

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ПРИ СТВОРЕННІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ СОРТІВ СОЇ

Січкарь В. І.

Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення

У статті наведено характеристику цінних господарських ознак великого набору колекційних зразків сої, які походять із багатьох країн світу. Виділено кращі генотипи, рекомендовані для використання у гібридизації з метою створення високоадаптивного вихідного матеріалу. Застосування кластерного аналізу дозволяє більш ефективно добирати батьківські форми.

Соя, генотип, селекційна цінність, сорт, продуктивність, адаптивність, кластерний аналіз

Успіх селекційної роботи з будь-якою сільськогосподарською культурою більше залежить від правильно відібраного вихідного матеріалу. Наявність донорів і джерел цінних господарських ознак дозволяє селекціонеру цілеспрямовано конструювати нові генотипи шляхом використання певних генів і їх блоків у програмах гібридизації. При цьому дуже важливо при створенні нового вихідного матеріалу залучати більш віддалені форми – носії цінних генів, що дає можливість суттєво розширити генетичну базу селекційного матеріалу. Чисельні дані свідчать про те, що якраз гібридні популяції, які базуються на основі схрещування сортів, створених у різних природно-екологічних умовах, є найбільш цінними для доборів форм, здатних поєднати високі продуктивність та адаптивність. Це обумовлено тим, що у різних природних зонах формуються певні генні комплекси, які забезпечують найбільшу продуктивність за рахунок досить ефективного використання факторів зовнішнього середовища (сонячної енергії, вологи, елементів живлення ґрунту).

Перші селекційні програми, засновані на одержанні штучних гібридів сої у США, було започатковано в 1930-их роках минулого сторіччя. Їхньою генетичною базою були колекційні форми із Китаю, Японії та Кореї, а також лінії місцевого походження [1]. При цьому слід зауважити, що багато із них являли собою суміш насіння, на основі якого були відібрані місцеві лінії, що характеризувались стабільним комплексом морфологічних і біологічних ознак.

Якщо аналізувати родовід сортів сої у світовому масштабі, то можна зробити висновок про те, що він досить вузький. Наприклад, сорти груп стиглості 00-IV північних штатів США і Канади походять від 12 інтродукованих із Китаю батьківських форм [2]. У другому дослідженні при вивченні генеалогії 158 сортів США і Канади було визначено, що всі вони одержані від схрещування менше 50 колекційних зразків [3]. Причому в північноамериканський генний пул сої чотири китайські форми дали більше 50 %, а 10 – понад 80 % генетичної плазми. Сорт Мандарин, завезений із Китаю в США до 1920 року, входить в родовід більше 30 % північноамериканських сортів. Сучасні південноамериканські сорти сої походять в основному від колекційних зразків ЦНС і С-100. У дуже актуальній роботі американські селекціонери Картер і Буртон [4] проаналізували походження і генетичні зв'язки 258 сортів сої, створених у період 1945 – 1988 років. Ці досить відомі у світі вчені, які тривалий час були кураторами колекції сої в США, акцентують увагу на необхідності залучення до гібридизації нового колекційного матеріалу. На основі вивчення генеалогії сортів вони роблять висновок про різний генний пул північноамериканського і південноамериканського вихідного матеріалу сої.

Генетична дивергенція сортів у північній зоні США є значно ширшою порівняно з південними генотипами. Таким чином, північноамериканські селекціонери мають більше можливостей для добору вихідного матеріалу, що знаходить своє відображення в ефективності селекційної роботи. На основі цього висувається ідея про більш інтенсивне залучення північноамериканської генетичної плазми для гібридизації у селекційні програми по сої в південних штатах США.

На сьогоднішній день колекція сої США включає, разом з дикорослими зразками, понад 16000 форм. Більшість із них походить із Китаю, Японії, Кореї та колишнього Радянського Союзу. Вона підтримується у двох науково-дослідних установах. Ранньостиглі сорти (групи стиглості 000-IV) вирощують в університеті штату Іллінойс, а більш пізньостиглі – на Дельта Бранч експериментальній станції в штаті Міссісіппі. Професор Р. Бернард дуже велике значення приділяє розширенню генофонду сої, тому в університеті штату Іллінойс підтримувалась об'ємна колекція дикорослих форм, зібраних на Далекому Сході Росії, в Китаї, Кореї та Японії [5].

Селекційна робота з соєю в Бразилії, Аргентині, Мексиці та Парагваї, як правило, заснована на американському вихідному матеріалі. Тому родословні сортів цих країн і США дуже близькі.

