ЯК АДАПТУВАТИ СОЮ

Січкар В. І. – доктор біол.. н., професор

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення

Соєвий «бум», який розпочався в Україні в середині першого десятиліття цього століття, привів до дуже активного залучення у виробництво нових сортів культури. Якщо у державному реєстрі України у 2008 році знаходилось 90 сортів сої, то на 2016 рік їх уже рекомендовано 176, тобто за дуже короткий період їх кількість зросла майже вдвічі. При цьому важливо відмітити, що цей приріст виник, в основному, за рахунок іноземних сортів. Тобто закордонні насінницькі форми, як і у відношенні інших сільськогосподарських культур, прокладають шлях до широкого ринку для своєї продукції. Якщо у 2008 році до державного реєстру входило 17 сортів сої зарубіжної селекції, що складало трохи більше 18 %, то у цьому році їх кількість зросла до 47 або майже до 27 %. Крім того, для вирощування запропоновано більше 10 спільних сортів, одним із власників яких є іноземна фірма. Наведені дані свідчать про те, що існує чітка експансія закордонних сортів, яка підкріплена потужною рекламою, яка, з моєї точки зору, не завжди є об’єктивною.

Хотів би відмітити, що соя відноситься до високоврожайних культур. Досить навести такий приклад. Фермер в штаті Міссурі (США) одержав на одній ділянці 104 ц/га за середнього по фермі урожаю 49,8 ц/га. Це свідчить про величезний генетичний потенціал культури. На жаль, його не завжди можливо реалізувати. Головна причина такої ситуації полягає у відсутності необхідних оптимальних умов для одержання максимальних врожаїв.

Соя на американському континенті знайшла досить сприятливу нішу, яка характеризується достатньою кількістю вологи та тепла. Такі умови дали можливість сконцентрувати тут основні посіви цієї культури. У США, Бразилії, Аргентині, Канаді, Парагваї та Уругваї розміщено більше 75 % світових посівів культури. Важливо відмітити, що у всіх цих країнах її урожай складає біля 30 ц/га. До другої зони, де вирощують багато сої, входить Індія та Китай, де природно-кліматичні умови значно суворіші. У цих країнах зосереджено біля 17 % посівів культури, урожай якої складає в Індії 10-12 ц/га, в Китаї – біля 19 ц/га. Необхідність вирощування тут значної кількості сої обумовлена одержанням високоякісної сировини для приготування продуктів харчування. Причому в цих країнах існує велика потреба як в соєвій олії, так і в високобілкових компонентах, які одержують після її видалення.

Необхідно зауважити, що клімат України останніх років характеризується суттєвими змінами. Перш за все, це різке підвищення температур протягом весняно – літнього періоду, що призводить до посухи різної інтенсивності. Суттєво зросла також кількість спекотних між дощових періодів влітку. Ці негативні явища, які проявились в нашій країні, особливо в степовій зоні, в останні десятиріччя на фоні загального потепління приводять до нестабільного виробництва сільськогосподарської продукції, в тому числі й насіння сої. У наших дослідженнях, які проводяться в центральній зоні Одеської області, урожай сої в період 2011 -2015 рр. знаходився на рівні 4 – 10 ц/га, хоча у 2010 році він складав 15 – 20 ц/га. У розсаднику екологічного випробування, де проводилась оцінка 117 сортів із 17 наукових установ світу, ні один сорт не дав урожаю вище 6 ц/га в середньому за 2011 – 2015 роки. Наведені дані свідчать про невисокий адаптивний потенціал існуючого асортименту сортів сої, необхідна тривала селекційна робота по його поліпшенню. Важливо відмітити, що вирішення цієї проблеми буде проходити дуже тривалий час, що пов’язано з її складністю. З іншої сторони потрібно врахувати, що названі вище негативні погодні явища будуть в перспективі посилюватись. Тобто потрібні будуть все більш адаптивні сорти, які б змогли давати економічно обґрунтовані врожаї за стресових умов довкілля. На жаль, прогнози свідчать про те, що у найближчому майбутньому у південних і центральних областях України кількість опадів в липні та серпні буде зменшуватись. Якраз на цей період припадає найбільш критичний у відношенні вологозабезпечення період в розвитку рослин сої. У цей час у неї йде зав’язування та налив бобів, тобто формується рівень урожайності. Якраз стійкістю до водного стресу цієї фази розвитку і обумовлюється посухостійкість генотипу.

