*), боби овочеві – (*Vicia faba*), сочевиця (*Lens culinaris*), вигна (*Vigna unguiculata*), каянус (*Cajanus cajan*); білково–олійні – соя (*Glycine max*), арахіс (*Arachis hypogaeae*), воандзея (*Voandzeja subterranea*); зернові бобові овочеві – горох овочевий (*Peas green*), квасоля овочева (*Phaseolus green*), інші бобові овочеві (*Legumes vegetables, nes*); зернові бобові кормові – кормові боби (*Vicia faba*), вика (*Vicia sativa*), люпин (*Lupinus*); сидеральні – люпин (*Lupinus*), горох (*Pisum sativum*), вика (*Vicia sativa*) й інші.

У світовому землеробстві зернові бобові відіграють значну роль у

* Англійська – Grain legumes crops, французька – Legumineuses graines, німецька – Kornerleguminosen, іспанська – Leguminosas de grano.

структурі посівів, виробництві зерна, рослинного білка, поповненні ресурсів ґрунтового азоту. Вони є найдешевшим продуцентом рослинного білка, важливим джерелом фінансових надходжень, фактором зміцнення економіки багатьох країн. Найефективніший шлях розв'язання світової проблеми білка – виробництво і використання зернових бобових культур. Згідно з даними ФАО ООН, за розмірами посівних площ ці культури поступаються тільки перед зерновими культурами. Зернові бобові є важливою складовою сівозмін, сприяють покращенню азотного балансу ґрунту; вони є основою формування світових щорічно відновлюваних високобілкових рослинних ресурсів.

У світі зернові бобові займають 14% землі в обробітку, в тому числі в Африці – 15,0%, Азії – 14,5, Північній Америці – 15,6, Південній Америці – 41,9, Європі – 1,7, Океанії та Австралії – 3,0%. В ряді країн вони займають значну частку орної землі. Так, в США зернові бобові займають 18,8% землі в обробітку, Індії – 26,3, Аргентині – 52,1, Бразилії – 41,2, Китаї – 12,2, Нігерії – 20,1, М'янмі – 39,0, Канаді – 8,1, Австралії – 3,1, Індонезії – 8,1, Мексиці – 7,3, Росії – 1,4%.

Виробництво зернобобових є важливою економічною галуззю, яка у 2008 р. дала 346,5 млн т зерна (насіння), 116,5 млн т білка, 26,3 млн т біологічного азоту. За їх рахунок в економіку країн світу надходить понад 173 млрд доларів на рік (табл.1).

За даними ФАО ООН, серед великого різноманіття зернобобових лише 12 видів складають основну частину їх світового виробництва. Ми зробили спробу об'єднати разом усі зернові бобові культури, які у світовій статистиці враховуються як зернові бобові культури, кормові зернові бобові й білково-олійні, хоч за ботанічною класифікацією вони є зерновими бобовими культурами. У 2008 р. 5 головних зернових бобових культур – соя, арахіс, квасоля, горох і нут (серед них соя, квасоля і горох вирощуються також як бобові овочеві) складали 93,3% світового виробництва зернових бобових культур, 10 головних зернових бобових – 98,4, інші – 1,6%. Крім того, багато видів зернобобових рослин, які тепер не відіграють помітної ролі в комерційному виробництві їжі, потенційно можуть стати важливими продуктами харчування населення у відповідних регіонах. Більшість із маловідомих видів бобових вирощується в субтропічному і тропічному кліматичному поясах.

Економічна сутність виробництва зернових бобових полягає в тому, що у світових продовольчих і кормових білкових ресурсах їм відводиться роль найефективнішого продуцента дешевого рослинного білка, олії, біологічного азоту.

Це є передумовою для нарощування виробництва продуктів харчування випереджуючими темпами порівняно з темпом приросту чисельності населення. Їх широко використовують у харчуванні населення і годівлі тварин. Основні зернові бобові культури мають високу конкурентоспроможність, низьку собівартість білка, користуються великим попитом на

Таблиця 1

Обсяги виробництва зернових бобових культур, надходження з їх урожаями білка, атмосферного азоту та вклад у світову економіку, 2008 р.

Культура	Площа посіву, тис. га	Виробництво зерна, тис. т насіння	Виробництво білка, тис. т	Біологічна фіксація азоту, тис. т	Вклад у світову економіку, млн дол.
Зернові бобові (зерно), всього (<i>Crain legumes crops, total</i>)	195590,1	330083	115115	26317,6	153607
Соя (<i>Glycine max</i>)	96870,4	230953	87992	18017,9	71134
Арахіс (<i>Arachis hypogaeae</i>)	24590,1	38201	10314	3049,2	35603
Квасоля (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	27988,4	20395	5935	1819,2	24637
Горох (<i>Pisum sativum</i>)	5926,1	9828	2359	728,9	2928
Нут (<i>Cicer arietinum</i>)	11556,7	8780	2634	785,9	5909
Вигна (<i>Vigna unguiculata</i>)	11806,6	5389	1407	543,1	4290
Кормові боби (<i>Vicia faba</i>)	2480,4	3681	1159	287,7	1502
Сочевиця (<i>Lens culinaris</i>)	4860,8	3543	1024	281,4	1207
Каянус (<i>Cajanus cajan</i>)	3751,7	4105	874	345,1	1821
Вика (<i>Vicia sativa</i>)	679,7	997	257	76,8	199
Люпин (<i>Lupinus</i>)	616,7	790	254	62,3	277
Воандзея (<i>Voandzeja subterraneae</i>)	101,0	77	16	6,1	52
Інші (<i>Pulses, nes</i>)	4361,5	3344	890	314,0	1762
Зернові бобові овочеві, всього (<i>Grain legumes vegetables, total</i>)	2340,4	16444	1400	238,0	19573
Горох овочевий (<i>Peas green</i>)	1124,4	8308	681	134,9	10219
Квасоля овочева (<i>Beans green</i>)	985,7	6819	614	79,8	8237
Інші бобові овочеві (<i>Legumes vegetables, nes</i>)	230,3	1317	105	23,3	1117
Зернові бобові культури, разом (<i>Grain legumes and legumes vegetables, total</i>)	197930,5	346527	115515	26555,6	173180

ринку, мають доступну ціну для покупця. Останніми роками увага до цих культур підвищилася у зв'язку із зростанням чисельності населення та необхідністю ліквідації дефіциту харчового і кормового білка.

Зернові бобові культури складають 12,1% обсягу світового виробництва зерна. Білок зернобобових – це 26,0% світових ресурсів рослинного білка, придатного для харчових цілей. Світові ресурси жирів на 32,7% складаються з рослинних жирів (олії) сої і арахісу.

За аналізований період (1961–2008.) площа посіву зернових бобових культур у світі зросла у 1,9 раза, причому темпи їх збільшення або зменшення на різних континентах були неоднаковими. Так, у країнах Африки площа цієї групи культур збільшилася в 2,5 раза, Північної Америки – 2,6 раза, Південної Америки – 10,9 раза, Азії – на 20,1%, Океанії та Австралії – у 21,2 раза, і лише в країнах Європи зменшилися в 2,8 раза. Зі зменшенням площ зернобобових у Європі відповідно зменшилося їх виробництво, а тому країни ЄС тепер імпортують зерно цих культур і шрот сої у великих обсягах (табл. 2).

В країнах Азії розміщено 36,7% посівів зернових бобових, Південної Америки – 24,1, Північної Америки – 19,7, Африки – 16,7, Європи – 2,2, Океанії і Австралії – 0,7%. За досліджуваний період частка континентів у посівних площах зернових бобових культур світу змінилася: збільшилася – Африки з 12,7 до 16,7 %, Північної Америки з 14,3 до 19,7%, Південної Америки з 4,1 до 24,1%, Океанії й Австралії з 0,1 до 0,7%; значно зменшилася частка країн Азії з 57,2 до 36,75% та Європи з 11,6 до 2,2%.