Дуже серйозну увагу приділяють вивченню та добору генетичної плазми сої в Китаї. У 1978 році в академії сільськогосподарських наук Китаю створили спеціалізований інститут, який планує і координує наукові роботи по збору, вивченню та використанню зародкової плазми найбільш важливих культурних рослин. Генофонд сої у цій країні сконцентрований у ряді наукових інститутів, які займаються селекцією і генетикою цієї культури. Наприклад, в інституті селекції та агротехніки польових культур академії сільськогосподарських наук Китаю нараховується більше 1000 місцевих форм *Glycine max*, біля 200 зразків із Японії та США. В інституті зародкової плазми польових культур підтримується 400 форм сої, зібраних у цій країні. Найбільшу колекцію сформовано в науково-дослідному інституті сої, вона нараховує біля 1200 високопродуктивних сортів різного походження, більше 500 китайських зразків культурної сої і понад 400 форм *G. soja*. В Азіатському науково-дослідному центрі овочевих культур на острові Тайвань вивчається дуже великий набір колекційних генотипів, які включають більше 11 тисяч культурної і понад 400 форм дикої сої.

Тривалий час селекцію сої в колишньому Радянському Союзі було сконцентровано на Далекому Сході у Всесоюзному науково-дослідному інституті сої (м. Благовещенськ), Далекосхідному науково-дослідному інституті сільського господарства (м. Владивосток), Приморському науково-дослідному інституті сільського господарства (м. Усурійськ). Створені тут сорти мають досить різноманітне походження, як батьківські форми найчастіше зустрічаються Гунджулинська 529 і Зоря. Необхідно відмітити, що селекціонери цього регіону досить обмежені у виборі вихідного матеріалу, оскільки тут здатні давати урожай лише скоростиглі сорти. При цьому важливо враховувати, що такі сорти як Смена, Северная 4 і Янтарна одержані із однієї гібридної комбінації, що ще раз підкреслює необхідність залучення до селекції нового колекційного матеріалу.

Створені в Україні сорти сої виділяються досить широкою генетичною базою, вони характеризуються різною тривалістю вегетаційного періоду, набором адаптаційних ознак, напрямками використання. Подібна ситуація має місце і на Північному Кавказі, де інтенсивна селекційна робота зосереджена у Всеросійському науково-дослідному інституті олійних культур (м. Краснодар).

Методика досліджень. Польові дослідження проводили на експериментальній базі інституту «Дачна», яка знаходиться в Степовій зоні України, в посушливій південній частині Причорноморської низовини. Метеорологічні показники дуже варіювали за роками, що дозволило об'єктивно оцінити експериментальний матеріал за комплексом біологічних і цінних господарських показників. Матеріалом для досліджень слугували більше 3000 колекційних зразків, ряд селекційних ліній, одержаних із Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції, а також значна кількість виділених автором морфо-

логічних мутантів. Більшість іноземних форм походила із Китаю, США, Канади, колишнього Радянського Союзу. Лівову долю за тривалістю вегетаційного періоду склали зразки, які в наших умовах дозрівають за 100 – 110 діб, їх частка перевищувала 35 % від загальної кількості вивчених форм. Необхідно відмітити, що така тривалість вегетаційного періоду є оптимальною для степової та південної лісостепової зон і більшість занесених до національного реєстру сортів сої якраз і входить у цю групу стиглості. Значною частиною нашого вихідного матеріалу були константні селекційні лінії та гібридні популяції ранніх поколінь, які нам вдалося завезти із Канади під час проходження наукового стажування у Гвелфському університеті. Необхідно відмітити, що цей селекційний матеріал характеризувався набором як позитивних, так і негативних ознак. Найбільш цінним їх показником є короткий вегетаційний період. Із негативних властивостей виявились розтріскування бобів, нестабільна насіннева продуктивність, знижена посухостійкість. Незважаючи на це, в результаті багаторазового індивідуального добору нам вдалося виділити із цього матеріалу ряд константних ліній, які характеризувались непоганим комплексом цінних господарських ознак. Ці форми були успішно використані в програмах гібридизації як батьківські компоненти для схрещування.

Результати досліджень. Головне завдання селекції сої в степовій зоні України полягає в створенні сортів зі стабільною урожайністю насіння, оптимальною тривалістю періоду вегетації, придатністю до механізованого вирощування, підвищеним рівнем білка та олії в насінні. Протягом тривалого періоду ми вивчили значний набір колекційних зразків із багатьох країн світу, на основі чого відібрали донори та джерела цінних господарських ознак, які потім залучали до програми схрещувань [6, 7]. Ця робоча колекція щороку поповнюється новими надходженнями.

