

УДК 633.1.621.527:41.31

С. П. ЛИФЕНКО, акад. НААН, д-р с.-г. наук, гол. наук. співр.,  
СГІ–НЦНС, Одеса  
e-mail: labinsort@ukr.net

## **ОСНОВНІ НАУКОВІ ПОЛОЖЕННЯ А. О. САПЕГІНА ТА ЇХНЄ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРОГРАМ СЕЛЕКЦІЇ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

(ДО 130-РІЧЧЯ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ А. О. САПЕГІНА)

*Основні наукові положення А. О. Сапегіна з генетики, селекції, дослідної справи та інших галузей науки близько сторіччя сприяли успішному виконанню програм створення сортів зернових культур та їх впровадження у виробництво.*

Ключові слова: А. О. Сапегін, історичний аспект, дослідна справа, зернові культури, генетика, селекція, лінії, сорти.

Початок дев'ятнадцятого сторіччя ознаменований видатними подіями у біологічній та сільськогосподарській науці. Незважаючи на те, що генетика мала лише 10 років від її офіційного визнання, вона швидко стає теоретичною основою селекції як окремої галузі науки і технологічного процесу. Саме завдяки цьому народна суто емпірична селекція уступає місце науковій селекції, яка водночас стає основним напрямом діяльності деяких наукових установ — переважно дослідних полів.

А. О. Сапегін, хоча і пов'язав свою діяльність з генетикою і селекцією дещо пізніше — з відрядженням у 1910–1911 роках до Німеччини, Швеції та Австрії для вивчення досягнень у цих галузях, усе ж устиг справити у своїй країні значний вплив на напрями досліджень і результативність селекції основних польових культур, так би мовити, із стартового періоду.

Попередній досвід А. О. Сапегіна в ботаніці, систематиці та цитології також відіграв позитивну роль у його наступній науковій і організаторській діяльності — як на посаді засновника і керівника Українського генетично-селекційного інституту (нині СГІ–НЦНС), так і в очолюваному ним пізніше Інституті ботаніки АН України.

Розглянемо конкретні приклади з впливу наукових положень А. О. Сапегіна на практичну селекцію. Відомо, що перші успіхи у науковій селекції були досягнуті шляхом доборів ліній із місцевих сортів. Але Андрій Опанасович добре розумів, що це джерело успіху скоро може бути вичерпане. Стосовно цього він поділяв точку зору П. Н. Константинова, який, звертаючись до молоді у науці, говорив: «Ми з місцевих сортів «вершки» зібрали, а вам потрібно самим створювати нове».

А. О. Сапегін, звичайно, був прибічником «збирання вершків» з місцевих сортів. Але водночас розумів, що цей прийом у селекції має ґрунтуватися на глибокій науковій основі. В ті часи, включаючи двадцяті роки минулого століття, у біологічній науці панувала теорія «чистих ліній» Югансена. Суть її полягала в тому, що в будь-якій

5 популяції можна методом добору виділяти лінії, які кращі за всю популяцію або й взагалі позбавлені негативних ознак, ця теорія ґрунтувалася на генетичних підходах того часу, і самі гени розподілялися за їхніми функціями лише на негативні і позитивні, А. О. Сапегін дотримувався теорії лінійних сортів у селекції, але водночас розумів і хибність положень теорії «чистих ліній» у зв'язку з тим, що одні й ті ж гени можуть бути позитивними за одними ознаками і у той же час негативними за їхнім плейотропним ефектом, а тому розірвати відповідно позитивний і негативний ефекти далеко не завжди можливо. Але в селекції звичайних лінійних сортів А. О. Сапегін досяг видатних успіхів. Так, із місцевих сортів Кримок і Банаток він шляхом індивідуальних доборів створив лінійні сорти озимої м'якої пшениці Степовичка, Земка, Кооператорка. Сорту Кооператорка належать два видатні рекорди на той час — найбільша посівна площа у виробництві (близько 5 млн га на рік) і найтриваліше перебування у виробництві — понад 50 років.