Звертає на себе увагу той факт, що основні площі зернових бобових культур розміщені у найбільших щодо земельних ресурсів і кількості населення країнах, які мають переважно субтропічний, тропічний або частково суббореальний (теплий, помірний) клімат. Так, найбільші посіви зернобобових в Індії, де вони займають 41,3 млн га, або 21,1% світових площ посівів, у США – 31,9 млн га, або 16,3%, Бразилії – 25,2 млн га, або 12,9%, Китаї – 16,7 млн га, або 8,5%, в Аргентині – 16,9 млн га, або 8,6%. У 5 найбільших за площами посівів цих культур країнах розміщено 67,5% їх площ, у 10 найбільших країнах – 78, в інших країнах – 22% посівів. Ті країни, що нині мають незначні площі або значно зменшили посіви зернобобових, змушені у великих обсягах імпортувати сою й інші зернові бобові культури.

Змінилася частка площ країн у світових посівах зернових бобових культур: збільшилася в США – з 11,8 до 16,2%, Бразилії – з 3,2 до 12,7, Аргентини – з 0,2 до 8,6, Нігерії – з 2,8 до 3,7%, Нігеру – з 0,8 до 3,0, Канади – з 0,1 до 1,9, Парагваю – з 0,1 до 1,3; зменшилася: в Індії – з 29,4 до 21,1, Китаї – з 20,1 до 8,3, Пакистані – з 1,8 до 0,9, Індонезії – з 1,2 до 0,8, Італії – з 1,1 до 0,1%.

Зернові бобові культури у світі тепер займають більше 1/5 сумарної площі посівів зернових і зернобобових культур, тобто кожний п'ятий гектар під зерновими бобовими культурами. У світовому землеробстві площі їх посівів зростають, змінюється їхня структура. Збільшення площ відбулося в основному за рахунок сої – у 4 рази, сочевиці – 2,3 раза, каянусу – 1,7 раза,

Таблиця 2

Динаміка площ посівів зернових бобових культур у світі, тис. га, по роках

Культура	1961	1970	1980	1990	2000	2008	2008 до 1961, %
Зернові бобові культури, всього (<i>Grain legumes, total</i>)	104468,5	113405,6	130364,0	145698,3	162142,9	195590,1	187,2
Африка	13238,4	18902,6	16181,5	19504,4	25346,7	32654,9	246,7
Північна Америка	14974,1	21570,1	32055,4	28937,5	36940,6	38439,1	256,9
Південна Америка	4327,5	6860,2	17980,1	23840,6	29825,8	47031,3	1086,8
Азія	59736,9	55342,6	55192,1	61736,4	63199,8	71715,1	120,1
Європа	12128,9	10606,2	8644,9	10186,9	4575,1	4389,2	36,2
Океанія і Австралія	62,7	123,9	311,0	1492,5	2332,2	1360,7	2170,2
Соя (<i>Glycine max</i>)	23818,8	29525,4	50649, 3	57186,9	74331,8	96870,4	406,7
Арахіс (<i>Arachis hypogaeae</i>)	16641,4	19491,5	18364, 6	19741,1	23257,4	24590,1	147,8
Квасоля (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	22766,8	23341,5	25505, 8	26504,7	23563,1	27988,4	122,9
Горох (<i>Pisum sativum</i>)	7549,8	7787,8	7045,7	8710,3	5979,6	5926,1	79,5
Нут (<i>Cicer arietinum</i>)	11836,7	10199,6	9630,4	9920,6	10120,9	11556,7	97,7
Вигна (<i>Vigna unguiculata</i>)	2407,6	5631,2	3470,7	5683,2	7509,1	11806,6	490,4
Кормові боби (<i>Vicia faba</i>)	5402,8	4772,8	3746,2	2762,5	2495,1	2480,4	45,9
Каянус (<i>Cajanus cajan</i>)	2727,3	3015,9	3044,0	4131,8	4246,3	4860,8	178,2
Сочевиця (<i>Lens culinaris</i>)	1619,7	1759,2	2120,4	3214,2	3876,2	3751,7	231,6
Вика (<i>Vicia sativa</i>)	2172,1	1675,9	951,9	1276,7	936,7	679,7	36,0
Люпин (<i>Lupinus spp.</i>)	1088,9	980,7	515,5	1043,5	1316,0	616,7	62,4
Воандзея (<i>Voandzeja subterranea</i>)	40,5	50,4	46,5	81,1	71,2	101,0	225,9
Інші (<i>Pulses, nes</i>)	6396,1	5173,7	5273,0	5441,4	4439,5	4361,5	68,2
Зернові бобові овочеві, всього (<i>Grain legumes vegetables, total</i>)	1199,0	1384,9	1487,4	1655,7	2082,3	2340,4	195,2
Горох овочевий (<i>Peas green</i>)	652,6	764,1	801,8	885,3	1021,5	1124,4	172,3
Квасоля овочева (<i>Beans green</i>)	428,0	483,7	531,3	577,7	866,4	985,7	230,3
Інші бобові овочеві (<i>Legumes vegetables, nes</i>)	118,4	187,1	154,3	192,6	194,4	230,3	194,5
Зернові бобові і зернові бобові овочеві, всього (<i>Grain legumes and legumes vegetables, total</i>)	105667,5	114790,5	131851,4	147354,0	164225,2	197930,5	187,3

Таблиця 3

Динаміка урожайності зернових бобових культур у світі, ц/га, по роках

Континент, культура	1961	1970	1980	1990	2000	2008	2008 до 1961, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Урожайність всіх зернових бобових культур*							
У світі, всього	7,83	9,31	10,65	13,00	15,26	16,87	215,5
Африка	6,43	5,59	6,20	6,34	7,08	7,11	110,6
Північна Америка	16,56	17,94	17,84	22,70	25,00	22,86	138,0
Південна Америка	7,12	7,85	12,52	14,52	19,75	24,36	342,1
Азія	6,76	8,18	7,81	10,03	11,04	11,54	170,7
Європа	5,54	7,63	10,78	26,44	19,83	15,59	281,4
Океанія і Австралія	12,41	11,82	11,95	10,24	10,15	9,29	74,9
Урожайність окремих зернових бобових культур							
Соя (<i>Glycine max</i>)	11,28	14,80	16,00	18,96	21,72	23,84	211,3
Арахіс (<i>Arachis hypogaeae</i>)	8,47	9,22	9,21	11,75	14,99	15,54	183,5
Горох (<i>Pisum sativum</i>)	9,73	11,71	13,32	17,23	16,96	16,58	170,4
Квасоля (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	4,93	5,41	5,34	6,58	6,76	7,29	147,9
Нут (<i>Cicer arietivum</i>)	6,49	6,95	5,04	6,82	6,08	7,60	117,1
Вигна (<i>Vigna unguiculata</i>)	3,61	2,43	3,37	3,71	4,28	4,56	126,3
Кормові боби (<i>Vicia faba</i>)	8,96	9,47	11,99	15,54	14,73	14,84	165,6
Каянус (<i>Cajanus cajan</i>)	8,17	6,81	8,46	7,50	7,55	8,44	103,3
Сочевиця (<i>Lens culinaris</i>)	5,28	5,72	5,85	7,96	8,70	9,44	178,8
Вика (<i>Vicia sativa</i>)	8,62	13,51	11,75	12,11	10,56	14,68	170,3
Люпин (<i>Lupinus</i>)	5,80	7,68	6,46	10,56	9,36	12,80	220,7
Воандзея (<i>Voandzeja subterranea</i>)	7,31	6,75	6,83	6,75	7,81	7,62	104,2
Інші зернові бобові (<i>Pulses, nes</i>)	5,03	5,86	4,91	6,12	7,65	7,67	152,5
Урожайність зернових бобових овочевих культур							
Зернові бобові овочеві, всього (<i>Grain legumes vegetables, total</i>)	54,26	57,53	61,80	70,14	71,71	70,26	129,5
Горох овочевий (<i>Peas green</i>)	58,04	61,73	67,24	77,58	81,19	73,89	127,3

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Квасоля овочева (Beans green)	48,40	52,80	55,50	60,90	64,80	69,18	142,9
Інші бобові овочеві (Leguminous vegetables, nes)	54,67	50,86	55,37	52,81	52,58	57,17	104,6
Зернові бобові і зернові бобові овочеві, всього (Grain legumes and legumes vegetables, total)	8,35	9,89	11,22	13,62	15,98	17,70	212,0

* Середня урожайність зернових бобових культур одержана внаслідок ділення показника обсягів виробництва на площу, з якої зібране зерно.