Загальна тривалість вегетаційного періоду сої складається із двох чітко розрізнявальних фаз «сходи-цвітіння» та «цвітіння-дозрівання». Їх значення для досягнення максимальної продуктивності неоднакове. Селекціонери повинні прагнути до створення таких сортів, які б мали більш короткий вегетативний період і дуже розтягнутий період «цвітіння-дозрівання». За такого розподілу фаз вегетації мають місце більш сприятливі умови для формування бобів і наливу насіння. Тривалий репродуктивний період дає можливість рослинам краще компенсувати втрати урожаю від несприятливих умов, які можуть настати в цей період. Як правило, фаза «цвітіння-дозрівання» триває 60 – 70 діб. Тому, якщо посушливий період наступить, наприклад, у кінці червня, коли має місце інтенсивне цвітіння, то втрати від цього можна частково зменшити, якщо будуть оптимальні умови у липні або серпні. Компенсація проходить за рахунок зменшення кількості бобів, які опадають у процесі наливу насіння, та абортивності, а також в результаті формування більш крупного насіння. Слід зауважити, що у сої у процесі онтогенезу зав'язується надлишкова кількість плодових елементів - квіток і бобів, більшість із яких у процесі подальшого росту і розвитку опадає. Така динаміка формування квіток і бобів у процесі онтогенезу складалася протягом еволюції цієї культури. Тому наявність періодів з оптимальним комплексом факторів доквілля у процесі генеративного росту дає можливість більшою мірою реалізувати потенційні можливості генотипу за рахунок значного зменшення опадання плодових елементів. Також для селекціонера великою цінністю є інформація про форми, у яких втрата цих показників за настання стресових умов є мінімальною, оскільки це свідчить про їх підвищену стійкість проти посухи.

Ще на початку нашої селекційної програми ми виділили ряд стійких проти посухи генотипів, значну частину із яких використали як батьківські форми у гібридизації (табл. 1). Найбільше зразків такого типу знаходилося серед колекційного та селекційного матеріалу із США, Кіровоградської державної сільськогосподарської станції, Селекційно-генетичного інституту. У подальшій експериментальній роботі до них приєдналися зразки канадського походження Харлон, Л 21-22, Л 22-21, Л 11-41, Л 40-42. Більшість із названих сортів і селекційних ліній виділяється також такими цінними господарськими ознаками, як високорослість, стійкість проти вилягання, високе прикріплення нижніх бобів, значна надземна маса, оптимальна тривалістю вегетаційного періоду.

Посуhostійкі зразки сої в умовах Степу України

Зразок	Походження	Дата дозрівання	Маса насіння з рослини, г
Букурія	Молдова	1.09	8,5±2,7
Річленд	США	3.09	12,7±3,0
Пальметто	США	22.08	16,2±2,5
Свіфт	США	29.08	13,7±1,7
Ходсон	США	1.09	12,2±1,5
S 1346	США	1.09	13,0±1,1
Гібрид 616	Кіровоградська ДСГДС	29.08	17,7±3,6
Гібрид 678	Кіровоградська ДСГДС	30.08	13,3±1,3
Гібрид 493-225	Кіровоградська ДСГДС	29.08	18,1±2,9
Гібрид 89-10	Кіровоградська ДСГДС	26.08	14,7±1,6
Одеська 124	СГІ	30.08	13,8±1,7
Аркадія одеська	СГІ	26.08	12,8±1,9
Л 41/83	СГІ	26.08	16,8±2,1
М 29/82	СГІ	26.08	18,4±2,9
Жовті боби	Приморський край	30.08	14,8±4,0
К- 254	Приморський край	30.08	14,4±2,7
К- 3788	Приморський край	30.08	12,2±1,6
ВНІСК 1	Краснодарський край	27.08	13,0±1,0
Херсонська 2	НДІ зрошуваного землеробства	29.08	16,4±1,5
Герб Мюллер	Румунія	30.08	15,3±1,9
Дунайка	Болгарія	29.08	13,2±1,8
Деніца	Болгарія	1.09	13,3±1,9
Дікманс Валтіс	Німеччина	28.08	14,2±2,2
Франк колоніал	Чехія	30.08	15,3±2,1
Северна 5	ВНДІ сої (м. Благовещенськ)	27.08	12,8±2,5
К-335	Китай	30.08	14,0±1,6