Під керівництвом А. О. Сапегіна селекціонером Л. Д. Баранським шляхом індивідуального добору із місцевих сортів були створені в УГСІ високоврожайні сорти шестирядного ярого ячменю Грушевський одеський та Паллідум 32.

Будучи прибічником сортів лінійного типу в селекції культур — самозапильників, а особливо у перехресників, А. О. Сапегін не заперечував можливість існування багатолінійних сортів. Але застерігав при цьому, що багатолінійні сорти мають бути не просто випадковою популяцією, а суворо збалансованою селекцією з насінництвом ліній. Цю теорію у подальшому в інституті розвивав і практично здійснював у селекції і насінництві акад. Д. О. Долгушин, а наступна історія селекції пшениці в інституті безперечно підтвердила можливість створення і практичного використання багатолінійних сортів. Так, його сорт озимої м'якої пшениці Одеська 51 займала рекордні посівні площі у колишньому Радянському Союзі (третє місце), а сорт Альбатрос одеський (автор М. А. Литвиненко) також протягом ряду років був одним із найрозповсюджених в Україні.

За даними ЦСУ, в Україні в останнє десятиріччя одним із основних сортів за площами посіву був багатолінійний сорт Селянка (246 тис. га у 2006 р.). Уступаючи поступово площі іншим спорідненим за походженням в основному однолінійним сортам, Селянка ще й під урожай 2014 року висіяна лише в Україні на площі 62512 га.

Дискусії щодо ефективнішого використання багатолінійних сортів у порівнянні з однолінійними тривають і тепер. Прибічники перших у додаток до раніш існуючих доказів наводять вагомий аргумент — це можли-

вість контролювати біотипний склад мультилінійного сорту у добазовому насінництві методом електрофорезу білків і ДНК-технологій.

Є прибічники багатолінійних сортів пшениці, які виходять з інших наукових положень. Наприклад, широко відомий селекціонер-пшеничник Норман Борлауг вважає, що використанням багатолінійних сортів із спеціально створених складових ліній, які різняться за генами стійкості до збудників хвороб, можна вирішувати проблему втрати імунітету сорту. У цьому випадку, на думку автора методу, жодна з рас збудника не може створити масових епіфітотій. Щоправда, ця теорія поки що не знайшла вагомого підтвердження у практичній селекції.

З іншого боку, серед фахівців дедалі більшає активних прибічників однолінійних сортів. Вагомим доказом переваги цього типу сортів є те, що завдяки їхній високій морфологічній та біологічній однорідності значно простіше захищати у своїй країні і на міжнародному рівні право на оригінальність за вимогами «однорідність» і «вирівняність». А. О. Сапегін також надавав перевагу однорідним сортам. А щодо багатолінійних чи звичайно популятивних сортів, то їх вважають цінним вихідним матеріалом для селекції шляхом індивідуальних доборів з них. У всій подальшій історії селекції в інституті це багаторазово підтверджено практичними результатами. Так, академік Ф. Г. Кириченко та М. С. Терлецька із Одеської 12 виділили лінію, яка потім стала відомим сортом Одеська 16. П. Х. Гаркавий у довоєнні роки із популятивного сорту ярого ячменю Одеський 9 виділив сорт-лінію Одеський 18. У лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці із сорту Лан виділено лінійний напівкарликовий сорт Одеська 132.

У відділі селекції пшениці під керівництвом М. А. Литвиненка А. Ф. Гержов із сорту Альбатрос одеський виділив лінію у насінневному розсаднику, яка згодом стала окремим сортом Українка одеська і чітко відрізнялася від Альбатроса одеського короткостебловістю та екологічною пластичністю.

У лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці протягом ряду поколінь із сорту Селянка фахівці М. І. Єриняк та М. Ю. Наконечний виділили лінії, що відрізняються від вихідного сорту іншим спектром електрофорезу гліадинів. Крім того, одна лінія, що стала сортом Зорепад і занесена у 2011 році до Держреєстру сортів рослин України, у багаторічних дослідках показала суттєві переваги за урожайністю над вихідною Селянкою: Селянка = 65,7–90,3 ц/га, Зорепад = 70,1–97,0 ц/га. У цих же дослідках була підтверджена інша загальна закономірність — однолінійний сорт має значно більший розмах коливання за урожайністю залежно від умов вирощування. Наприклад, незважаючи на досить високий генетичний потенціал продуктивності, у 2013 р. в одному досліді Зорепад поступився за урожайністю Селянці на 1,5 ц/га при рівнях урожайності 77,8 ц/га, а в інших екологічних умовах того ж року, навпаки, перевершив її на 9,3 ц/га при урожайності 80,0 ц/га.

А. О. Сапегін добре розумів, що збирання «вершків» з місцевих сортів-популяцій має обмежені можливості щодо результативності і масштабів застосування вихідного матеріалу для селекції. Тому уже з самого початку селекційної роботи він вдавався до різних типів гібридизації з метою створення вихідного матеріалу і рекомендував застосовувати це іншим фахівцям. У зв'язку з цим виникає дуже цікаве питання з наукової біографії А. О. Сапегіна. До 1931 року він керував селекційними програмами і брав безпосередню участь у створенні сортів, зокрема у схрещуванні різних вихідних генотипів. Але в 1931 році був арештований за безглуздою підозрою у диверсійній діяльності у справі використання у виробництві створених ним сортів. Після звільнення він відмовлявся від власної участі у виконанні селекційних програм, зосередившись на суто генетичних дослідженнях, які він розпочав набагато раніше.

Гібриди, отримані А. О. Сапегіним, були передані селекціонерам Л. П. Максимчуку та П. Я. Коробці. На заключному етапі у створенні сортів із цих гібридів Одеська 12 (Кооператорка × Гостіанум 237) та Одеська 3 (Земка × Гостіанум 237) взяли участь Ф. Г. Кириченко та Д. О. Долгушин. Згодом ці два сорти набули широкого визнання і високої оцінки, а в історії селекції їхня поява вважається початком нового етапу, означеного широким використанням різних типів схрещувань з метою створення вихідного матеріалу.

До речі, і сьогодні фахівці старшого покоління справедливо вважають, що серед офіційно визнаних авторів Одеської 3 та Одеської 12 має бути прізвище А. О. Сапегіна.

До приходу Андрія Опанасовича у велику науку метод гібридизації уже широко використовувався у багатьох країнах світу в роботі з різними культурами. Проте справедливими були й слова І. В. Мічуріна: «Настоящей науки о гибридизации пока ещё не существует».

А. О. Сапегін у створеному ним УГСІ (Український генетико-селекційний інститут) у програмі генетичних досліджень зосередив основну увагу на гібридах від різних типів схрещувань. Разом із своїм сином Л. А. Сапегіним він провів добре поставлені експериментальні дослідження з міжвидової гібридизації від схрещування твердої і м'якої пшениці. Вони навіть запропонували для цього розділу спеціальний термін «гілогенетика». У цих дослідженнях, які супроводжувалися цитогенетичними аналізами, вони чітко довели, що в окремих випадках ефект окремих генів може бути не менш значним, ніж навіть цілої хромосоми.

Ці дослідження стали теоретичною базою для нового напрямку селекції, що отримала назву «інтрогресивна селекція», яку можна розуміти як передачу ознак одного виду другому при віддаленій гібридизації. У наступному в інституті виконується велика багаторічна програма «Селекція озимої твердої пшениці». Її започаткували акад. Ф. Г. Кириченко та М. С. Терлецька. Шляхом міжвидових схрещувань озимої м'якої пшениці з твердою ярою була створена вперше у світі нова культура — озима

тверда пшениця. Тепер уже існує багато її сортів, виведених переважно в СГІ–НЦНС. Але сама ідея застосування міжвидових схрещувань у селекції не обмежена озимою твердою пшеницею.

У лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці на основі використання лінії від схрещування твердої та м'якої пшениці, отриманої від О. І. Рибалки, виведено новий сорт м'якої озимої пшениці Ужинок, який завдяки високому потенціалу урожайності, відмінним якостям зерна та комплексу інших корисних ознак швидко впроваджується у виробництво в Степу, Лісостепу та Поліссі України. Ужинок майже щорічно переважає за врожаєм показники кращих сортів-стандартів. Наприклад, в 2013 році у досліді інституту урожайність його склала 83,3 ц/га — на 3,5 ц/га більше кращого сорту Куяльник.

Ідея Л. О. Сапегіна про можливість використання рекомбінантної мінливості при віддалених схрещуваннях завжди привертала увагу селекціонерів. Так, наприклад, дикий багаторічний злак колосняк (елімус) має чи не найдовший колос з великою кількістю квіток у ньому, та ще й дуже морозостійкий і стійкий до хвороб. Чисельні спроби залучити цей вид у гібридизацію з метою селекції не мали успіху. Німецькому досліднику шляхом застосування новітніх технологій все ж вдалося отримати гібрид елімуса сибірського з пшеницею. Проміжна його форма, яка була зовсім непридатна для прямого використання, фахівцем відділу генетики СГІ І. І. Моцним була залучена у подальші насичувальні схрещування. У результаті він отримав цінний матеріал для селекції. У лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці на основі цього матеріалу створено новий сорт м'якої озимої пшениці Віген. Його передано на держсортвипробування. У досліді лабораторії він показав високу врожайність — 82,9 ц/га, що на 8,5 ц/га більше від показника сорту-стандарту Вікторія одеська. Він також має добру морозостійкість та стійкість до хвороб.

Аналіз сорту Віген молекулярно-генетичними методами показав, що до складу його генотипу входить ДНК від елімусу сибірського. Тобто за генетичними і селекційними оцінками новий сорт можна віднести до інтрогресивних генотипів.

А. О. Сапегін разом з Л. А. Сапегіним на три роки випередили відомих дослідників Харлана і Попа у відкритті так званих бекросів (насичувальних схрещувань). Сапегіни не тільки застосовували насичувальні схрещування, а й запропонували їх для рішення конкретних задач — створення аналогів. На той час процес створення аналогів вони називали «ремонт сортів». Тепер насичувальні схрещування і створення аналогів складають основну частку процесу селекції багатьох культур на гетерозис. До речі, А. О. Сапегін був одним із перших вітчизняних вчених, які запропонували для селекції на гетерозис самозапильні лінії.

Насичувальні схрещування тепер використовуються не тільки для створення аналогів, але й для вирішення інших селекційних проблем. Наприклад, у лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці шляхом

насичувальних схрещувань ярого і озимого сортів (Ред Рівер 68 × Одеська 51) × Одеська 51 виведено добре відомий напівкарликовий сорт м'якої озимої пшениці Обрій. Він багато років займав великі посівні площі, саме за нього та й інші селекційні досягнення його авторам у 1997 році присуджена Державна премія України у галузі науки і техніки. Запропоновані А. О. Сапегіним і Л. А. Сапегіним насичувальні схрещування багато років використовувалися в інституті в селекції м'якої озимої та твердої озимої пшениці.

Відкриття штучного індукованого мутагенезу шляхом використання рентгенівських променів (Найдсоном і Філіп'євим на дріжджах у 1926 р. і на мусі дрозофілі Мьолером, 1930 р.) викликало ейфорію серед генетиків більшості країн світу. А. О. Сапегін у захваті говорив, що тепер ми у декілька сот разів більше зможемо створювати штучно мутантів, ніж вони виникають у природі. Він, незважаючи на складне міжнародне становище і фінансову скруту, придбав у Німеччині рентгенівську установку і вперше у світі почав використовувати її з метою отримання мутантів для селекції ячменю. У той же час, на початку 30-х років, у Харкові Л. М. Делоне розпочав таку ж роботу з пшеницею. Але ентузіазм швидко зник: А. О. Сапегін дав експериментальному мутагенезу з використанням рентгенівських променів об'єктивну оцінку — більшість отриманих мутантів нежиттєздатні і їх не можна безпосередньо застосовувати в селекції. Водночас він вважав, що в окремих випадках, коли мутація несе з собою нові ознаки, яких не існує серед різноманіття, створеного природною еволюцією, вона може бути цікавою для генетики і селекції.