арахісу – на 40,5, квасолі – на 18,2%, вигни – в 4,7 раз. За цей період зменшилася площа гороху на 8,7%, кормових бобів – в 2,1 раз, нуту – на 1,4%, вики – в 2,8 раз, люпину – 1,6 раз (табл. 2).

У структурі світових посівів зернових бобових культур соя у 2008 р. займала 49,5, квасоля – 14,3, арахіс – 12,6%. На ці три культури разом відводилося 76,4% всіх посівів зернобобових. Значно меншу частку площ посівів займали: нут – 5,9, вигна – 6,0, горох – 3,0, каянус – 2,5, сочевиця – 1,9, кормові боби – 1,3, люпин, вика, воандзея й інші – 3,0%. Посіви зернових бобових овочевих збільшилися в 1,9 раз.

Середня урожайність зернових бобових культур за 1961–2008 рр. збільшилася з 7,83 до 16,3 ц/га, або в 2,1 раз, в тому числі в країнах Південної Америки – з 7,12 до 24,36 ц/га, або в 3,4 раз, Північної Америки – з 16,56 до 22,86 ц/га, або в 1,4 раз, Європи – з 5,54 до 15,59 ц/га, або в 2,8 раз, Азії – з 6,76 до 11,54 ц/га, або в 1,7 раз, Африки – з 6,43 до 7,11 ц/га, або на 10,6%, зменшилася вона лише в Океанії та Австралії – з 12,41 до 9,29 ц/га, або на 25,1% (табл. 3).

За аналізований період урожайність сої зросла з 11,28 до 22,78 ц/га, або в 2,0 раз, арахісу – з 8,47 до 14,89 ц/га, або в 1,8 раз, кормових бобів – з 8,96 до 18,53 ц/га, або в 2 рази, гороху – з 9,73 до 14,69 ц/га, або в 1,5 раз, вики – з 8,62 до 12,57 ц/га, або на 45,8%, квасолі – з 4,93 до 7,16 ц/га, або на 45,2%, сочевиці – з 5,28 до 10,19 ц/га, або в 1,9 раз, люпину – з 5,8 до 9,34 ц/га, або в 1,6 раз, нуту – з 6,49 до 7,98 ц/га, або на 23,0 %, воандзеї – з 7,31 до 8,34 ц/га, або на 14,1%. Зменшилася урожайність лише каянуса – з 8,17 до 7,39 ц/га, або на 9,5%.

За даними ФАО ООН, світове виробництво всіх зернобобових культур зросло в 3,9 раз, в тому числі в країнах Північної Америки – в 4,4 раз, Азії – 1,8 раз, Африки – 2,8, Європи – на 6,7%, Океанії і Австралії – в 20,1 раз, Південної Америки – 24,2 раз. За цей період чисельність населення на нашій планеті збільшилася в 2,2 раз, тобто вона зростала меншими

темпами, ніж збільшувалися обсяги виробництва цих культур на більшості континентів (табл. 4). Так, обсяги виробництва сої зросли у 8,6 раза, вигни – в 7,6, арахісу – 2,7, сочевиці – 4,1, квасолі – 1,8, каянуса – 1,8, гороху – в 1,3 раза, нуту – на 33,8%, люпину – на 25,1%. Зменшилося лише виробництво вики в 1,9 раза, кормових бобів – на 24% (табл. 4).

У Південній Америці вирощують 121,1 млн т зернобобових, або 36,7% світового обсягу, у Північній Америці – 95,8, або 29%, Азії – 79,5, або 24,1%, Африці – 23,6, або 7,2%, Європі – 8,5, або 2,6%, Океанії та Австралії – 1,6 млн т, або 0,5%.

Виробництво зернових бобових культур в умовах тропічного і субтропічного клімату за аналізований період зросло в 5 разів, суббореального (помірного) – в 1,1 раза, перехідного – на 3,3%. Тобто його обсяги нарощувалися головним чином в умовах тропічного і субтропічного клімату. Причому частка зернобобових, які одержували в умовах тропічного і субтропічного клімату, збільшилася з 67,7 до 89,4%, суббореального зменшилася – з 28,4 до 9,5%, а перехідного – з 3,9 до 1,1%. Значне збільшення частки культур, вирощуваних у тропічному і субтропічному кліматі, відбулося за рахунок країн Північної та Південної Америки, зменшення – за рахунок країн Європи з їх помірним кліматом.

Найвищими темпами зростало виробництво зернових бобових культур завдяки значним успіхам у селекції адаптивних високопродуктивних сортів, вирощуваних за сучасними технологіями, і на які є попит на внутрішньому та світовому ринках. Коли чисельність населення на планеті почала зростати прискореними темпами, то були зауважені найвищі темпи виробництва зерна сої, яка має харчове і кормове використання, а також зерна інших культур, що йдуть переважно на харчові потреби (квасоля, сочевиця, горох, нут). Разом з тим зменшилося виробництво зернових бобових кормових – бобів, вики, люпину. Їх на світовому ринку замінив шрот сої, ріпаку і соняшнику.

За аналізований період відбулися значні зміни в структурі світового виробництва зернобобових. Зросла частка сої – з 32,9 до 70,2%, зменшилася квасолі – з 13,7 до 6,2, нуту – з 9,4 до 2,7, гороху – з 9 до 3,0, кормових бобів – з 5,9 до 1,1, каянуса – з 2,7 до 1,2, вики – з 2,3 до 0,3, люпину – з 0,8 до 0,1%. Зменшення частки зернобобових кормового призначення значною мірою компенсувалося підвищенням темпів виробництва сої, як харчового, так і кормового продукту.

Зернові бобові культури забезпечують надходження у світові ресурси 116,5 млн. т рослинного білка – більше, ніж від м'яса, молока, яєць, риби і морепродуктів разом узятих (93,2 млн т). Причому білок зернобобових найдешевший з усіх перелічених. Вартість білка, одержаного при вирощуванні сої, наприклад, становить 0,57 долара за 1 кг.

Серед 25 основних сільськогосподарських культур, які забезпечують 4/5 рослинного білка, 9 зернових (пшениця, кукурудза, рис, ячмінь, сорго, просо, овес, жито, тритикале), 8 зернобобових (соя, арахіс, квасоля, горох, нут, кормові боби, вигна, сочевиця), 2 білково-олійних (ріпак, соняшник), 6 інших (картопля, кава, насіння бавовнику, батат, томат, капуста).

Таблиця 4

Динаміка виробництва зернових бобових культур у світі, т, по роках

Континент, культура	1961	1970	1980	1990	2000	2008	2008 р. до 1961 р. %
Зернові бобові, всього (Grain legumes of World, total)	81788244	105593129	138778199	190672736	251452168	330083162	403,6
Африка	8507121	10573218	9992168	12357748	17948040	23602923	277,4
Північна Америка	21954631	35337806	54594353	60547095	87641207	95758001	436,2
Південна Америка	3508051	5761515	23097833	36642879	61860587	121121816	3452,7
Азія	43776358	42519408	41020215	59239689	72366092	79505414	181,7
Європа	7995278	11199765	9702090	20166936	9092210	8527450	106,7
Океанія і Австралія	77810	146417	371540	1528184	2386750	1567558	2014,6
Зернові бобові культури							
Соя (<i>Glycine max</i>)	26882808	43696887	81040368	108468011	161404626	230952636	859,1
Арахіс (<i>Arachis hypogaea</i>)	14091952	17973852	16921210	23262294	34941726	38201265	271,1
Квасоля (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	11228313	12629727	13711771	17451341	17316430	20394893	181,6
Горіх (<i>Pisum sativum</i>)	7346299	9120712	9382151	16858580	10879998	9827831	133,8
Нут (<i>Cicer arietinum</i>)	7681851	7096114	4854047	6840865	7961911	8779543	114,3
Вигна (<i>Vigna unguiculata</i>)	870114	1367249	1170472	2107677	3213825	5389235	762,1
Кормові боби (<i>Vicia faba</i>)	4842684	4521898	4494090	4438007	3749324	3680850	76,0
Сочевиця (<i>Lens culinaris</i>)	854877	1006534	1241275	2566654	3373168	3543110	414,4
Каянус (<i>Cajanus cajan</i>)	2227955	2055213	1965319	3100486	3204187	4104769	184,2
Вика (<i>Vicia sativa</i>)	1871348	2272120	1118904	1546041	989469	997468	53,3
Люпин (<i>Lupinus</i>)	631322	753224	332995	1101619	1231243	789617	125,1
Воандзея (<i>Voandzeja subterranea</i>)	29600	33994	31741	54720	55577	77000	260,1
Інші зернові бобові (<i>Pulses, nes</i>)	3229120	3065605	2626179	3329050	3374695	3344945	103,6
Зернові бобові овочеві культури							
Зернові бобові овочеві, всього (Grain legumes vegetables, total)	6505487	7967944	9194367	11401784	14932133	16443299	252,8
Горіх овочевий (<i>Peas green</i>)	3788000	4716600	5391800	6866500	8293900	8307851	219,3
Квасоля овочева (<i>Beans green</i>)	2070300	2554200	2948200	3518200	5616200	6818948	329,4
Інші бобові овочеві (<i>Leguminous vegetables, nes</i>)	647212	697080	854320	1017113	1022038	1316500	203,6
Зернові бобові і зернові бобові овочеві, всього (Grain legumes and legumes vegetables, total)	88263730	113497073	149760248	202074520	266394301	346526461	392,6
Чисельність населення у світі, млн чол.	3082	3709	4453	5288	6082	6705	217,6