Негативна погодна тенденція (підвищена температура повітря, тривалі міждощові періоди, часті суховії та зливи), яка посилилась в останні роки, вимагає створення принципово нових сортів, головною характеристикою яких є підвищена адаптивність, що виражається у стабільності урожаю за роками. Ми вважаємо, що це є головною рисою сучасної селекції рослин. У зв'язку з цим польовій оцінці посухостійкості ми приділяємо першочергове значення. Лише визначення продуктивності рослин протягом тривалого часу за різних умов дає можливість об'єктивної оцінки генотипу за рівнем адаптивності. Оскільки на даний час кількість опадів на більшості території нашої країни є головним обмежувальним фактором урожайності, то зона Степу є непоганим польовим полігоном для виявлення та добору посухостійких генотипів польових культур, у тому числі сої. Крім того, у цій зоні існує можливість проведення модельних досліджень для встановлення загальних закономірностей селекції на підвищену адаптивність. Так, ми виявили, що високоурожайні генотипи сої характеризуються неоднаковим поєднанням окремих елементів продуктивності. Наприклад, сорти Аркадія одеська і Северная 5 виділяються підвищеним гілкуванням за посушливих умов, рослини сорту Пальметто мають багато бобів на рослині за середнього числа насінин у бобі, М 29/82 і Дікманс Валтіс характеризуються високою надземною масою. Базуючись на одержаних експериментальних даних, маємо можливість стверджувати, що досягти суттєвих селекційних результатів за рахунок посилення одного елементу продуктивності, як правило, не вдається. Рослина являє собою біологічну систему, окремі компоненти якої тісно пов'язані між собою, тому зміна одного

фактора дуже впливає на стан іншого. Тому в селекційній роботі до комбінування елементів продуктивності необхідно підходити досить обережно, не допускаючи такого їх рівня, який би викликав негативні зміни інших. Як правило, це середні значення ознак або трохи більші за них. Селекційний прогрес досягається поступовим рухом за рахунок позитивних змін окремих показників рослин, які впливають на рівень продуктивності. Крім того, у перспективного вихідного матеріалу мають узгоджуватись окремі етапи онтогенезу з динамікою факторів зовнішнього середовища певного регіону. Цінний селекційний матеріал має власні адаптивні механізми, які забезпечують буферність проти несприятливих умов довкілля. Ці адаптивні норми сформувались протягом еволюції і успадковуються як складні генетичні алелі, всередині яких не відбувається процесу рекомбінацій. О. О. Жученко [8] називає такі комплекси «коадаптивними системами генів», які об'єднуються у процесі природного добору. У зв'язку з цим поєднання підвищеної урожайності та стійкості проти несприятливих умов зовнішнього середовища являє дуже складне селекційне завдання. Не зважаючи на це селекціонери, базуючись на великих обсягах гібридних комбінацій та селекційних розсадників, поступово вирішують цю проблему. Яскравим прикладом цього служить «зелена революція» у багатьох країнах світу. Вона досить яскраво довела важливість використання у селекції генофонду із різних регіонів світу.

Найбільш часто пристосування культурних і дикорослих рослин до недостатнього зволоження полягає у ксероморфній будові, яка виділяється малим розміром листків і слабким розвитком мезофільного шару клітин у них, підвищеною чутливістю продихів, наявністю захищених покривів на листах і стеблах, добрим розвитком кореневої системи та іншими показниками. Як правило, вищезазначені характеристики несуть окремі генотипи і завдання селекціонера полягає в їх комбінуванні в одному сорті.

Велике значення для посилення захисту від недостатньої вологості ґрунту і повітря та підвищеної температури мають фізіолого-біохімічні ознаки, такі як водоутримна сила листків, здатність переносити значне обезводнення цитоплазми, нагромадження в клітинах специфічних сполук (вільні амінокислоти, продукти вторинного обміну), можливість швидкого відновлення життєвих функцій після сильного обезводнення тканин.

Важливо пам'ятати, що всі ці показники знаходяться під генетичним контролем, отже, ними можна управляти, хоча це досить складні генетичні та селекційні завдання. Адаптивний потенціал сорту являє цілісну систему, окремі складові якої взаємодіють між собою.

Давно відомо, що при схрещуванні батьківських форм, які сформувались у різних регіонах, спостерігається більш високий рівень трансгресій порівняно з близькоспорідними комбінаціями. Тому більшість селекціонерів у своїй роботі інтенсивно використовують іншорайонний генетичний матеріал, особливо із центрів походження культурних рослин. Іноді використання одного дуже важливого гена може повністю змінити напрям селекційної роботи. Про це досить яскраво свідчать результати створення напівкарликових сортів пшениці або стійких проти вилягання «вусатих» сортів гороху.