Виходячи з наведеного вище можливо зробити висновок, що для України необхідна довгострокова стратегія створення сортів нового типу, характерною особливістю яких є підвищений рівень адаптивних ознак. Досить яскраво відсутність сортів такого типу підтвердив минулий рік, коли посуха охватила майже всю територію країни. Більшість іноземних і вітчизняних сортів сої за таких умов навіть в Лісостепу та Поліссі дали незначний урожай, у деяких спостерігали дуже низький ріст і розтріскування бобів. У наших умовах найбільш поширений в Україні сорт Медісон практично не зав’язує бобів, його рослини у серпні висихають на пні.

Для реалізації адаптивної селекційної програми необхідні відповідний генетичний матеріал та екологічні параметри середовища, на якому відбувається добір та оцінка генотипів, які виділяються підвищеним рівнем стійкості до несприятливих умов середовища. Одержання нового вихідного матеріалу такого типу досягається шляхом гібридизації спеціально добраних батьківських форм. Особливість адаптивної селекції полягає в тому, що пари для схрещування обов’язково повинні нести ознаки, які суттєво впливають на стійкість до несприятливих факторів довкілля. Завдання селекціонера полягає у комбінуванні ряду ознак в одному генотипі, який буде характеризуватись покращеною загальною адаптивністю. Необхідно зауважити, що існують різні механізми стійкості до посухи та підвищених температур повітря. Перш за все - це уникнення посухи. До цієї категорії відносяться генотипи з дуже коротким вегетаційним періодом. Їх особливістю є те, що цвітіння та перший період наливу насіння проходять до наступання посушливого періоду в другій половині липня та в серпні. Безумовно, що генетичний потенціал урожайності у них значно менший порівняно з формами, які характеризуються більш подовженим періодом вегетації, але в окремі роки вони дають задовільний урожай. Дуже важливо, щоб вони були більш холодостійкими на початкових етапах росту, що дало б можливість висівати їх у більш ранні строки.

Крім того, існують структурні, морфологічні, біохімічні особливості рослин, які підвищують їх життєздатність за несприятливих умов, дозволяють вижити та дати певний урожай. Кожний сорт здатний нормально рости за певного рівня комплексу умов довкілля і якщо якийсь фактор перевищує критичне значення, то рослини спочатку різко пригнічуються, а потім гинуть. Селекційним шляхом можливо створити форми сільськогосподарських культур з покращеним адаптивним потенціалом, тобто такі, які за стресових умов характеризуються більш інтенсивним ростом і покращеною продуктивністю. Це досягається різними шляхами. Досить часто фізіологи виявляють форми, які здатні підтримувати високий рівень тургору та фотосинтезу за дуже низької кількості вологи в ґрунті. Ці показники залежать від особливостей білків рослин, які здатні виконувати свої функції за стресових умов. До цієї групи відносяться найбільш цінні для селекції генотипи, поскільки більшість із них здатні давати задовільні врожаї, як за оптимальних, так і стресових умов.

Крім того, існує ряд морфологічних ознак рослин сої, які суттєво впливають на перенесення посухи, комбінування яких у одному генотипі дозволяє суттєво підвищити його адаптивні якості. Найчастіше селекціонери використовують у своїй роботі ряд морфологічних показників, які легко ідентифікувати в польових умовах. Серед них найчастіше використовують загальну площу листкової поверхні та швидкість її формування, кількість листків на рослині, висота рослин.