Відповідні розрахунки показали, що в другій половині XX – на початку XXI століття виробництво білка зернобобових стабільно зростало. За аналізований період його обсяг включно і з зерновими бобовими овочами збільшився з 23,1 млн т до 116,5 млн. т, або в 5,1 раза (табл. 5).

Таблиця 5

Динаміка світового виробництва білка в урожаї зернових бобових культур,
тис. т, по роках

Культура	1961	1970	1980	1990	2000	2008	2008 до 1961, %
Зернові бобові культури, всього (Crain legumes crops, total)	22603	31193	45369	62061	85535	115115	509,3
Соя (<i>Glycine max</i>)	10002	16343	30471	40987	61335	87993	879,8
Арахіс (<i>Arachis hypogaeae</i>)	3706	4745	4493	6215	9416	10314	278,3
Квасоля (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	2582	3082	3999	4747	5030	5935	229,9
Горох (<i>Pisum sativum</i>)	1462	1870	1980	3609	2390	2359	161,4
Нут (<i>Cicer arietinum</i>)	1544	1583	1228	1838	2293	2634	170,6
Кормові боби (<i>Vicia faba</i>)	1181	1164	1222	1251	1122	1159	98,1
Сочевиця (<i>Lens culinaris</i>)	212	259	329	700	947	1024	509,5
Каянус (<i>Cajanus cajan</i>)	428	403	393	632	671	874	204,2
Вигна (<i>Vigna unguiculata</i>)	198	323	284	525	815	1407	710,6
Вика (<i>Vicia sativa</i>)	412	518	264	377	250	257	62,4
Люпин (<i>Lupinus</i>)	182	224	101	340	389	254	139,6
Воандзея (<i>Voandzeja subterranea</i>)	6	7	7	11	12	16	266,7
Інші (<i>Pulses, nes</i>)	688	674	598	819	865	890	129,3
Зернові бобові овочеві, всього (Grain legumes vegetables, total)	489	615	729	926	1252	1400	286,3
Горох овочевий (<i>Peas green</i>)	277	354	415	543	672	681	245,8
Квасоля овочева (<i>Beans green</i>)	168	212	251	306	500	614	365,5
Інші бобові овочеві (<i>Legumes vegetables, nes</i>)	44	49	63	77	80	105	238,6
Зернові бобові та зернові бобові овочеві, всього (Grain legumes and legumes vegetables, total)	23092	31808	46098	62987	86787	116515	504,6
Чисельність населення світу, млн чол.	3082	3709	4453	5288	6082	6705	217,6

Надходження білка з урожаю сої становило 88 млн. т, арахісу – 10,3, квасолі – 5,9, нуту – 2,6, гороху – 2,4, вигни – 1,4, кормових бобів – 1,2, сочевиці – 1,0, каянису – 0,9, вики – 0,26, люпину – 0,25 млн т. Виробництво білка зернових бобових овочевих сягло 1,4 млн т, у тому числі гороху овочевого – 0,7, квасолі овочевої – 0,6, інших бобових овочевих – 0,1 млн т.

Одержуваного із зернових бобових культур білка, якщо його використати на харчові цілі, достатньо, аби забезпечити річну потребу в білку 3,2 млрд чоловік. Якщо ж за рахунок білка зернових бобових культур задовольнити 1/3 річної потреби однієї людини, тоді його вистачило б для 9,5 млрд чоловік, тобто для прогнозованого на 2050 р. населення Землі.

У світових продовольчих ресурсах широко застосовується олія сої та арахісу. В США, наприклад, соєва олія складає 75% всіх харчових жирів.

За 1961-2008 рр. світове виробництво олії з сої та арахісу збільшилося з 5,5 млн т до 43,3, або в 7,9 раза, у тому числі соєвої олії – з 3 млн т до 37,5, або в 12,5 раза, арахісової – з 2,5 млн т до 5,8, або в 2,3 раза (табл. 6).

Таблиця 6

Соєва і арахісова олія в світових ресурсах рослинних жирів, тис. т, по роках

Вид олії	1961	1970	1980	1990	2000	2008	2008 до 1961, %
У світі, всього	17404,4	25626,5	40732,6	50837,4	91856,8	132184,6	759,5
Пальмова	1478,9	1937,3	5083,0	1144,0	22027,3	38936,9	2632,8
Соєва	2997,0	6218,2	13119,6	15922,5	25561,5	37524,8	1252,1
Ріпакова	1098,9	1874,1	3686,0	8592,9	13450,2	18171,5	1653,6
Соняшникова	1945,8	3652,0	5148,4	8098,0	9766,6	11027,3	566,7
Бавовникова	2198,0	2556,5	3195,6	3824,3	3846,0	4988,2	226,9
Пальмового ядра	487,2	498,5	719,7	1675,4	2763,7	5140,5	1055,1
Арахісова	2512,3	3229,1	2729,5	3812,7	5056,9	5797,1	230,7
Кокосова	1634,2	1929,9	2694,0	3358,6	3362,7	3752,8	229,6
Оливкова	1359,3	1405,3	1979,8	1495,5	2518,4	2886,0	212,3
Кукурудзяна	348,8	493,6	833,2	1353,8	1903,8	2217,0	635,6
Кунжутова	399,1	595,3	539,2	677,1	738,1	944,1	236,6
Льонова	850,7	1078,0	748,9	666,5	676,0	643,0	75,6
Сафлорова	94,2	158,7	255,7	216,1	185,6	155,4	165,0

Аналіз показує, що у світових ресурсах рослинних жирів разом олія сої та арахісу складає 32,7%, у тому числі соєва – 28,4, арахісова – 4,3; пальмова – 29,5, ріпакова – 13,7, соняшникова – 8,3, пальмового ядра – 3,9, бавовникова – 3,8, кокосова – 2,8, оливкова – 2,2, кукурудзяна – 1,7, льняна – 0,5, інші – 0,9%.

У світовому землеробстві зернобобові є основними біологічними фіксаторами азоту атмосфери. Усі разом протягом року вони накопичують 26,6 млн. т атмосферного азоту. Ми врахували фактичні площі посівів окремих зернобобових культур, їхню урожайність та інтенсивність засвоєння ними азоту.

Наводимо вперше одержані результати обсягів щорічної фіксації азоту окремими видами зернових у динаміці за 47 років (табл. 7). Вони свідчать, що біологічна фіксація азоту зерновими бобовими (на зерно) і зерновими бобовими овочевими культурами зросла надзвичайну: з 6548 тис. т до 26555,6 тис. т, або в 4 рази (табл. 7).