У зв'язку з інтенсивним розвитком міждержавних зв'язків у останні роки посилюється обмін генетичними ресурсами між селекційними установами і в багатьох регіонах створюється дещо подібний вихідний селекційний матеріал. За такої ситуації залучення нового генетичного матеріалу за регіональним принципом втрачає своє значення. У сучасній селекційній роботі на перший план виступає метод добору батьківських пар для схрещування за генетичного дивергенцією, який полягає у виявленні різниці між генотипами за інтегральною сумою специфічних показників. Кожний генотип за цим методом за комплексом своїх ознак позначається крапкою в багатомірній системі координат. Групування окремих зразків з подібними ознаками створює певні їх сукупності, які називаються кластерами. Кожний кластер об'єднує в певній мірі схожі між собою генотипи. Тому для гібридизації необхідно добирати батьківські компоненти із різних кластерів, оскільки вони будуть різнитися комплексом ознак, у тому числі й цінних господарських. Тобто, такий підхід дозволяє об'єктивно групувати колекційний і вихідний матеріал та більш точно добирати батьківські форми для гібридизації. У своїх дослідженнях ми розраховували гене-

тичну відстань між кластерами, куди ввійшли 777 колекційних форм сої [9, 10]. Результати показали, що кількість генотипів у кластерах, сформованих на основі евклідової відстані, суттєво варіювала. Наприклад, кластер №1 включав 151 зразок сої, тоді як деякі існували у вигляді одного генотипу. Важливо зауважити, що кожний кластер виділявся певним комплексом морфологічних, фізіологічних та біохімічних ознак. Одні із них характеризувались підвищеною насінневою продуктивністю, високою надземною масою, максимальною кількістю бобів і насіннин на рослині. Кластер № 7 включав генотипи, які мали довге головне стебло, перші боби у них зав'язувались досить високо від поверхні ґрунту, вони формували досить багато бокових гілок і дуже велику надземну масу.

Ці колекційні форми в найбільшій мірі виражають ідеатип високопродуктивної рослини сої. У кластері № 1 зібрані зразки, які у більшості комбінують середні показники, тому він і є найбільш чисельним. Таким чином, на базі 777 зразків ми виділили 109 кластерів, що в значній мірі полегшило добір окремих пар для гібридизації у нашій селекційній програмі.

Інтенсивне використання в селекції великого набору колекційних зразків із різних країн світу дозволило створити значну кількість сортів сої для різних регіонів нашої країни. Головними їх ознаками поряд з підвищеною насінневою продуктивністю є покращена адаптивна здатність, особливо посухостійкість, високий вміст білка в насінні, спроможність зв'язувати значну кількість азоту із повітря внаслідок біологічної азотфіксації [11, 12, 13]. Про поліпшену посухостійкість ряду нових ліній можливо судити із таблиці 2.

Таблиця 2

Лінії сої ранньостиглої групи з високою продуктивністю насіння

№ лінії	Походження	Урожай насіння, т/га			
		2010 р.	2011 р.	2012 р.	середній
	Ятрань, стандарт	1,18	1,07	0,33	0,86
223/11	№ 17111/90	1,59*	1,25*	0,35	1,06
227/11	№ 14286/95	1,85*	1,17	0,36*	1,13
229/11	Букурія / Адапте	1,46*	1,17	0,38*	1,00
238/11	Аркадія одеська, мутант	1,54*	1,17	0,36*	1,02
239/11	Аркадія ододеська, мутант	1,39	1,17	0,38*	0,98
243/11	Гібрид 935 / Гібрид 505	1,42	1,38*	0,39*	1,06
244/11	№ 2363/95	1,46*	1,38*	0,47*	1,10
248/11	Аркадія одеська, мутант	1,65*	1,28*	0,37*	1,10
264/11	ms1 Tonica / Токуо // Чарівниця степу	1,40	1,31*	0,45*	1,05
265/11	Харківська скоростигла / Аркадія одеська	1,50*	1,15	0,35	1,00
279/11	№ 5008/95	1,41	1,20	0,34	0,98
292/11	Л- 63 / Аркадія одеська	1,61*	1,40*	0,34	1,12
346/11	Фундула 1687 / Гізо	1,56*	1,25*	0,41*	1,07
400/11	№ 16946/06	–	1,40*	0,43*	–
420/11	Гібрид 905 / Senhae	–	1,61*	0,41	–
	НІР05	0,26	0,18	0,03	