Посухостійкі генотипи повинні мати оптимальну площу листкової поверхні, тобто таку, яка б дозволила забезпечувати синтез достатньої кількості пластичних речовин для росту і формування врожаю за мінімальних затрат на дихання. Наші дослідження свідчать про те, що ця ознака дуже залежить від групи стиглості. Більш скоростиглим сортозразкам властива менша листкова площа порівняно з тими, які характеризуються більш подовженим вегетаційним періодом. При цьому в посухостійких генотипів швидкість наростання листкової поверхні повинна бути синхронізована із загальним ростом і розвитком рослини. Якщо на якомусь етапі росту рослини наступає посушливий період, то формування листків сповільнюється, щоб зменшити витрати пластичних речовин на дихання. Це дозволить рослині перенести посуху без суттєвих пошкоджень і при поверненні нормальних умов продовжити повноцінний ріст і розвиток.

Важливим показником посухостійкості є ксерофітна будова різних органів рослини, яка дозволяє економно використовувати воду шляхом суттєвого зниження її випаровування. Для форм такого типу характерні відносно невелика площа листкової поверхні з дуже розвиненим епідермісом, наявність кутикули або воскового нальоту на листках та стеблах, густе опушення, дрібні, густо розміщені клітини, із яких побудовані всі морфологічні органи рослин. Продихи на листках знаходяться в певних заглибинах, так званих криптах, що дозволяє зменшити випаровування вологи. Концентрація клітинного соку верхніх листків вища, що дозволяє їм за умов водного стресу продовжувати фотосинтез, тоді як нижні листки жовтіють та відпадають.

У сої показана важлива роль в економному використанні води рослинами опушенню. Більша кількість волосків на одиниці площі листків і стебел сприяє кращому відбиттю сонячної енергії у жаркий період, що дає можливість знизити температуру цих органів рослин і за рахунок цього зменшити випаровування води.

Сучасна селекція сої направлена на створення таких сортів, які можна було б висівати, по можливості раніше, що дозволяє більш ефективно використати зимово-весняні опади. Тобто вони повинні поєднувати нейтральну фотоперіодичну реакцію із стійкістю до понижених температур на початкових фазах онтогенезу. Результати випробувань свідчать, що такі сорти існують. Як правило, вони походять із Канади, Швеції, Польщі, Угорщини, Далекого Сходу Росії, України. На підставі проведених досліджень ми прийшли до висновку, що рівень холодостійкості сої визначається як прямою реакцією на знижену температуру, так і ступенем регенерації одержаних пошкоджень. Основними показниками холодостійкості є схожість насіння за понижених температур, швидкість його проростання, суха надземна маса проростків, продуктивність рослин за умов екстремальних температур. Результати наших досліджень свідчать, що холодостійкість в період проростання насіння обумовлена одним великим геном (олігоген) з домінантною дією. Як показує селекційна практика, для створення перспективного селекційного матеріалу для північних зон країни необхідно схрещувати високопродуктивні генотипи сої з донорами холодостійкості й нейтральної фотоперіодичної реакції. За цих умов виділяють гібридні лінії, які швидше зацвітають і раніше формують боби. Як правило, у них більш інтенсивно появляються і розвиваються сходи, які відзначаються швидким ростом на початкових фазах вегетації і мають короткий період «сходи - цвітіння». Селекційний досвід свідчить про те, що такі форми можливо створити методом ступінчатої гібридизації і багаторазового індивідуального добору.

Тривалість вегетаційного періоду повинна бути такою, щоб генотип максимально використав фактори зовнішнього середовища на формування високого врожаю, а також своєчасно у оптимальні строки було проведене збирання. При цьому необхідно створювати такі сорти сої, у яких період «сходи - початок цвітіння» був би мінімальним. У таких генотипів формування листкової поверхні та загальної надземної маси повинно проходити у середньому темпі, щоб при настанні посушливого періоду більш економно витрачати вологу на підтримку своєї життєдіяльності. Відносно невелика площа листової поверхні таких форм повинна компенсуватись підвищеною активністю фотосинтезу.