У загальних обсягах азоту, засвоєного з атмосфери зернобобовими, частка сої становить 18,0, арахісу – 3,0, квасолі – 1,8 млн т, нуту – 786, гороху – 729, вигни – 543, кормових бобів – 287, каянусу – 345, сочевиці – 281, вики – 77, люпину – 62, воандзеї – 6,1 тис. т. Зернові бобові овочеві біологічно засвоїли 232,0 тис. т азоту.

Сівозміни з участю зернових бобових вважаються класичними з точки зору відтворення родючості ґрунтів, їх продуктивності, нарощування продовольчих ресурсів, екологічної безпеки. Неперевершеною є роль зернових бобових у підвищенні родючості ґрунту завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями. Внаслідок цього вони накопичують 150–200 кг/га (до 400–500 кг/га) азоту, на 60–80% забезпечують власну потребу в цьому елементі живлення, збагачують ним ґрунт, поліпшують його азотний баланс, підвищують урожайність наступних після них культур і у підсумку значно зменшують потреби у придбанні й внесенні азоту мінеральних добрив.

Торгівлею зерновими бобовими культурами займаються 210 країн світу, причому обсяги продажу їх постійно зростають. Так, за даними ФАО ООН, кількість країн, що експортують зернобобові, зросла з 103 до 148, а тих, що імпортують – з 140 до 188. Світовий експорт зернових бобових і бобових овочевих збільшився із 5,6 до 94,9 млн т, або в 16,9 раза, у тому числі зернобобових (насіння) – 94,3 млн т, бобових овочевих – 593,7 тис. т. Інтенсивність торгівлі цим високобілковим ресурсом зростає вищими темпами, ніж торгівля зерновими культурами.

Фінансові надходження від експорту зернобобових культур становлять 33,4 млрд доларів, у тому числі від зернових бобових (насіння) – 32,7 млрд доларів, або 97,9%, бобових овочевих – 692,8 млн доларів, або 2,1%. Найбільшу економічну вигоду від торгівлі зерновими бобовими мають США, Бразилія і Аргентина. На ці три країни припадають основні фінансові надходження від реалізації насіння цієї групи культур.

Фінансові витрати країн-імпортерів на закупівлю зернових бобових культур у світі становлять 38,9 млрд доларів, у тому числі зернових бобових 37,8 млрд доларів, або 97,2%, бобових овочевих – 1,1 млрд доларів, або 2,8%. Найбільше коштів на закупівлю зернових бобових культур витрачають Китай, Нідерланди, Мексика, Німеччина, Іспанія, Італія, Бельгія, Таїланд.

Таблиця 7

Динаміка біологічної фіксації азоту посівами зернових бобових культур у світі,
тис. т, по роках

Культура	1961	1970	1980	1990.	2000	2008	2008 до 1961, %	Струк- тура, %
Зернові бобові культури, всього (Grain legumes, total)	6479,2	8246,2	10681,4	14775,6	19349,6	26317,6	406,2	99,1
Соя (<i>Glycine max</i>)	2072,2	3277,3	6077,9	8178,7	12115,0	18017,9	869,5	67,8
Арахіс (<i>Arachis hypogaeae</i>)	1048,3	1364,4	1267,2	1762,0	2636,2	3049,2	290,9	11,5
Квасоля (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	878,9	1097,1	1173,3	1510,8	1512,0	1819,2	207,0	6,9
Горох (<i>Pisum sativum</i>)	536,0	669,8	690,5	1232,3	795,6	728,9	136,0	2,7
Нут (<i>Cicer arietinum</i>)	674,7	622,2	423,7	601,8	698,0	785,9	116,5	3,0
Вигна (<i>Vigna unguiculata</i>)	86,7	135,1	118,0	210,3	322,9	543,1	626,4	2,0
Кормові боби (<i>Vicia faba</i>)	362,0	338,9	333,4	334,1	279,9	287,7	79,5	1,1
Каянус (<i>Cajanus cajan</i>)	180,0	165,9	158,3	247,9	258,9	345,1	191,7	1,3
Сочевиця (<i>Lens culinaris</i>)	66,4	79,2	97,5	200,0	263,6	281,4	423,8	1,1
Вика (<i>Vicia sativa</i>)	141,1	169,9	83,8	116,2	74,0	76,8	54,4	0,3
Люпин (<i>Lupinus</i>)	47,9	56,9	25,3	83,5	93,7	62,3	130,1	0,2
Воандзея (<i>Voandzeja subterranea</i>)	2,3	2,6	2,5	4,2	4,3	6,1	265,2	0,03
Інші зернові бобові (<i>Pulses, nes</i>)	282,7	266,9	230,0	293,8	295,5	314,0	109,6	1,2
Зернові бобові овочеві, всього (Grain legumes vegetables, total)	68,8	93,6	107,2	153,3	188,7	238,0	345,9	0,9
Горох овочевий (<i>Peas green</i>)	45,7	64,9	77,0	110,7	125,6	134,9	295,2	0,5
Квасоля овочева (<i>Beans green</i>)	18,0	21,8	23,9	32,4	50,3	79,8	433,3	0,3
Інші бобові овочеві (<i>Leguminous vegetables, nes</i>)	5,1	6,9	6,5	10,2	12,8	23,3	456,9	0,1
Зернові бобові культури світу (Grain legumes of the World)	6548,0	8339,8	10788,6	14928,8	19538,3	26555,6	405,6	100

Збільшення чисельності населення планети і підвищення вимог до якості харчування потребуватиме значного нарощування обсягів виробництва зернових бобових культур як важливого джерела високобілкового компонента в харчуванні населення та високобілкового складника комбікормів. Завдяки цьому джерелу є можливість нарощувати обсяги виробництва продовольчих білкових ресурсів у 2 рази за рахунок створення високоврожайних сортів, удосконалення структури посіву та збільшення площ зернових бобових культур, освоєння новітніх технологій виробництва і переробки, розширення площ оброблюваних земель. Певною мірою це може зашкодити екології, однак буде дієвим заходом, спрямованим на поповнення продовольчих ресурсів.

Роль зернових бобових культур зростатиме у зв'язку з розширенням асортименту продуктів, які з них виготовлятимуться, для харчування населення і годівлі тварин, з виробництвом із зерна бобових культур продуктів нового покоління – білкового концентрату, білкового ізоляту тощо. Збільшення їх виробництва для ліквідації дефіциту білка – це найефективніший шлях вирішення продовольчої проблеми, яка стоїть перед людством.

Висновки. Невпинне зростання посівних площ і валових зборів зернобобових культур свідчить про їх важливу роль в агропромисловому комплексі багатьох країн світу. Вони є дешевим джерелом високоякісного харчового й кормового білка, за рахунок азотфіксації поліпшують родючість ґрунтів, позитивно впливають на чергування культур у сівозмінах. Серед них найбільше розповсюдження одержали соя, квасоля, нут, горох, вигна. Насіння зернобобових культур користується великим попитом на світовому ринку.

РЕЗЮМЕ

УДК 635.656:631.527

СОСТОЯНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО СЕЛЕКЦИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В УКРАИНЕ

Соколов В.М., Сичкарь В.И. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Освещено состояние научно-исследовательских работ по селекции зернобобовых культур в Украине. Весомые результаты получены в работе с соей, горохом и нутом. Отмечается недостаточный уровень селекционной работы с фасолью, чечевицей и чиной. Обсуждаются главные направления генетико-селекционной работы с зернобобовыми культурами на ближайшие годы.

УДК 635.656:631.55

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЯ СОИ В ЗОНЕ СТЕПИ

Сичкарь В.И. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Обсуждаются пути повышения урожая сои в условиях глобального потепления на нашей планете. Указывается, что наиболее эффективным путем является создание и внедрение в сельскохозяйственное производство высокоадаптивных сортов, которые минимально снижают семенную продуктивность при неблагоприятных условиях окружающей среды. Особое внимание уделено необходимости внедрения минимальных или нулевых технологий выращивания культуры, которые позволяют предотвратить водную и ветровую эрозии, содействуют накоплению влаги в верхнем слое почвы и снижают испарение.

Таблицы – 3. Библиография – 7.

