

УДК 636.082+001.8(477):636.082.22

Апостол М. В.
здобувач, Національна наукова
сільськогосподарська бібліотека НААН
(Україна, Київ), nns.gb@ukr.net

А. О. САПЕГІН – ПІОНЕР ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В УКРАЇНІ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В СЕЛЕКЦІЇ

Наведено творчий шлях видатного ботаніка, цитолога, генетика, селекціонера, академіка, віце-президента Академії наук УРСР А.О.Сапегіна. Отримавши відрядження до Швейцарії, Німеччини та Чехії, А.О. Сапегін переключився на дослідження питань з цитології та генетичних основ спадковості. Результатом цих досліджень став перший підручник в Росії "Закономірності, як основи селекції сільськогосподарських рослин", в якому виклав нову ідею – селекцію рослин необхідно проводити на наукових законах про спадковість. Як приват-доцент, одним із перших почав читати курс лекцій з генетики спочатку у Новоросійському, а згодом – Одеському сільськогосподарському інституті, організовує осередки з вивчення цитологічних основ спадковості.

Упродовж всього часу своєї діяльності А.О. Сапегін проводив дослідження у кооперації з багатьма установами. Результатом такої діяльності було видання перших підручників: "Основи теорії і методики селекції сільськогосподарських рослин", "Варіаційна статистика" та ін., перетворення дослідної селекційної станції в Український генетико-селекційний інститут, проведення на його базі Всеукраїнського генетико-селекційного з'їзду та

Сучасні вимоги до сорту з боку виробництва вимагають скорішого розв'язання основної селекційно-генетичної проблеми – рішучого розширення вивчення явищ спадковості рослин. Основними генетичними факторами, від розв'язання яких залежить подальше прискорення, розширення і поглиблення успіхів в селекції є: структура хромосоми й генома; процес мутації; генетика віддалених схрещувань; причини утворення поліплоїдії; суть індухту й гетерозису тощо. Над вивченням цих питань і працював Андрій Опанасович Сапегін.

Дослідження ґрунтувалося на широкому використанні опублікованих праць А.О. Сапегіна з питань поставлених задач перед новою наукою – генетикою. Воно передбачало пошук оригінальних опублікованих праць академіка, періодичних видань, з яких висвітлювалися основні шляхи діяльності А.О. Сапегіна в Новоросійському університеті, Одеській селекційній станції, Одеському сільськогосподарському інституті та Українському генетико-селекційному інституті. Здійснений аналіз отриманих результатів, наукових праць, звітів установ дав змогу об'єктивно оцінити внесок А.О. Сапегіна у розвиток генетичних досліджень в Україні та їх використання у селекційному процесі.

Андрій Опанасович Сапегін – ботанік, цитолог, генетик, селекціонер, визнаний спеціаліст у галузі органогенезу. Народився А.О. Сапегін 11 грудня 1883 р. на Миколаївщині у м. Вознесенську. Закінчив із золотою медаллю гімназію (1902), Новоросійський (Одеський) університет (1907). За наукову працю “Мхи горного Крима” у 1911 р. отримав ступінь магістра і звання приват-доцента Новоросійського університету.

Докторську дисертацію “Исследование индивидуальности пластиды” захистив 12 жовтня 1914 р. у Петербурзькому університеті. У 1917 р. обирається професором у Новоросійському університеті, а у 1918 р. – в Одеському сільськогосподарському інституті.

1912–1918 рр. – завідувач відділу селекції при Одеському дослідному полі;

1918–1923 рр. – директор Одеської сільськогосподарської дослідно-селекційної станції;

1923–1927 рр. – директор Одеської крайової сільськогосподарської дослідної станції;

1928–1931 рр. – директор Українського генетико-селекційного інституту (м. Одеса);

1929 р. – обрано академіком АН УСРР;

1933 р. – заступник директора з наукової роботи Інституту прикладної ботаніки (м. Ленінград);

1933–1939 рр. – заступник директора з наукової роботи Інституту генетики АН СРСР (м. Москва);

1939–1945 рр. – віце-президент АН УРСР, завідувач лабораторії органогенезу Інституту фізіології рослин АН СРСР (м. Москва);

1944–1946 рр. – директор Інституту ботаніки АН УРСР (м. Київ).