Примітка. * – достовірне перевищення стандарту

У 2012 році за кількістю опадів і температурою повітря у нашій зоні склалися типові для напівпустель умови. Практично з другої половини травня до кінця вегетації сої опадів не спостерігали, а температура повітря була на 2 – 3 °С вищою за середню багаторічну норму. За такого екстремального стану врожай сої був надзвичайно низьким. Не зважаючи на це, деякі експериментальні лінії виділились за продуктивністю. Якщо за цих умов урожайність нового національного стандарту Ятрань склала 0,33 т/га, то у ліній № 244/11, №

264/11, №292/11, № 346/11, № 400/11 вона досягла 0,41 – 0,47 т/га. Важливо відмітити, що урожайність цих форм була також високою у середніх за погодними умовами 2010 і 2011 роках. Таким чином, ми поступово підвищуємо насінневу продуктивність нового селекційного матеріалу сої, виділяючи такі лінії, які є кращими як за комфортних, так і екстремальних умов. Така схема селекції дозволяє створювати сорти сої універсального типу використання, які здатні переносити дуже посушливі погодні умови, а також давати дуже високі врожаї за достатньої кількості опадів. Наприклад, сорти нашої селекції Аркадія одеська та Ятрань є одними із найбільш посухостійких у степовій зоні України. З другого боку, за умов зрошення у виробничих посівах їх урожай складає 4,2–4,3 т/га. Це свідчить про можливість комбінування у одному генотипі досить протилежних ознак.

У результаті тривалої селекційної роботи нам удалось створити біля 30 сортів сої, які занесені до національних реєстрів України, Росії, Молдови та Білорусі (табл. 3). Найбільшу цінність являють сорти універсального типу використання, урожайність яких при зрошенні досягає 4,2 – 4,3 т/га, за оптимальних суходільних умов 2,8 – 3,2 т/га, за посушливих – 1,0 – 1,2 т/га. Особливої уваги заслуговують нові сорти Ятрань, Фарватер, Данко, Сяйво, Руса.

Таблиця 3

Родовід сортів сої, створених у Селекційно-генетичному інституті

Сорт	Рік занесення до Реєстру	Родовід	Коротка біологічна характеристика
Аркадія одеська	1986	Мутант сорту ВНІМК 9186	Дуже високо адаптивний
Одеська 124	1990	Мутант сорту Перемога	Сорт інтенсивного типу
Альтаїр	1995	Добір із складної гібридної популяції	Дуже тривалий генеративний період
Чорнобура	1995	Г89-10 / Маньчжурська	Ультраскоростиглий
Успіх	1997	Еванс / Л31-31	Сорт інтенсивного типу
Мар'яна	1999	Київська 27 / Київська скоростигла	Ультраскоростиглий
Одеська 150	2001	Л22-83 / Л20-82	Сорт універсального типу
Хаджибей	2001	Еванс / Л31-31	Сорт інтенсивного типу
Берегиня	2002	Чайка / Іскра	Високопродуктивний
Донька	2003	Фіскебі 5 / Харосой	Дуже продуктивний
Васильківська	2003	Київська 27 / Київська скоростигла	Високо адаптивний
Валентія	2003	– \\\ –	Ультраскоростиглий
Блисканиця	2004	– \\\ –	Ультраскоростиглий
Ельдорадо	2004	Чайка / Іскра	Високорослий
Ятрань	2005	Волгоградка / Аркадія одеська	Сорт універсального типу
Мельпомена	2007	Еванс // Фіскебі 5 / Харосой	Інтенсивний сорт
Фарватер	2008	ms1 Urbana / Чарівниця степу	Детермінантний тип росту
Сяйво	2010	MF / Кіровоградська 4	Високопродуктивний
Данко	2010	Фіскебі 5 / Харосой	Високопродуктивний
Антарес	2011	Айова / Аркадія одеська	Інтенсивного типу
Руса	2013	ВІР 1884 / Аркадія одеська	Високопродуктивний
Білгородська 48*	1992		Дуже скоростиглий
Білор*	1994		Ультраскоростиглий
Вілія**	1994		Ультраскоростиглий

Примітка: * – сорт занесений до реєстру Російської Федерації

** – сорт занесений до реєстру Білорусі

Висновки. За умов степової зони України найбільш часто високопродуктивні зразки зустрічаються у скоростиглій і середньоскоростиглій групах стиглості, тривалість вегетаційного періоду яких складає 100–110 і 111–120 діб відповідно. Суттєву селекційну цінність мають форми із США, Канади, Далекого Сходу Росії, Китаю. Для більш ефективного добору батьківських пар для гібридизації можна рекомендувати групування колекційних зразків методом кластерного аналізу. При цьому необхідно враховувати не лише генетичну відстань між ними, але й величину найбільш важливих цінних господарських ознак.