УДК 633.34

СЕЛЕКЦИЯ И ЗОНАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ СОИ В УКРАИНЕ

Бабич А.А., Бабич-Побережная А.А. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Приведены этапы интродукции, селекции и распространения сои в Украине. Описаны основные методы селекции, результаты селекционной работы в основных научных центрах, перечислены современные сорта, пригодные для распространения в почвенно-климатических зонах страны. Освещено размещение посевов этой культуры по регионам, выделен соевый пояс, где в перспективе можно разместить 3-4 млн га, что обеспечит

производство 6-7 млн т сои и накопить свыше 450-600 тис. т биологического азота. Для регионов страны рекомендованы высокопродуктивные короткоротационные севообороты с участием сои.

Таблица –1. Библиография – 1.

УДК 631.527:633.34

ЦЕЛЕУСТРЕМЛЕННЫЙ ДОБОР РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА СОИ

Хорсун И.А., Лаврова Г.Д., Сичкарь В.И. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Освещены методы и результаты отбора родительских форм сои, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков, которые необходимы для создания высокопродуктивных, пригодных к механизированной уборке сортов сои с высоким содержанием белка и масла в семенах, хорошо приспособленных к условиям выращивания на юге Степи Украины. На основе использованных родительских пар было получено гибридное потомство F1 и F2, из которого выделены лучшие по ряду показателей гибридные популяции, являющиеся перспективными для поиска запрограммированных генотипов.

Таблицы – 6. Библиография – 9.

УДК 635. 65: 575

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ ДИКОРΟΣЛЫХ И РОДСТВЕННЫХ ВИДОВ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Кобизева Л.Н., Безуглая О.Н. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Освещены возможности использования в селекционных программах и с целью расширения генетического разнообразия зернобобовых культур 26 диких и родственных видов гороха, сои, нута, чечевицы и фасоли, которыми Национальный центр генетических ресурсов растений Украины пополнил свою коллекцию в 1992-2008 гг. Изучены морфология и особенности формирования семенной продуктивности, определена их ценность как источников высокой пластичности и повышенного количества бобов и семян с растения, засухоустойчивости и высоких вкусовых качеств семян, комплексной устойчивости к бактериальным, грибным болезням и вирусам, устойчивости к полеганию, а также для создания сортов кормового назначения.

Таблицы – 6. Библиография – 11.

УДК 631.527:633.34

СВЯЗЬ УРОЖАЙНОСТИ С КРУПНОСТЬЮ СЕМЯН И ВЫСОТОЙ
ПРИКРЕПЛЕНИЯ НИЖНИХ БОБОВ У СОРТОВ СОИ
РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ

Лаврова Г.Д. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Изучено влияние массы 1000 семян и высоты прикрепления нижних бобов на зерновую продуктивность у сортов сои с разной продолжительностью вегетационного периода и его отдельных фаз в условиях юга Степи Украины.

Таблицы – 5. Рисунки – 6. Библиография – 21.

УДК 633.34: 631.527

ВАРЬИРОВАНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА
МАСЛА СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ
ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Рябуха С.С., Поздняков В.В., Тымчук С.М., Супрун О.Г., Понуренко С.Г., Садовой А.А. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Изложены результаты исследований изменчивости жирнокислотного состава масла 18 сортов сои различного эколого-географического происхождения в погодных условиях выращивания зоны восточной Лесостепи Украины. Нормы реакции сортов по содержанию отдельных жирных кислот на различные погодные условия выращивания независимы от генетически обусловленного жирнокислотного состава масла. Идентифицированы сорта со стабильно высоким или стабильно низким по годам содержанием насыщенных и ненасыщенных кислот.

Таблицы – 5. Библиография – 24.

УДК 595.7 – 152.6

СЕЛЕКЦИЯ СОИ В ПОЛТАВСКОЙ АГРАРНОЙ АКАДЕМИИ

Белявская Л.Г., Диянова А.О. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Представлены современные направления и задачи селекции сои в связи с отдельными почвенно-климатическими зонами соеяния, уровнем интенсификации земледелия, сортовой адаптивностью и генетическим потенциалом. Созданы новые высокопродуктивные сорта, которые занесены в Государственный реестр сортов растений Украины – Аметист, Агат, Артемида, Алмаз. Выделены высокопродуктивные линии с приемлемой нормой реакции к лимитирующим факторам окружающей среды. Передан на сортоизучение новый сорт сои Антрацит.

Таблицы – 3. Библиография – 7.

УДК 633.853.52:631.527

ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ СОИ С КОМПЛЕКСОМ ЦЕННЫХ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Пилипенко О.В. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Изучена коллекция сортов сои отечественной и зарубежной селекции. Выделены из исследуемых образцов наиболее ценные за комплексом хозяйственных признаков для создания нового исходного материала.

Рисунки – 3. Библиография – 5.

УДК 633.34.631.52

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ СОИ В КИРОВОГРАДСКОМ ИНСТИТУТЕ АПП

Медведева Л.Р., Холковская Е.А. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Приведены результаты селекции сои в Кировоградском институте АПП. Выделены наиболее продуктивные селекционные номера для создания новых сортов сои.

Таблицы – 2. Библиография – 5.

УДК 633.34 (477.75)

СОРТОИСПЫТАНИЕ СОИ В КРЫМУ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

Турин Е.Н., Щигорцова О.Л. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Приведены результаты экологического испытания сортов сои на орошении в условиях степи Крыма, а также наиболее скороспелых и урожайных сортов для выращивания в поукосных и пожнивных посевах.

Таблицы – 10. Библиография – 16.

УДК 633.34:632.3:632.4

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕМЯН СОИ В ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Вусатый Р.А. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Приведены результаты исследований по изучению фитосанитарного состояния посевного материала разных сортов сои. Определено, что основными болезнями семян сои в условиях левобережной Лесостепи Украины есть семядольный бактериоз, фузариоз, альтернариоз, пероноспороз, аскохитоз, серая гниль и плесневение семян. Высокая степень поражения этими болезнями является следствием несоблюдения производителями основных составных технологий выращивания и хранения сои.

Таблица – 1. Библиография – 8.

УДК 581.1

БИОХИМИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ СЕМЯН НУТА

Адамовская В.Г., Молодченкова О.О., Сичкарь В.И., Цисельская Л.Й., Сагайдак Т.В., Безкровная Л.Я., Левицкий Ю.А. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Исследованы и проанализированы результаты оценки основных биохимических компонентов семян нута в сравнении с показателями сои и гороха, определяющими их питательную ценность. Представлен аминокислотный состав белков и компонентный состав сахаров семян нута. Изучен

компонентный состав основных белков глобулиновой фракции легумина (11S) и вицилина (7S). Показано, что сорта нута существенно различаются по количественному содержанию 7S и 11S белков, соотношение которых в суммарной глобулиновой фракции определяет качество семян. Полученные результаты позволят разработать новые пути использования культуры в качестве продукта питания.

Таблицы – 3. Рисунки – 2. Библиография – 12.

УДК 635.656: 631.527

НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ГОРОХА В ИНСТИТУТЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА им. В.Я. ЮРЬЕВА

Безуглый И.Н. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Показаны направления селекции, руководствуясь которыми ученые Института растениеводства им. В.Я. Юрьева проводили свои исследования, начиная со времени основания лаборатории селекции гороха. Результатом многолетней целенаправленной работы стало создание 36 принципиально новых высокоурожайных, технологичных сортов зернового и кормового направления использования, а также усовершенствованная методика практической селекции гороха.

Таблицы – 3. Библиография – 6.

УДК 635. 656: 632.9

ВЫЯВЛЕНИЕ ЦЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРОХА К БИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ В ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Сокол Т.В., Петренкова В.П. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Приведены результаты исследований за 2006-2008 гг. по выявлению источников устойчивости гороха к возбудителям болезней и вредителям среди коллекционных образцов различного эколого-географического происхождения. Выделено 17 источников с индивидуальной, групповой и комплексной устойчивостью к биотическим факторам.

Таблица – 1. Рисунки – 2. Библиография – 7.

УДК 635.656:631.527

СЕЛЕКЦИЯ ГОРОХА НА ЮГЕ УКРАИНЫ

Хухлаев И.И. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Приводятся сведения о развитии селекционной работы с горохом в Селекционно-генетическом институте. Освещены некоторые методические вопросы индивидуальных отборов в селекции. Показаны результаты селекции и перспективы создания новых высокотехнологичных сортов гороха.