8 квітня 1946 р. А.О. Сапегін помер у Москві від інфаркту, похований у Києві.

Після обрання приват-доцентом ботаніки у Новоросійському університеті, А.О. Сапегін переключився на дослідження у галузі цитології – вивчення будови клітин рослин та виявлення генетичних основ спадковості. Для більш детального вивчення й ознайомлення світового досвіду з цих питань, А.О. Сапегін у 1910–1911 рр. знаходився у відрядженні у Швейцарії, Німеччині та Чехії.

У Швеції А.О. Сапегін детально знайомиться з роботою Свалефської селекційної станції і вивчає досвід В. Йогансена зі створення чистих ліній, у професора Е. Баура із Німеччини вивчає генетичні основи спадковості та книгу “Einführung in die experimentelle Vererbungslehre”. На підставі цього видає перший підручник в Росії “Законы наследственности, как основа селекции сельскохозяйственных культур” [1], у якому виклав ідеї про те, що селекційну роботу потрібно проводити на наукових основах генетики, тобто знань спадковості. Тільки за таких умов праця селекціонера може бути ефективною. Селекція – це прикладна генетика.

Професор Чеського університету (м. Прага) Б. Немец, який одним із перших прийшов до припущення, що пластиди рослинних клітин, які входять до складу плазми, є індивідуальними організмами і не залежать від діяльності плазми. Проте таке припущення вимагало чіткого і категоричного підтвердження. Знаючи працьовитість і наполегливість А.О. Сапегіна, Б. Немец запропонував йому дослідити ці питання.

Пластиди плазми (від грец. platos – вплетений, eidos – подібний) – це хлоропласти, хромопласти і лейкопласти і т.д. Характерні для цитоплазми тільки рослинних клітин. Перші два різновиди забарвлені у зелений колір і виконують фотосинтез каротиноїдів і пігментів. Лейкопласти не забарвлені – у них утворюється крохмаль і деякі інші речовини [2].

Перше знайомство з результатами досліджень вивчення пластид показало, що вони є майже у плазмі всіх клітин рослин. Немає їх тільки у клітинах грибів. Пластиди існують значною мірою самостійно і утворюються шляхом самоподілу. Було також визначено, що кращим об'єктом їх вивчення є мохові рослини, зокрема листяні мохи.

У результаті проведених досліджень, А.О. Сапегін встановив, що “у всіх тканинах і клітинах, які являють собою замкнутий цикл онтогенетичного розвитку моху, а саме від спори через верхівкову клітину стебла, статеві волоски і статеві клітини, верхівкову клітину і тканини зародка, археоспорій і знову до спори, – в усіх цих критично-важливих частинах тіла моху пластиди походять лише від подібних до себе, розмножуючись шляхом звичайного, добре відомого поділу... Пластида безперервно зберігає свою індивідуальність” [3, с. 91]. За результатами цих досліджень була написана докторська дисертація “Исследование индивидуальности пластиды”, яка була успішно захищена у 1914 р. у Петроградському університеті.

Після повернення із-за кордону А.О. Сапегіна обирають завідувачем відділу селекції при дослідному полі. Водночас він, як приват-доцент у Новоросійському університеті, одним із перших в Росії почав читати курс генетики [4]. Лекції з генетики на той

час були новими і багатьма сприймалися не одразу і навіть з недовірою. Для кращого сприйняття законів спадковості, при університеті А.О. Сапегін організував практикум з цитологічних основ спадковості. Лекції читались не тільки для студентів, але й агрономів. У 1913р. вони були видані окремою книгою під назвою “Основы теории и методики селекции сельскохозяйственных растений” [5].

Працюючи професором в Одеському сільськогосподарському інституті, А.О. Сапегін у 1923 р. організував науково–дослідну кафедру рослинництва, при якій створив секцію генетики. Остання у 1926р. була перетворена у самостійну науково–дослідну кафедру генетики, якою А.О. Сапегін керував до 1934р., коли вона була переведена до Інституту ботаніки АН УРСР. Упродовж усього часу своєї діяльності кафедра проводила дослідження у кооперації з відділом селекції обласної сільськогосподарської дослідної станції, і слугувала прикладом плідної співдружності працівників вищої школи й дослідних установ, призначених вирішувати насущні проблеми сільськогосподарського виробництва. Сумісна праця дала можливість підготувати й видати перший підручник “Вариационная статистика” [6], який перевидавався з доповненнями шість разів [4].