Список використаних джерел

1. Lorenzen L. L. Genetic relationships within old U.S. soybean cultivar groups / L. L. Lorenzen, R. C. Shoemaker // *Crop Sci.* – 1996. – V. 36, № 3. – P. 743–752.
2. St. Martin S. K. Effective population size for the soybean improvement program in maturity groups 00 to IV / St. Martin S. K. // *Crop Sci.* – 1982. – V. 22, № 1. – P. 151–152.
3. Delannay X. Relative genetic contributions among ancestral lines to north 90merican soybean cultivars / X. Delannay, D. M. Rodgers, R. G. Palmer // *Crop Sci.* – 1983. – V. 23, № 5. – P. 944–949.
4. Carter J.T.E. Coefficient- of- parentage and genetic- similarity estimates for 258 North American soybean cultivars released by public agencies during 1945-88 / J. T. E. Carter, Z. Gizlice, J. W. Burton // *Technical Bulletin U.S. Department of Agriculture.* – 1993. – № 1814. – 169 p.
5. Bernard R. L. Soybean germplasm, breeding, and genetic activities in the United States / R. L. Bernard // *Soybean research in China and the United States : Proc. First China [USA soybean symposium and working group meeting], (July 26–30, 1982).* – University of Illinois at Urbana – Champaign, Urbana, Illinois, USA, 1983. – P. 19–25.
6. Каталог мировой коллекции ВИР. Соя (исходный материал для селекции сои на юге Украины). – Ленинград. – 1990. – Вып. 555. – 51 с.
7. Січкарь В. І. Ефективніше використовувати сортовий потенціал сої – потреба сьогодення / В. І. Січкарь // *Посібник українського хлібороба.* – 2013. – Т. 2. – С. 146–150.
8. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений / А. А. Жученко. – Кишинев, Штиинца. – 1980. – 588 с.
9. Сичкарь В. И. Классификация генотипов сои методом многомерного анализа / В. И. Сичкарь, А. П. Луговой, Э. М. Григорян // *Цитология и генетика.* – 1987. – Т. 21, № 1. – С. 36–41.
10. Сичкарь В. И. Многомерный анализ параметров расстояний Махаланобиса по хозяйственно ценным признакам у различных групп сои / В. И. Сичкарь, А. П. Луговой, Э. М. Григорян // *Цитология и генетика.* – 1988. – Т. 22, № 3. – С. 37–43.
11. Січкарь В. І. Результати та перспективи адаптивної селекції сої / В. І. Січкарь // *Вісник аграрної науки.* – 2012. – Спецвипуск. – С. 63–67.
12. Сичкарь В. И. Соя: как получить больше белка / В. И. Сичкарь // *Зерно.* – 2013. – № 1 (82). – С. 107-112.
13. Січкарь В. І. Підвищення адаптивності сої в посушливих умовах – основний напрям сучасної селекції на півдні України / В. І. Січкарь, Г. Д. Лаврова, О. І. Ганжело // *Тези Міжнарод. наук.–практ. конф. [«Селекція, генетика та насінництво сільськогосподарських культур»], (22-23 травня 2013 р.).* – Полтава. – 2013. – С. 58–59.

References

1. Lorenzen LL, Shoemaker RC. Genetic relationships within old U.S. soybean cultivar groups. *Crop Sci.* 1996; 36(3):743–752.
2. St. Martin S. K. Effective population size for the soybean improvement program in maturity groups 00 to IV. *Crop Sci.* 1982; 22(1):151–152.