Библиография – 20.

УДК 635.657:631.527

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ НУТА РОЗАННА И ТРИУМФ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА И СПОСОБА ПОСЕВА

Бушулян О.В. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Норма высева и способ посева существенным образом влияют на продуктивность большинства культур. Опыты такого плана на нуте проводились в основном на сортах со средними и мелкими семенами. В последнее время создано ряд сортов нута с крупными семенами, которые отличаются от предыдущих еще и архитектурой куста. Подается информация о влиянии нормы и способа посева на продуктивность сорта Розанна со средними семенами и Триумф – с крупными.

Таблица – 1. Библиография – 4.

УДК 635.65:632.9

ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ ФАСОЛИ

Лучна И.С., Петренкова В.П. Сборник научных трудов СГИ – НЦСС, вып.15 (55), 2010.

На протяжении четырех лет исследований изучен видовой состав и патогенность грибов рода *Fusarium* – возбудителей корневых гнилей фасоли, выделены наиболее распространенные виды в условиях восточной части Лесостепи Украины. Проведено оценку сортообразцов и отбор устойчивых биотипов фасоли с помощью экспресс-метода. Выделено 10 источников устойчивости к корневым гнилям, оценка которых подтверждена результатами полевых испытаний.

Таблицы – 3. Рисунок – 1. Библиография – 9.

УДК 633.34:631.527

ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В РЕШЕНИИ
ГЛОБАЛЬНОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОБЛЕМЫ (ОБЗОР)

Бабич А.А., Бабич-Побережная А.А. Сборник научных трудов СГИ –
НЦСС, вып.15 (55), 2010.

Рассматриваются результаты многолетних исследований роли зерновых бобовых культур в мировом земледелии, размещение их на разных континентах, а также современные тенденции смены площадей посевов и объемов производства, биологической фиксации этими культурами азота атмосферы, их значение для мировой экономики. Анализируются объемы производства и структура белка, который поступает с урожаем зерновых бобовых, основные маркетинговые каналы торговли ими и основные страны-экспортеры и импортеры. Прогнозируются возможные объемы производства этих культур для ликвидации дефицита белка.

Таблицы – 7.

ABSTRACTS

UDC 635. 656:631.527

THE STATE OF THE RESEARCHES ON LEGUME CROPS BREEDING IN UKRAINE

Sokolov V.M., Sichkar V.I. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

The state of the researches on breeding of legume crops in Ukraine has been described. The most considerable results have been obtained for such crops as soybean, pea and chickpea. Insufficient progress in breeding of kidney bean, lentil, and lathyrus is noted. The main directions of genetic and breeding work with grain legumes for the nearest years are discussed.

UDC 635.656: 631.55

THE WAYS OF INCREASING SOYBEAN YIELD IN THE STEPPE OF UKRAINE

Sichkar V.I. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

The ways of increasing soybean yield under the conditions of the steppe of Ukraine are discussed. The most effective way of that is believed to be development and introduction of the varieties with high level of adaptability, and those that minimally decrease seed productivity under unfavourable environments. The introduction of minimal and no-till technologies is considered to permit avoiding soil erosion by water and wind, assist to accumulate moisture in the upper layers of soil and reduce evaporation.

Tables – 3 . Bibliography – 7.

UDC 633.34

BREEDING AND REGIONAL DISTRIBUTION OF SOYBEAN VARIETIES IN UKRAINE

Babich A. O., Babich-Poberezhna A. A. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

The stages of soybean introduction, breeding and distribution in Ukraine have been described. The main breeding methods and breeding results in main research centers have been described. Modern varieties suitable for distribution in the soil and climatic zones of the country have been listed. The distribution of the crop sowing areas by regions has been shown. The soybean belt has been outlined where in the future about 3-4 million hectares of soybean may be sown that will allow to produce 6-7 million tons of soybean and obtain over 450-600 thousand tons of biological nitrogen. For the regions of the country highly productive short-term crop rotations with soybean participation are recommended.

Tables –1. Bibliography – 1.

UDC 631.52:633.34

PURPOSEFUL SELECTION OF PARENTS FOR DEVELOPING A NEW SOYBEAN INITIAL BREEDING MATERIAL

Khorsun I.A., Lavrova G.D., Sichkar V.I. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

The article describes the methods and results of selection of soybean parents possessing complex of valuable agronomical traits for breeding highly productive, suitable for combine harvesting soybean varieties with large amount of protein and oil in seeds, that are highly adapted to the environment of the southern steppe of Ukraine. On the basis of the selected parental varieties F1 and F2 hybrid progenies have been obtained. Among these progenies some best hybrid populations have been chosen which are promising for selection of desirable genotypes.

Tables – 6. Bibliography – 9.

UDC 635. 65: 575

MORPHOLOGICAL FEATURES AND BREEDING VALUE OF WILD AND RELATED SPECIES OF GRAIN LEGUMES

Kobyzeva L.N., Bezugla O.M. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

At the National Centre for Plant Genetic Resources of Ukraine during the period of 1992-2008 26 wild and related species such as pea, soybean, chickpea, lentil and kidney bean have been added to the collection of grain legumes. With the view to determine some possibilities for use of the gene pool in breeding programs and widen the genetic diversity of grain legumes the morphology and features of seed productivity formation have been studied. The analysis of the obtained data revealed that wild and related species of grain legumes are the sources of such economic traits as high adaptability, drought resistance, large-sized grain, high palatability of seeds, complex resistance to bacterial, fungal and viral diseases, lodging resistance as well as for developing cultivars for feed use.

Tables – 6. Bibliography – 11.

UDC 631.527: 633.34

THE DEPENDENCE OF YIELD OF SOYBEAN CULTIVARS OF
DIFFERENT MATURITY GROUPS ON SEED SIZE AND BOTTOM POD
ATTACHMENT HEIGHT

Lavrova G.D. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

The influence of 1000-seed weight and bottom pod attachment height on seed yield of soybean cultivars with different length of vegetation and its separate stages under conditions of the southern steppe of Ukraine has been studied.

Tables – 5. Figures – 6. Bibliography – 21.

UDC 633.34: 631.527

VARIATION IN FATTY-ACID COMPOSITION OF OIL IN CULTIVARS OF
SOYBEAN UNDER THE CONDITIONS OF THE EASTERN PART OF THE
FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Ryabukha S.S., Pozdnyakov V.V., Tymchuk S.M., Suprun O.G., Ponurenko S.G., Sadovoy O.O. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

Variability of fatty acid composition of 18 soybean varieties of different ecology-geographical origin under the weather and growing conditions of the eastern forrest- steppe of Ukraine has been studied. It has been found that the reaction range of soybean varieties for the content of several fatty acids to the different weather and growing conditions was independent on genetically determined fatty acid composition. Soybean varieties with stable high or low level of saturated and unsaturated fatty acids have been identified.

Tables – 5. Bibliography – 24.

UDC 595.7 –152.6

SOYBEAN BREEDING AT THE POLTAVA STATE AGRARIAN ACADEMY

Belyavska L.G., Diyanova A.O. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

Modern directions and tasks of soybean breeding connected with separate soil and climatic zones of soybean growing, the level of farming intensity, varietal adaptability, and genetic potential have been presented. Some new highly productive varieties such as Amethyst, Agat, Artemida, Almaz have been developed. All of them were enrolled in the State Register of Plant Varieties of Ukraine. Highly productive lines with acceptable reaction range to limiting factors

of the environment have been selected. A new variety of soybean Antratsit was passed to the state trial.

Tables – 3. Bibliography – 7.

UDC 633.853.52:631.527

THE STUDY OF THE COLLECTION ENTRIES FOR DEVELOPING
SOYBEAN INITIAL BREEDING MATERIAL WITH A COMPLEX
OF VALUABLE ECONOMIC TRAITS

Pilipenko O. V. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

Domestic and foreign collection of soybean varieties has been studied. The most valuable entries by a complex of economic traits for developing a new initial breeding material have been selected.

Figures – 3. Bibliography – 5.