Велике значення для селекції мали генетичні дослідження з вивчення розщеплення у міжвидових гібридів м'якої і твердої пшениці (Tr. Aestivum / Tr. Durum) і гібридів пшениці з пирієм (Tr. Aestivum / Agropyrumelongatum). На основі отриманих результатів А.О. Сапегін вперше висловив припущення про те, що успіх або невдача при віддаленій гібридизації не обов'язково залежить від генетичної несумісності і геномів, схрещуваних видів і родів у цілому, а більше від наявності у них лише груп генів. Завдяки цьому нащадки міжвидових гібридів можуть мати багато чисельну кількість різних форм, а порівняно невелику кількість, частина яких може бути константною вже у другому або наступному поколінні. Це був принципово важливий висновок при міжвидових і міжродових схрещуваннях пшениці [7]. За результатами цих досліджень були видані праці:

- К цитологии межразновидностных помесей [8];
- Гілогенетичні дослідження пшениці [9];
- Генетика межвидовых скрещиваний [10].

Як видно, у природі існує три форми джерела добору для селекції виведення нових сортів: із сортів–популяцій, із гібридів від схрещування, природних мутацій. Останнє джерело давно привернуло до себе увагу експериментаторів. Проте чисельні намагання штучно втрутитися у мутаційний процес не давали бажаних результатів. Лише Г. Моллеру у 1927 р. вдалося знайти шлях до штучного посилення мутування, застосувавши Х–проміння на статеві і соматичні клітини плодовитої мушки дрозофіли.

Для селекції рослин найбільший інтерес представляють праці Гудепіда, який отримав мутації на тютюні; Бухгольца і Блейколі – на дурмані й А. та І. Сапегіних – на пшениці [11].

А.О. Сапегін використав х–проміння (рентгеномутування) на різних біотипах пшениці – м'якої і твердої ярої та сортах озимої. Одержані

результати показали, що рентгеномутування рослин пшениці призводить до строкатості першого покоління, яке виросло із рентгенізованих статевих клітин і порівняно одної типовості другого покоління. Рентгеномутування позначалося на всіх органах, усіх частинах рослин у найрізноманітніших напрямках, даючи іноді фенотипи, що чітко відрізняються від вихідних форм. Проте “... після різкої строкатості першого покоління одної типовості другого була просто приголомшеною. Випали всі багатосторонні зміни, лишилися у невеликій кількості лише генні мутації – щільності колоса, розміру лусок, спельтоїдності колоса” [11]. Було зроблено висновок, що за допомогою рентгенізації можна одержувати більш або менш різноманітні хромосомні аберації, здебільшого стерильні, і деяку кількість генних мутацій, які зберігаються в наступних поколіннях. Далі А.О. Сапегін припускав, що у рослин, які розмножуються вегетативно, стерильність рентгеномутантів не заважає створювати нові сорти, а у рослин, розмножуваних насінням, рентгенізація може допомогти лише дуже рідко, коли може виникнути проста генна мутація. Для таких рослин основним шляхом формотворення лишається гібридизація [11, с. 147]. Останнє припущення А.О. Сапегіна було помилковим. Дослідженнями академіка АН НАН України В.В. Моргуна [12] та інших доказано, що експериментальний мутагенез дозволяє прискорити селекційний процес і одержати велике різноманіття ознак і властивостей у пшениці. На кінець ХХ ст. у багатьох країнах світу одержано 1611 сортів різних сільськогосподарських культур, у тому числі 164 пшениці. В Україні Інститутом фізіології рослин і генетики НАН України створено і занесено до Державного реєстру сортів рослин України 21 сорт пшениці озимої, отриманих за допомогою індукованого мутагенезу. Серед них сорти Колумбія, Смуглянка, Золотоколоса, Фаворитка, Богдана та ін. здатні формувати врожаї зерна 10–13 т/га [2].