Відомо, що за посушливих умов закриваються продихи листків, що зменшує випаровування води і одночасно скорочується поглинання СО2. Це головний механізм дії посухи, який негативно впливає на такі параметри рослини як розвиток надземної маси, висоту стебла, довжину кореневої системи і в цілому на рівень продуктивності. Для селекціонера дуже велику цінність являють генотипи, у яких пригнічення вищеназваних показників є мінімальним. У різних рослин, в тому числі й у сої відомі форми, у яких за посушливих умов рівень фотосинтезу є вищим порівняно з іншими сортозразками, тобто вони здатні на одиницю води нагромаджувати більшу кількість сухої речовини. Але досить часто генотипи такого роду мають перевагу над іншими за врожайністю лише за посушливих умов. Якщо їх вирощувати за достатньої кількості вологи, то часто вони поступаються урожайністю більш інтенсивним сортам. Хоча зустрічаються також генотипи так званого універсального типу, які здатні забезпечувати високі врожаї за широкого набору факторів довкілля.

Дуже важливе значення для перенесення посушливих періодів мають характеристики розвитку кореневої системи. Рядом досліджень чітко доказані генотипові відмінності за морфологічними показниками кореневої системи рослин сої. Так в США на піщаних ґрунтах без зрошення вирощували великий набір селекційних сортозразків цієї культури. Внаслідок водного стресу спостерігали зав’ядання більшості досліджуваних форм. Але у декількох сортозразків зав’ядання наступило значно пізніше, ніж у інших. Детальний огляд виявив, що підвищена стійкість до посухи у цьому експерименті була обумовлена кращим розвитком кореневої системи. Причому в однієї форми спостерігали більш потужний стержневий корінь, який проникав глибоко в ґрунт, в іншої – наявність великої кількості латеральних корінців. Таким чином, перевага першого генотипу забезпечувалася використанням більшої кількості води із глибоких горизонтів ґрунту, а другого – шляхом більш ефективного зв’язування вологи верхнього шару ґрунту за рахунок підвищеної кількості латеральних корінців у ньому.

У своїх дослідженнях за посушливих умов ми чітко установили, що толерантні до нестачі вологи в ґрунті генотипи сої виділяються більш інтенсивним нагромадженням надземної маси. Ця ознака відносно легко вирізняється на загальному фоні при проведенні оцінок в період фізіологічної або повної стиглості.

Значно впливає на стійкість генотипів сої до посухи швидкість відновлення нормальних ростових процесів після закінчення дії водного стресу. Наші дослідження, а також результати іноземних вчених свідчать про те, що існує генотипова мінливість за цією ознакою. Завдання селекціонера полягає у виявленні форм, у яких ріст і розвиток досягають нормального стану за відносно короткий період, що забезпечує мінімальні темпи втрати надземної маси і урожайності.

Для селекції досить важливо наведені морфологічні та фізіологічні показники посухостійкості скомбінувати в одному генотипі, що дасть можливість різко підвищити рівень його адаптивності. Вітчизняна та іноземна практика свідчить про те, що досягти цієї мети не легко. Як правило, покращення адаптивних ознак проходить поступово, а іноді нові сорти мають гірший адаптивний потенціал порівняно з раніше створеними. Селекційний досвід показує, що одночасне підвищення урожайності та поліпшення рівня адаптивності являє надзвичайно складну проблему. Але досвід поліпшення інших сільськогосподарських культур свідчить про те, що її можливо вирішити. Наша селекційна програма якраз і направлена на створення сортів сої універсального використання, тобто таких, які б давали конкурентні врожаї як за оптимальних, так і стресових умов.

Важливою умовою нашої селекційної роботи є системний підхід, за якого сорт розглядається як комплексна цілісність з власним набором взаємопов’язаних показників. Ми вважаємо, що суттєво підвищити урожайність за рахунок однієї будь якої ознаки не удасться, а потрібно селекційним шляхом досягти оптимального поєднання комплексу показників.

Високопродуктивні генотипи сої в умовах Степу України повинні мати високу продуктивність початкового росту, оптимальну швидко наростаючу листкову поверхню, скорочений період «сходи — початок цвітіння» і подовжені фази «початок — кінець цвітіння» та «цвітіння — фізіологічна стиглість», підвищену фотосинтетичну здатність у фазі наливу бобів, збільшені надземну масу та збиральний індекс.