UDC 633.34.631.52

THE RESULTS AND PERSPECTIVES OF SOYBEAN BREEDING AT
KIROVOGRAD INSTITUTE OF AGRO-INDUSTRIAL PRODUCTION

Medvedeva L. R., Kholkovska E. A. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

The results of soybean breeding at Kirovograd Institute of Agricultural Production have been presented. The most productive breeding lines for developing new soybean varieties have been selected.

Tables – 2. Bibliography – 5.

UDC 633. 34. (477.75)

SOYBEAN VARIETIES TRIAL UNDER IRRIGATION IN THE CRIMEA

Turin E. N., Shchigortseva O. L. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

The results of adaptation trial of soybean varieties under irrigation conditions of the Crimean steppe as well as the most early maturing and high-yielding varieties for growing after hay crops and on the stubble fields have been presented.

Tables – 10. Bibliography – 16.

UDC 633.34: 632.3:632.4

PHYTOSANITARY STATE OF SOYBEAN SEED IN THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE

Vusatyi R.O. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

The results of the study of phytosanitary state of soybean seed of different soybean varieties have been presented. It was found that the principal diseases of soybean seed under conditions of the left-bank forest-steppe of Ukraine are cotyledon bacteriosis, fusarial wilt, alternaria, downy mildew, ascochytosis, gray rot and seed molding. The high degree of infection with pathogens of those diseases is due to failure of producers to follow the main farming technologies of soybean cultivation and storage.

Tables – 1. Bibliography – 8.

UDC 581.1

BIOCHEMICAL COMPONENTS OF CHICKPEA GRAIN FOOD VALUE

Adamovska V.G., Molodchenkova O.O., Sichkar V.I., Tsiselska I.Y., Sagaydak T.V., Bezukrovna I.Ya., Levitsky Yu.A. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

The results of assessment of the major biochemical components of chickpea seeds in comparison with those of soybean and pea that determine their nutritive value have been studied and analyzed. Amino acid composition of proteins and component composition of sugars of chickpea seeds have been presented. Component composition of basic proteins of globulin fraction of legumin (11S) and vicilin (7S) has been studied. It is shown that the varieties of chickpea substantially differ in their content of 7S and 11S proteins which ratio in total globulin fraction determines the seed quality. The obtained results will allow to develop new ways to use this crop as a foodstuff.

Tables – 3. Figures – 2. Bibliography – 12.

UDC 635. 356: 631. 527

THE DIRECTIONS OF PEA BREEDING AT V. YA.YURIEV PLANT PRODUCTION INSTITUTE

Bezuglyi I.M. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

The directions in pea breeding that the researchers of V. Ya.Yuriev Plant Production Institute have followed since the establishment of the Pea Breeding Laboratory have been described. A long-term purposeful research activity resulted

in developing 36 principally new high yielding cultivars for grain and feed use as well as the improvement of methods for practical pea breeding.

Tables – 3. Bibliography – 6.

UDC 635. 656: 632.9

DETECTION OF VALUABLE SOURCES OF PEA RESISTANCE TO BIOTIC FACTORS FOR BREEDING IN THE EASTERN PART OF THE FOREST-STEPPE

Sokol T. V., Petrenkova V.P. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

The paper presents the results of the studies conducted during 2006-2008 on discovering the sources for resistance of pea to disease pathogens and pests among collection entries of various eco-geographical origin. 17 sources with individual, group and complex resistance to biotic factors have been identified.

Tables – 1. Figures – 2. Bibliography – 7.

UDC 635.656:631.527

PEA BREEDING IN THE SOUTH OF UKRAINE

Khukhlaev I. I. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

The data on the development of breeding work with pea at Plant Breeding and Genetics Institute have been presented. Some methodological issues of individual selection in breeding have been described. The results of the breeding work and the perspectives of developing new high-tech varieties of pea have been presented.

Bibliography – 20.

UDC 635.657: 631.527

PRODUCTIVITY OF CHICKPEA VARIETIES ROSANNA AND TRIUMPH DEPENDING ON SEEDING RATES AND A METHOD OF SOWING

Bushulyan O.V. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

Seeding rate and a method of sowing significantly affect the productivity of most crops. Such experiments with chickpea were conducted mainly on medium- and small-seeded varieties. Over recent years a number of chickpea varieties with large seeds has been developed, and they differ from previous ones in plant architectonics. The information on the impact of seeding rate and a method of sowing on the productivity of medium-seeded Rosanna variety and large-seeded Triumph variety has been given.

Tables – 1. Bibliography – 4.

UDC 635.65: 632.9

SPECIES COMPOSITION OF KIDNEY BEAN ROOT ROTS

Luchna I. S., Petrenkova V.P. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

During the course of the 4-year studies the species composition and pathogenicity of the fungi of *Fusarium* genus, which cause root rots in kidney bean, has been investigated. In addition the most prevailing species under the conditions of the eastern part of the forest-steppe of Ukraine have been identified. The variety entries have been evaluated and the selection of the resistant biotypes of kidney bean using an express-method has been made. 10 sources of resistance to root rots have been revealed, and that has been proved by the results of the field trials.

Tables – 3. Figures – 1. Bibliography – 9.

UDC 633.34: 631.527

OF GRAIN LEGUME CROPS IN TACKLING THE GLOBAL FOOD CHALLENGE (review)

Babich A. A., Babich-Poberezhna A. A. Zbirnyk naukovykh prats' BGI – NCSCI, is.15(55), 2010.

The results of a long-term study of the grain legumes role in the world agriculture, their distribution on the continents, modern trends of acreage planted dynamics, production volume, biological nitrogen fixation from the atmosphere by the legumes, and their contribution to the world economy are described. Production volume and the structure of protein obtained from the legumes, main marketing channels of legumes trading, major legumes exporting/importing countries are analyzed. Output expansion of the legumes in order to eliminate protein shortage is forecasted.

Tables – 7.

Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення.

Одеса : СГІ – НЦНС, 2010. С. 1 –184 .

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОГО ІНСТИТУТУ – НАЦІОНАЛЬНОГО
ЦЕНТРУ НАСІННЄЗНАВСТВА ТА СОРТОВИВЧЕННЯ

Випуск 15 (55)

Над випуском працювали: В.Я.Крижанівський, М.Г.Музикант

Комп'ютерний набір: Л.Г. Чабан

Здано до друкарні 01.04.2010.

Формат 70x108/16.

Друк офсет.

Замовл. № 1714

Підписано до друку 09.06.2010 .

Об'єм 16,1 ум.др.арк.

Тираж 120 прим.

Ціна договірна.

Селекційно-генетичний інститут –
Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення,
65036, Одеса, Овідіопольська дорога, 3.

Друкарня – КП ОМД, вул. Пантелеймонівська, 17.

Вимоги до оформлення статей

1. Статті подаються в 2-х примірниках та в електронній версії (Word 97-2003). Обсяг статті до 12 друкарських сторінок.
2. Форма подання: папір А-4; шрифт Arial, розмір 12, інтервал 1,5. Поля: верхнє, нижнє, лівє, правє – 2,0 см.
3. Порядок розташування елементів оформлення сторінки, згори донизу:
 - 2 інтервали чистого поля;
 - УДК (великими літерами);
 - 1 інтервал;
 - П.І.Б. автора, авторів (великими літерами);
 - назва установи (малими літерами);
 - 1 інтервал;
 - назва статті (великими жирними літерами);
 - 1 інтервал;
 - анотація мовою написання статті (курсив);
 - 1 інтервал;
 - текст статті;
 - 2 інтервали;
 - список літератури в порядку цитування за стандартом наведення бібліографічних даних;
 - анотації українською, російською, англійською.
4. Стаття містить вступ, опис матеріалів та методики досліджень, результати досліджень, висновки.
5. Таблиці і рисунки повинні бути пронумеровані і вмонтовані в текст з обов'язковим посиланням на них. Підписи до рисунків друкуються під ними. Підписи до таблиць - над ними.
6. Літературні джерела подаються в тексті в порядку посилання, в квадратних скобках.
7. До матеріалів додається довідка про автора (авторів) із зазначенням номерів телефону, факсу, електронної пошти.
8. Статті, які не відповідатимуть вимогам, прийматись не будуть.