Відділом селекції Одеського дослідного поля (станції) за участю А.О. Сапегіна було створено широко відомі сорти пшениці озимої (Кооператорка, Земка, Степячка), ярої пшениці (Чорноуска 00122, Арнаутка 0012, Гирка 00274, Улька 00414*), шестирядного ярого ячменю Паллідум 32. Сорт Кооператорка у 30–х роках минулого століття висівався щорічно на площі близько 5 млн. га, ячменю Паллідум 32 – на площі понад 700 тис. га.

Піонер перших досліджень з генетики і селекційної роботи на основі спадковості і невтомний пропагандист генетичних методів в селекції в Україні, А.О. Сапегін, спираючись на допомогу вчених Одеського університету, Одеського сільськогосподарського інституту, Одеської обласної сільськогосподарської дослідної станції і особисто невтомною працею в названих установах, створив перші осередки генетиків, де готувалися генетично підготовлені практики–селекціонери. До 20–х років минулого століття ці осередки відігравали в Україні провідну роль у

* Цифри 00 означають, що це чистолінійні сорти, отримані індивідуальним доббором за Йогансеном [2].

розвитку генетичних досліджень й практичної роботи генетичними методами.

Турбуючись про організацію селекційної роботи на суворо генетичних основах, А.О. Сапегін у своїх працях постійно розвивав положення про те, що у теорію селекції основний внесок робить генетика і що селекція є прикладною генетикою [12].

А.О. Сапегін добре розумів, що селекційний процес потрібно реконструювати, дав йому необхідну технічну базу (холодильники, теплиці, споруди для передзимового загартування рослин, технологічні лабораторії з оцінки якості зерна тощо) й залучив до комплексної участі в селекції фахівців суміжних наук – генетиків, фізіологів, фітопатологів та ін. Ці питання А.О. Сапегіним почалися піднімати ще з 1921 р. Рішенням цих питань було перетворення у 1927 р. Одеської обласної сільськогосподарської дослідної станції в Український генетико–селекційний інститут з багатьма відділами – селекції, генетики, технології, фізіології та ін. Для аналогічної перебудови селекційних установ в Україні Інститутом генетики і селекції було проведено Всеукраїнський генетико–селекційний з'їзд, на якому були присутні близько 700 фахівців різних галузей. На з'їзді з основним питанням – покращення селекційної роботи в Україні, виступив А.О. Сапегін.

Винесені на розгляд питання А.О. Сапегіна з реконструкції, планування, методів і організаційних форм селекційної роботи знаходили відображення у постановках уряду не тільки УСРР, а й СРСР (постанова ЦКВКП(б) і Ради НК СРСР від 1931р. з селекції і насінництва).

Як фахівець, який закінчив університет із золотою медаллю, А.О. Сапегін отримує відрадження у Швейцарію, Німеччину та Чехію, де протягом двох років (1910–1911) вивчає досягнення та проводить дослідження з цитології та генетичних основ спадковості. Ознайомившись з роботою німецького професора

Е. Баура “Einführung in die experimentelle Vererbungslehre” видав перший підручник в Росії “Законо спадковості, як основа селекції сільськогосподарських рослин”, в якому виклав ідею – селекцію рослин потрібно проводити на наукових основах генетики про спадковість. Селекція – це прикладна генетика. Як приват–доцент, одним із перших почав читати курс генетики у Новоросійському університеті та Одеському сільськогосподарському інституті, організовує кафедри (секції), осередки з вивчення цитологічних основ спадковості. Велике значення для селекції мали генетичні дослідження з вивчення міжвидових і міжродових гібридів (м'якої пшениці з твердою, пшениці з пирієм), радіаційного мутування рослин.

Упродовж всього часу своєї діяльності А.О. Сапегін проводив дослідження у кооперації відділу селекції Одеської обласної сільськогосподарської дослідної станції з вченими Новоросійського університету та Одеського сільськогосподарського інституту. Результатом такої кооперації стало видання підручників: “Основи теорії і методика селекції сільськогосподарських рослин”, “Варіаційна статистика...” та ін., перетворення дослідної станції в Український генетико–селекційний інститут та

проведення на його базі Всеукраїнського генетико–селекційного з'їзду, створення багатьох сортів пшениці та ячменю.