З часом така точка зору знайшла своє практичне підтвердження. У співдружності І. А. Рапопорт з П. П. Лук'яненко за допомогою супермутагена нітрозометилсечовини отримали штучний карликовий мутант із сорту Безоста 1 — Карлик 1.

На основі цього мутанта в лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці СГІ селекціонери створили перші вітчизняні напівкарликові сорти озимої пшениці — Одеська напівкарликова та Одеська 75. Одеська напівкарликова у наступні роки займала великі посівні площі у виробництві. Згодом у лабораторії і відділу селекції пшениці з використанням цієї мутації було виведено низку напівкарликових сортів: Лан, Одеська 132, Салют, Прогрес та інші. Тепер з генами, отриманими штучним мутагенезом, короткостеблові сорти селекції лабораторії Кірія та Дюк вирощують щорічно на площі у декілька тисяч гектарів. Ці сорти повністю стійкі до вилягання і мають генетичний потенціал урожайності на рівні 100 ц/га.

А. О. Сапегіну була притаманна дуже корисна для науковця риса — вміння об'єктивно оцінювати наукові положення, висунуті іншими вченими. Так, свого часу він підтримав роботу Т. Д. Лисенка про дослідження закономірностей онтогенезу рослин, яке тоді іменувалося як теорія стадійного розвитку. Деякі положення цієї теорії і тепер використовуються в селекції озимої пшениці та озимого ячменю. У той же час А. О. Сапегін

гін був непримиренним опонентом Т. Д. Лисенка стосовно його одіозних тверджень про адекватне успадковування ознак безпосередньо під впливом умов вирощування.

Він був першим, хто назвав Т. Д. Лисенка «неоламаркістом», чим підкреслив, що твердження його псевдонаукові і спростовані попереднім розвитком світової біологічної науки.

**Висновок.** Наукові положення А. О. Сапегіна, як і його величезна заслуга у впровадженні досліджень світової науки у вітчизняну генетику та селекцію, протягом майже століття сприяли успішному виконанню в СГІ–НЦНС та інших установах програм створення сортів та гібридів зернових культур.

Надійшла 23.11. 2013 р.

UDC 633.1.621.527:41.31

**Lyfenko S. Ph.** Collected scientific articles of PBGI–NCSCI (in Ukrainian). 2013. Issue 22 (62).

**THE BASIC SCIENTIFIC THESES OF A. O. SAPEGIN AND THEIR IMPORTANCE FOR PROGRAMS OF CEREALS BREEDING (THE ARTICLE IS DEDICATED TO 130<sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF A. O. SAPEGIN)**

A. O. Sapegin was the distinguished scientist and founder of scientific institutes, he promoted to introduce new methods of genetics to breeding and ensuring successful cereals program accomplishing in the Ukraine by his original works.

A. O. Sapegin carried out objective analysis of the theory of pure lines after Jogansen, and creative used it in the practice cultivar's breeding by method of individual selection from local populations and heterogenic and multiline wheat cultivars.

УДК 633.1.621.527:41.31

**Лыфенко С. Ф.** Сборник научных трудов СГІ–НЦНС. 2013. Вып. 22 (62).

**ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ А. А. САПЕГИНА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММ СЕЛЕКЦИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР (К 130-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ А. А. САПЕГИНА)**

Основные научные положения А. А. Сапегина по генетике, селекции, исследовательскому делу и другим областям науки в течение столетия способствовали успешному выполнению программ создания сортов зерновых культур и их внедрение в производство.