Ми виявили, що високоврожайні генотипи сої характеризуються неоднаковим поєднанням окремих елементів продуктивності. Одні із них виділяються підвищеним гілкуванням за посушливих умов, інші мають багато бобів на рослині за середнього числа насінин у бобі, або характеризуються високою надземною масою. Базуючись на одержаних експериментальних даних можливо 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 визивав від’ємні зміни других. 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, особливо за стресових умов. Крім того, у перспективного вихідного матеріалу повинні узгоджуватись окремі етапи онтогенезу з динамікою факторів зовнішнього середовища певного регіону. Цінний селекційний матеріал має власні адаптивні механізми, які забезпечують буферність до несприятливих умов довкілля. Ці адаптивні норми сформувались на протязі еволюції і успадковуються якскладні генетичні алелі, всередині яких не відбувається процесу рекомбінації.

У процесі досліджень було виявлено, що насіннєва продуктивність в найбільшій мірі залежить від надземної маси рослин, діаметра стебла біля його основи, кількості бобів і насінин на рослині. Одержані дані дозволили зробити висновок, що урожайність за посушливих умов визначається здатністю рослин формувати значну надземну масу, що непогано піддається візуальній оцінці. Крім того, при виділені елітних рослин із гібридних популяцій, що розщеплюються, необхідно звертати увагу на рівномірність розміщення бобів по всій довжині стебла. У старих сортів, як правило, основна маса бобів формувалась у нижній частині рослини, що приводило до значних втрат при збиранні.

У технологічних сортів бокові гілки повинні закладатись відносно високо. Дослідження свідчать, що фаза гілкування розпочинається при формуванні першого й другого трійчатого листка, тобто через 5-7 днів після появи сходів. Важливо зауважити, що в цей період ріст проростків сої досить повільний і складає в середньому 0,3-0,5 см за добу. Поскільки гілкування у скоростиглих сортів сої розпочинається досить швидко, то нижні гілки закладаються близько від поверхні ґрунту, що сприяє формуванню бобів на невеликій висоті.

Сучасна селекція сої направлена на те, щоб вивести такі сорти, у яких фаза «сходи - початок цвітіння» була б дуже короткою, а наступний період розвитку «тривалість цвітіння - налив бобів» був максимально розтягнутим. Тому у виробництво потрібно впроваджувати сорти з досить інтенсивним початковим ростом, особливо за наявності знижених температур весною, які за короткий весняний період змогли б сформувати високий головний пагін.

Характеризуючи селекційний процес із соєю в цілому, потрібно відмітити, що у цієї культури має місце значний набір показників, які потрібно комбінувати в одному генотипі, який міг би бути цінним сортом. Це створює певні труднощі при селекції культури, тому для одержання вагомих результатів потрібно випробовувати значний об’єм вихідного матеріалу. Наприклад, ми щорічно вивчаємо біля 200 сортозразків у конкурсному сортовипробуванні, більше 500 і 1200 форм відповідно у попередньому і контрольному розсадниках, понад 15 тисяч сімей у селекційному розсаднику. Кожного року одержуємо 20-30 гібридів першого покоління.

Правильний добір батьківських форм для гібридизації значною мірою зумовлює успіх селекційної програми. Він базується на глибокому вивченні нових сортозразків із різних країн світу, інтуїції селекціонера, знанні генетичних законів, які необхідно враховувати при доборі елітних рослин із гібридних популяцій, які розщеплюються. Ми щорічно одержуємо і вивчаємо нові сорти США, Канади, Китаю, інших країн. Кращі із них зразу включаємо в програму схрещувань. Як правило, іноземні сорти схрещуємо із районованими в даній зоні, оскільки останні несуть цінні блоки адаптивних генів. Широко практикуємо також ступінчату гібридизацію із залученням в селекційну роботу форм сої різного походження. Це дає можливість створення вихідного матеріалу із широкою генетичною базою, оскільки в кожній зоні кращі сорти характеризуються неоднаковим комбінуванням елементів продуктивності.