Список використаних джерел

1. Сапегін А.А. Законы наследственности, как основа селекции сельскохозяйственных растений / А.А. Сапегин. – Одесса, 1912. – 105 с.
2. Шелепов В.В. Пшеница: биология, морфология, селекция, семеноводство / В.В. Шелепов, Н.Н. Гаврилюк, В.А. Вергунов. – К., 2013. – 498 с.
3. Сапегін А.О. Дослідження індивідуальності пластиди / А.О. Сапегін // Вибрані праці. – К., 1971. – С. 17–91.
4. Шкварников П.К. Андрей Афанасьевич Сапегин – выдающийся советский генетик и селекционер / П.К. Шкварников // Цитология и генетика. – 1973. – Т. VII. – № 6. – С. 483–490.
5. Сапегин А.А. Основы теории и методика селекции сельскохозяйственных растений / А.А. Сапегин. – Одесса, 1913. – 66 с.
6. Сапегин А.А. Вариационная статистика. Элементарный учебник для агрономов / А.А. Сапегин. – Одесса, 1922. – 79 с.
7. Барна М.М. Сапегін Андрій Опанасович (1883–1946) / М.М. Барна, Л.С. Барна // Видатні вчені–ботаніки. – Тернопіль, 2013. – С. 107–109.
8. Сапегин А.А. Цитология межразновидностных помесей / А.А. Сапегин // Юбилейный сборник, посвященный И.Г. Бородину. – Л., 1927. – С. 433–438.
9. Сапегін А.О. Гілогенетичні дослідження пшениці. Доповідь на X Міжнародній генетичній конференції в Берліні, серпень, 1927 / А.О. Сапегін // Вісник сільськогосподарської науки та дослідної справи. – Одеса, 1923. – Т. 5. – № 3. – С. 165–168.
10. Сапегин А.А. Генетика межвидовых скрещиваний / А.А. Сапегин // Труды I съезда по генетике, селекции, растениеводству и животноводству. – Л., 1930. – Т. 2. – С. 19–26.
11. Сапегін А.О. Рентгеномутації як джерело нових сортів сільськогосподарських рослин / А.О. Сапегін // Видатні праці. – К., 1971. – С. 144–147.
12. Сапегін А.О. Шляхи радянської селекції // Проблеми сучасної генетики / А.О. Сапегін. – Дніпропетровськ, 1934. – С. 110–139.

References

1. Sapegin A.A. Zakony nasledstvennosti, kak osnova selekcii sel'skhozjajstvennyh rastenij / A.A. Sapegin. – Odessa, 1912. – 105 s.
2. Shelepov V.V. Pshenytsa: biolohiya, morfolohyya, selektsiya, semenovodstvo / V.V. Shelepov, N.N. Havrylyuk, V.A. Verhunov. – K., 2013. – 498 s.
3. Sapehin A.O. Doslidzhennya indyvidual'nosti plastydy / A.O. Sapehin // Vybrani pratsi. – K., 1971. – S. 17–91.
4. Shkvarnikov P.K. Andrej Afanas'evich Sapegin – vydajushhij sja sovetskij genetik i selekcioner / P.K. Shkvarnikov // Citologija i genetika. – 1973. – T. VII. – № 6. – S. 483–490.
5. Sapegin A.A. Osnovy teorii i metodika selekcii sel'skhozjajstvennyh rastenij / A.A. Sapegin. – Odessa, 1913. – 66 s.
6. Sapegin A.A. Variacionnaja statistika. Jelementarnyj uchebnyk dlja agronomov / A.A. Sapegin. – Odessa, 1922. – 79 s.
7. Barna M.M. Sapehin Andriy Opanasovych (1883–1946) / M.M. Barna, L.S. Barna // Vydadni vcheni–botaniky. – Ternopil', 2013. – S. 107–109.
8. Sapegin A.A. Citologija mezhraznovidnostnyh pomesej / A.A. Sapegin // Jubilejnyj sbornik, posvjashhenyj I.G. Borodinu. – L., 1927. – S. 433–438.
9. Sapehin A.O. Hilohenetychni doslidzhennya pshenytsi. Dopovid' na X Mizhnarodnij henetychniy konferentsiyi v Berlini, serpen', 1927 / A.O. Sapehin // Visnyk sil's'kohospodars'koyi nauky ta doslidnoyi spravy. – Odesa, 1923. – T. 5. – № 3. – S. 165–168.
10. Sapegin A.A. Genetika mezhvidovyh skreshhivaniy / A.A. Sapegin // Trudy I sezda po genetike, selekcii, rastenievodstvu i zhivotnovodstvu. – L., 1930. – T. 2. – S. 19–26.
11. Sapehin A.O. Renthenomutatsiyi yak dzherelo novykh sortiv sil's'kohospodars'kykh roslyn / A.O. Sapehin // Vydadni pratsi. – K., 1971. – S. 144–147.
12. Sapehin A.O. Shlyakhy radyans'koyi selektsiyi // Problemy suchasnoyi henetyky / A.O. Sapehin. – Dnipropetrovs'k, 1934. – S. 110–139.