3. Delannay X, Rodgers DM, Palmer RG. Relative genetic contributions among ancestral lines to north American soybean cultivars. *Crop Sci.* 1983; 23(5):944–949.
4. Carter JTE, Gizlice Z, Burton JW. Coefficient- of- parentage and genetic- similarity estimates for 258 North American soybean cultivars released by public agencies during 1945-88. *Technical Bulletin U.S. Department of Agriculture.* 1993; 1814:169.
5. Bernard RL. Soybean germplasm, breeding, and genetic activities in the United States. Soybean research in China and the United States. In: *Proceedings of the First China. USA soybean symposium and working group meeting; 1982 July 26–30; University of Illinois at Urbana – Champaign, Urbana (Illinois, USA); 1983.* P. 19–25.
6. *Catalogue of the world collection of the All-Russian Research Institute of Plant Breeding. Soybean (source material for soybean breeding in the South of Ukraine. Leningrad; 1990.* 555:51.
7. Sichkar VI. A more effective use of soybean varietal potential - a today's need. *Posibnik ukrayinskogo khliboroba.* 2013; 2:146–150.
8. Zhuchenko A.A *Ecological genetics of crop plants.* Kishinev: Shtiintsa; 1980. 588 p.
9. Sichkar VI, Lugovoi AP, Grigorian EM. Classification of soybean genotypes by multivariate analysis. *Tsitol. Genet.* 1987; 21(1):36–41.
10. Sichkar VI, Lugovoi AP, Grigorian EM. Multivariate analysis of the Mahalanobis distance parameters in terms of economically valuable features in different groups. *Tsitol. Genet.* 1988; 22(3):37–43.
11. Sichkar VI. Results and prospects of adaptive soybean breeding. *Visnik agrarnoyi nauki.* 2012; Special Issue:63–67.
12. Sichkar VI. Soybeans: how to get more protein. *Zerno.* 2013; 1(82):107-112.
13. Sichkar VI, Lavrova GD, Ganzhelo OI. Increasing soybean adaptability under dry conditions - the main direction of modern breeding in the Southern Ukraine. In: *Proceedings of the International scientific-practical conference "Breeding, Genetics and Seed Production of Agricultural Plants". 2013 May 22–23; Poltava (UA); 2013.* P. 58–59.

СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ПРИ СОЗДАНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СОРТОВ СОИ

Сичкарь В. И.

Селекционно-генетический институт – Национальный центр семеноведения и сортоизучения

В статье приведена характеристика ценных хозяйственных признаков большого набора коллекционных образцов сои, имеющих широкое географическое происхождение. Генетическая дивергенция североамериканских образцов более широкая в сравнении с южноамериканскими генотипами. Генофонд Китая и бывшего Советского Союза чрезвычайно разнообразен, однако преобладают селекционные сорта ранней группы спелости. Созданные в Украине сорта сои отличаются достаточно широкой генетической базой, характеризуются разной продолжительностью вегетационного периода, набором адаптационных признаков, направлением использования. В результате исследований выделены лучшие генотипы, которые рекомендованы для использования в гибридизации с целью создания высокоадаптивного исходного материала. Применение кластерного анализа позволяет более эффективно формировать родительские компоненты. Отличительной особенностью селекционного материала, созданного в Селекционно-генетическом институте, является то, что он обладает таким адаптивным механизмом, который обеспечивает буферность к неблагоприятным условиям окружающей среды. Эти адаптивные нормы сформировались на протяжении эволюции и наследуются как сложные генетические аллели, внутри которых не происходит процесса рекомбинации. Такая система позволяет создавать сорта сои, пригодные к выращиванию во всех зонах Украины.

Соя, генотип, селекционная ценность, сорт, продуктивность, адаптивность, кластерный анализ

BREEDING VALUE OF COLLECTION SAMPLES FOR THE CREATION OF HIGH-YIELDING SOYBEAN VARIETIES

Sichkar V. I.

Breeding and Genetics Institute - National Center of Seed and Cultivar Investigation

The article summarizes the characteristics of valuable economic features of a large variety of collection soybean samples of broad geographical origin. Genetic divergence of North American samples is wider in comparison with South American genotypes. The gene pools of China and the former Soviet Union are extremely diverse; however early-ripening varieties dominate.

Materials. Soybean varieties created in Ukraine are noticeable for sufficiently broad genetic base, characterized by various duration of growing season, a set of adaptive traits, trends of usage.

Results. The studies identified the best genotypes, which are recommended for hybridization to create highly adaptive source material. Cluster analysis allows more efficient formation of parental components. A distinctive feature of the breeding material created in the Plant Breeding and Genetics Institute is that it has an adaptive mechanism providing buffering capacity to unfavorable environmental conditions. These adaptive norms were formed during evolution and are inherited as complex genetic alleles, among which there is no recombination. This system allows generating soybean varieties suitable for cultivation in all areas of Ukraine.

Soybean, genotype, breeding value, variety, performance, adaptability, cluster analysis