Добрі результати одержуємо при гібридизації середньостиглих високопродуктивних форм із скоростиглими типу Іскра, Білосніжка, Сєвєрна 2, Іюлька, Волна, Амурська 41. Оскільки такі групи сортів суттєво різняться як походженням, так і структурою продуктивності, то у гібридному потомстві у них часто формуються трансгресивні форми. Особливо багато цінних селекційних ліній ми одержали в комбінаціях такого типу з участю сорту Іскра.

 Базуючись на широкій генетичній основі нашого вихідного матеріалу ми щорічно виділяємо значний набір селекційних ліній, які характеризуються значним рівнем посухостійкості. При випробуванні їх за оптимальних умов зволоження вони, як правило, дають високі врожаї насіння. Головною умовою цього етапу нашої селекційної роботи є поєднання підвищених адаптивності, урожайності та вмісту білка. У цьому відношенні досить цінною виявилась комбінація Медея / ВІР 5048, із якої виділили ряд ліній з дуже високим вмістом білка. Сорт Медея є досить поширеним у виробництві, а колекційна лінія ВІР 5048 на протязі ряду років виділяється дуже високим рівнем білка, доброю насіннєвою продуктивністю, відноситься до ранньостиглої групи. Таким чином, для одержання ліній сої з більш високим рівнем білка в насінні до гібридизації бажано залучати хоча б одну високобілкову форму. В останні роки досить перспективний вихідний матеріал одержали при використанні, як батьківської форми, сорту Аркадія одеська.

Для механізованого збирання сорт сої повинен характеризуватись зжатим кущем з кутом відходження бокових гілок від стебла 15-25°, відсутністю розтріскування бобів і осипання насіння, дружнім дозріванням. Висота формування нижніх бобів суттєво залежить від довжини перших міжвузлів підсім’ядольного та надсім’ядольного коліна. Якщо довжина нижніх частин стебла є значною, то навіть у скоростиглих сортів перші боби закладаються на такій висоті, яка дозволяє збирати сою без втрат. Суттєвий вплив на цей показник справляє також довжина квіткової китиці та місце розміщення на ній окремих квіток. Якщо квіткова китиця є досить довгою, а більшість квіток формуються на її верхівці, то перші боби завізуються досить високо від поверхні ґрунту. Важливо відмітити, що, як правило, висота прикріплення нижніх бобів у скоростиглих сортів значно менша порівняно з більш пізньостиглими. Тому при доборі сорту для певної зони необхідно мати на увазі крім тривалості вегетації, також рівень його технологічності. Особливо це важливо для зон, де часто повторюються посухи, поскільки вони різко знижують як загальну висоту рослин, так і відстань від першого бобу до поверхні ґрунту. За суворої посухи іноді цей показник знижується до 3-4 см. За таких умов, крім дуже низької урожайності, втрати при збиранні сягають 30-40%. У зв’язку з цим значні площі потрібно відводити під сорти з більш подовженим періодом вегетації, висота закладання перших бобів у яких суттєво вища. Навіть за несприятливих умов довкілля вони в меншій мірі знижують цей показник і дозволяють одержати більш високий реальний урожай.

Враховуючи сказане вище, можливо рекомендувати господарствам вирощувати не один сорт, а декілька, які різняться тривалістю вегетаційного періоду. На нашу думку, де це можливо, перевагу слід надавати так званим повносезонним сортам, які є більш технологічними і в повній мірі використовують для формування врожаю такі фактори середовища як сонячна енергія, вода, вуглекислий газ. Вони дозрівають в кінці вересня - на початку жовтня, в цей час, як правило, погодні умови дозволяють провести якісне збирання без суттєвих втрат урожаю.