Apostol M. V., competitor of the National Scientific Agricultural Library of the National Academy of Agrarian Sciences (Ukraine, Kiev),
nnsbg@ukr.net

A. Sapegin – a pioneer of genetic research in Ukraine and their use in selection

The creative way of a prominent botanist, cytologist, geneticist, the breeder and academician, vice-president of the Academy of Sciences USSR A.Sapegin is observed. Having a business trip to Switzerland, Germany and the Czech Republic, he switched to study questions of cytology and genetic basis of heredity. The result of this research was the first textbook in Russia – “The laws of heredity as the basis for selection of agricultural plants”, where he set out a new idea: plant breeding should be done on scientific laws of heredity. As an assistant professor, one of the first began to read lectures on genetics, first in Novorossiysk and then – in Odessa Agricultural Institute, organized centers for the study cytological basis of heredity.

Throughout the time of the activity A.Sapegin conducted research in cooperation with numerous institutions. The result of this activity was the publication of the first textbook “Bases of the theory and methods of breeding of crop plants”, “Variation statistics” etc., converting Experimental breeding station in Ukrainian genetics and breeding institute and organizing Ukrainian congress of genetics and breeding at its base and creation many varieties of wheat (Kooperatorka, Zemka etc.), spring barley Pallidum 32.

Keywords: Academician A.Sapegin, Vice-President of the Academy of Sciences USSR, heredity, genetics, breeding, research institutions, varieties.

Апостол М. В., соискатель, Национальная научная сельскохозяйственная библиотека НААН (Украина, Киев),
nnsbg@ukr.net

A. A. Сапегин – пионер генетических исследований в Украине и их использование в селекции

Приведен творческий путь выдающегося ботаника, цитолога, генетика, селекционера, академика, вице-президента Академии наук УССР А.А. Сапегина. Получив командировку в Швейцарию, Германию и Чехию, А.А. Сапегин переключился на исследование вопросов по цитологии и генетических основ наследственности. Результатом этих исследований стал первый учебник в России “Законы наследственности, как основы селекции сельскохозяйственных растений”, в котором изложил новую идею – селекцию растений необходимо проводить на законах о наследственности. В качестве приват-доцента, одним из первых начал читать курс лекций по генетике сначала в Новороссийском, а впоследствии – Одесском сельскохозяйственном институте, организует ячейки по изучению цитологических основ наследственности.

За все время своей деятельности А.А. Сапегин проводил исследования совместно со многими учреждениями. Результатом такой деятельности было издание первых учебников: “Основы теории и методики селекции сельскохозяйственных растений”, “Вариационная статистика” и др., преобразования исследовательской селекционной станции в Украинский генетико-селекционный институт, проведение на его базе Всеукраинского генетико-селекционного съезда и создания многих сортов пшеницы (Кооператорка, Земка и др.), ячменя ярового Паллидум 32.

Ключевые слова: А.А. Сапегин – академик, вице-президент АН УССР, наследственность, генетика, селекция, научные учреждения, сорта.