В останні роки чітко проявляється об’єднання зусиль селекціонерів різних країн у вирішенні найбільш важливих проблем сьогодення. Для прикладу хотів би навести інтернаціональну кооперативну селекційну програму, яку очолює Міжнародний центр з покращення кукурудзи та пшениці (СІММІТ, Мексика) з селекції таких важливих для посушливих регіонів світу сільськогосподарських культур як маніок, нут, вігна, рис, сорго та пшениця. Вона направлена, перш за все, на різке збільшення продуктів харчування для населення бідних африканських та азійських країн. Програма носить комплексний характер і включає виведення посухостійких сортів цих культур, розроблення для них вологоощадних технологій вирощування, впровадження ефективного захисту від хвороб і шкідників. Селекційна частина цієї програми є досить об’ємною та конкретною, нею передбачається об’єднання зусиль селекційних центрів та інститутів багатьох країн, особливо африканських та американських, залучення до гібридизації джерел і донорів господарсько цінних ознак із різних регіонів світу. Вона направлена в першу чергу на зменшення втрат продукції від глобального потепління. Одержані результати від її реалізації є кооперативною власністю і можуть бути реалізовані в кожній країні, яка у ній задіяна. У повному об’ємі інтеграційна міжнародна програма почала реалізовуватись у 2010 році, хоча окремі її частини відпрацьовувались раніше.

Селекційна основа проекту сфокусована на характеристику світового генофонду культур, які вивчаються, створення генетичної мінливості шляхом гібридизації, відпрацювання методів добору елітних рослин, особливо за посушливих умов довкілля. Випробування великого об’єму колекційного матеріалу за контрастних умов дозволяє виділити генотипи, які несуть специфічні алелі або генні комплекси. Уже на сьогодні шляхом багатоступеневої гібридизації створені складні гібридні популяції, із яких виділені унікальні рекомбінантні лінії нуту, вігни, рису і сорго, які несуть важливі алелі господарсько цінних ознак. Суттєва сервісна підтримка наукових досліджень дозволяє дуже швидке впровадження нових селекційних технологій, донесення інформації, використання унікального генофонду в гібридизації. Одержані експериментальні дані молекулярної та фенотипової характеристики оперативно інтегруються з такими селекційними показниками як історія походження, екологічна, генотипова та адаптивна мінливість, що дозволяє впевній мірі передбачити поведінку певного генотипу в різних екологічних нішах. Таким чином, за такої організації селекційна робота проводиться групами партнерів, як всередині однієї наукової установи, так і між різними інститутами. Це дозволяє дуже швидко обмінюватись одержаними результатами, а також унікальними генотипами. Для полегшення обміну інформацією між учасниками цього міжнародного проекту прийняте рішення, що експериментальні результати повинні оформлятись ідентично, що значно спрощує їх оброблення за допомогою комп’ютерної техніки.

 Важливо зауважити, що у інтеграційній програмі ведучу роль відіграють добре відомі у світі міжнародні наукові центри, що дозволяє активно залучати до фінансування наукових розробок як державні, так і приватні фінансові кошти. Крім СІММІТ, у цих дослідженнях приймають участь Міжнародний центр тропічного сільського господарства, Науково-дослідна сільськогосподарська корпорація Бразилії, Сільськогосподарський науково-дослідний комітет Індії, Міжнародний центр сільськогосподарських досліджень сухих зон, Міжнародний консорціум з генетики та геноміки нуту, Міжнародний науково-дослідний інститут напівпосушливих тропіків, Національний центр геномних ресурсів США, Національний науково-дослідний центр біології рослин Індії, Національний фонд науки СІНА, Канадський сільськогосподарський науково-дослідний центр напівпосушливих прерій, значна кількість університетів США, Бразилії, Індії, Канади, Австралії, Китаю, країн Африки. Крім того, до цього проекту приєднались такі всесвітньовідомі компанії як «Піонер», «Сингента» та інші.

Підвищення продуктивності зернобобових культур шляхом створення нових сортів і поліпшення технології їх вирощування направлені на одержання високобілкової сировини для приготування харчових продуктів у країнах Африки. У відповідності до програми суттєво збільшиться виробництво нуту в Ефіопії, Індії, Кенії, квасолі - в Ефіопії, Кенії, Малаві, Зімбабве, вігни - в Мозамбіку, Сенегалі та Буркіна-Фасо. На сьогоднішній день у цих країнах відсутні адаптовані до місцевих умов сорти названих вище культур, а також ефективні технології їх вирощування. У зв’язку з цим урожаї тут становлять лише 10-50% по відношенню до тих, які одержують у розвинених країнах.

Вагоме місце у запропонованих селекційних програмах займають генетичні та молекулярно-біотехнологічні дослідження, особливо запровадження у практику методу генетичних маркерів. В останній період суттєво здешевіла оцінка нуклеотидного поліморфізму і на сьогоднішній день один аналіз коштує в середньому 12 центів. Таким чином, молекулярні методи виявлення генетичної мінливості коштують менше порівняно з її оцінкою на фенотиповому рівні. Секвенування ДНК дає можливість виявлення нуклеотидних послідовностей генів, що дозволяє ідентифікувати певні ознаки рослин, які ними контролюються. Генетичний маркер являє собою короткий набір нуклеотидів з добре відомою їх послідовністю. На них не діють фактори зовнішнього середовища й одержана на їх основі мінливість є досить об’єктивною. За їх допомогою існує можливість виявлення унікальних генотипів із гібридних популяцій, які розщеплюються, на ранніх етапах селекції. Особливо важлива маркерна селекція за кількісними ознаками, які виділяються високим рівнем мінливості. Виявлення певних ділянок ДНК, які кодують бажану ознаку, дає можливість добирати такі рослини за допомогою маркерів, що значно підвищує ефективність селекційної роботи. У наші дні практично всі сучасні селекційні програми розвинутих країн світу включають такого роду дослідження. У комплексній програмі, яка розглядається, такий генетичний підхід дав можливість визначити роль кореневої системи у посухостійкості нуту, рису та квасолі, виявити певні послідовності геному, які контролюють стійкість до посухи у вігни та пшениці. У даний час генотипи, які несуть ці ділянки ДНК, інтенсивно залучені до гібридизації з метою одержання високоадаптивного вихідного матеріалу цих культур. Виконувані пілотні проекти є також доброю школою для молодих науковців, особливо із країн, що розвиваються. Такі наукові роботи дозволяють тісну міжнародну співпрацю, яка з одного боку добре фінансується, а з іншого є досить ефективною.

У програмі задіяні 672 експерти різних напрямів сільськогосподарської та біологічної науки, а також дослідники з особливостей ведення фермерської діяльності. Одним із її завдань є ліквідація великої різниці урожайності, яка існує у передових фермерських господарствах і середнім її значенням у певній країні. Програма включає 4 великі кластери — абіотичний, біотичний, технологічний та соціально-економічний. Нею задіяні 7 розвинутих та 6 країн, які розвиваються. Партнерами проекту є 189 учасників із різних країн з неоднаковим розвитком продуктивних сил. Крім того, до неї входять 29 партнерів публічного та приватного секторів, які надають сервісні послуги.

У результаті реалізації першої частини цієї міжнародної програми уже виявлені та випробувані більше 2000 маркерів у квасолі, створені 10 ліній нуту з підвищеним рівнем посухостійкості та толерантності до шкідників, які рекомендовані для вирощування у Ефіопії, Кенії та Індії. Крім того, вивели 29 ліній вігни, які мають високу посухостійкість і не ушкоджуються шкідниками. Ці приклади наглядно ілюструють переваги комплексних міжнародних програм, заснованих на сучасних молекулярно-генетичних методах досліджень.

Суттєво збільшити продуктивність сої можливо також впровадженням прогресивних систем її вирощування. За глобального потепління значно змінюються строки сівби, а проходження основних фенологічних фаз переходить на більш ранній період. За рахунок цього, як вже указувалось раніше, існує можливість вирощування більш пізньостиглих сортів з підвищеною насіннєвою продуктивністю. До глобальних змін, які намічаються в найближчий період, це посилення розкладання гумусу за рахунок підвищення температури верхнього шару ґрунту. За цього різко падає водоутримна здатність, поскільки 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, створки бобів у процесі підготовки ґрунту потрібно обов’язково заробляти або залишати на поверхні, що в наступному призведе до зниження ерозії, покращення інфільтрації дощової вологи, зниження температури верхнього шару, меншого випаровування.