

Из истории естествознания
From the History of Science

DOI: 10.31857/S020596060027063-1

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И СЕЛЕКЦИОННЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МГУ ВО ВТОРОЙ
ТРЕТИ XX – НАЧАЛЕ XXI в.**

ГОЛИКОВ Кирилл Андреевич — Научно-учебный Музей земледения Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова; Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1; эл. почта: iris750@gmail.com

© К. А. Голиков

Начиная со второй трети XX в. изучение экспериментального формообразования, гибридизации и селекции становится одним из ведущих направлений в научно-исследовательской работе Ботанического сада Московского университета. В статье рассмотрена история становления и развития в саду этих научных направлений начиная с упомянутого времени и до начала XXI в. в контексте изменений, происходивших в институциональном статусе сада. Освещена роль в организации и проведении практико-ориентированных исследований по изучению воздействия различных видов излучения, а также химических мутагенов на различные виды хозяйственно ценных и декоративных растений, которую сыграли цитолог и цитогенетик Л. П. Бреславец-Крестовникова, Н. А. Базилевская — ученица Н. И. Вавилова, директор-организатор территории Ботанического сада МГУ на Ленинских (Воробьевых) горах, и селекционер декоративных растений и цитогенетик А. А. Сосновец.

Ключевые слова: Ботанический сад, МГУ имени М. В. Ломоносова, генетика, селекция, гибридизация, мутация, облучение, сорт, история науки, Л. П. Бреславец-Крестовникова, Н. А. Базилевская, А. А. Сосновец.

Статья поступила в редакцию 5 октября 2022 г.

**EXPERIMENTAL GENETIC AND BREEDING RESEARCH
AT THE MSU BOTANICAL GARDEN FROM THE SECOND THIRD
OF THE 20th CENTURY TO THE EARLY 21st CENTURY**

GOLIKOV Kirill Andreevich — Earth Science Museum of the M. V. Lomonosov Moscow State University; Leninskie gory, 1, Moscow, 119991, Russia; E-mail: iris750@gmail.com

© К. А. Golikov

Abstract: From with the second third of the 20th century, studies in experimental morphogenesis, hybridization and breeding become one of the main strands in the research carried out at the MSU Botanical Garden. The article reviews the history of the development of these studies at the BG from the said period to the early 21st century in the context of changes in the BG's institutional status. It shows the role of L. P. Breslavets-Krestovnikova, cytologist and cytogeneticist, N. A. Bazilevskaya, N. I. Vavilov's pupil and organizing director of the territory of the MSU Botanical Garden on Lenin Hills (Vorobyovy Gory), and A. A. Sosnovets, ornamental plant breeder and cytogeneticist, in organizing and conducting practice-oriented studies of the effects of various types of radiation and chemical mutagens in different species of economically important and ornamental plants.

Keywords: Botanical Garden, M. V. Lomonosov Moscow State University, genetics, breeding, hybridization, mutation, radiation, variety, history of science, L. P. Breslavets-Krestovnikova, N. A. Bazilevskaya, A. A. Sosnovets.

For citation: Golikov, K. A. (2023) Eksperimental'nye geneticheskie i selektsionnye issledovaniia v Botanicheskom sadu MGU vo vtoroi treti XX — nachale XXI v. [Experimental Genetic and Breeding Research at the MSU Botanical Garden from the Second Third of the 20th Century to the Early 21st Century], *Voprosy istorii estestvoznaniia i tekhniki*, vol. 44, no. 3, pp. 423–436, DOI: 10.31857/S020596060027063-1.

Исследования в области искусственного мутагенеза, начало которым было положено в СССР работами Г. А. Надсона и Т. С. Филиппова, в 1925 г. описавших феномен возникновения мутаций у дрожжей под влиянием излучения радия ¹, стали важной вехой эпохи классической генетики. Примерно в то же время Г. Дж. Меллер, изучая эффекты воздействия рентгеновских лучей на дрозофил (*Drosophila melanogaster*), обнаружил значительное повышение частоты возникновения у мух мутаций и разработал методы количественного учета этих мутаций ², а Л. Дж. Стадлер продемонстрировал возникновение под влиянием тех же лучей стерильности у кукурузы (*Zea mays* L.) ³ и хлорофильных мутаций ячменя (*Hordeum vulgare* L.) ⁴. Все эти исследования положили начало радиационной генетике и селекции, стимулировав проведение экспериментов по рентгеновскому и радиевому облучению различных биологических объектов.

¹ Надсон Г. А., Филиппов Г. С. О влиянии рентгеновых лучей на половой процесс и образование мутантов у низших грибов (*Mucoraceae*) // Вестник рентгенологии и радиологии. 1925. Т. 3. № 6. С. 305–310.

² Muller H. J. Artificial Transmutations of the Gene // Science. 1927. Vol. 66. No. 1699. P. 84–87.

³ Stadler L. J. Genetic Effects of X-Rays in Maize // Proceedings of the Academy of Sciences of the USA. 1928. Vol. 14. No. 1. P. 69–75.

⁴ Stadler L. J. Mutations in Barley Induced by X-Rays and Radium // Science. 1928. Vol. 68. No. 1756. P. 186–187.

В 1930-е гг. началось изучение в качестве мутагенов различных химических веществ. Так, в 1932 г. В. В. Сахаров под руководством Н. К. Кольцова открыл мутагенное действие йода на *Drosophila melanogaster*⁵, а вскоре М. Е. Лобашев и Ф. А. Смирнов, исследуя тот же объект, обнаружили мутагенный эффект аммиака⁶, хотя в обоих случаях увеличение частоты мутаций было невысоким. Однако по сравнению с действием ионизирующей радиации проявилась специфичность действия на подопытный объект химических веществ неорганической природы⁷. В 1930–1940-х гг. И. А. Рапопортом были открыты высокоэффективные химические мутагены (первая его публикация на эту тему увидела свет в 1946 г.⁸), что проложило путь практическому применению искусственного мутагенеза в сельском хозяйстве⁹, и в том же 1946 г. вышла статья Ш. Ауэрбах и Дж. М. Робсона о мутагенном действии иприта на *Drosophila melanogaster*¹⁰.

В дальнейшем в исследованиях (в том числе имевших своей целью изучение возможности применения индуцированного мутагенеза для улучшения основных сельскохозяйственных культур) в качестве мутагенных факторов применялись как разные типы излучения – рентгеновское, ультрафиолетовое, лазерное и гамма-излучение, альфа- и бета-частицы, нейтроны, испускаемые радиоактивными элементами, так и химические вещества, органические (в частности колхицин) и неорганические¹¹.

В таком научном контексте в Ботаническом саду Московского университета в 1930-х гг. началось экспериментальное изучение генетики и селекции растений, занимавшее в XX в. существенное место в его научной тематике¹². Если до 30-х гг. XX в. сад являлся прежде всего учебно-вспомогательным подразделением, а проблематика научных изысканий в нем определялась главным образом индивидуальными интересами самих исследователей, то

⁵ Сахаров В. В. Йод как химический фактор, действующий на мутационный процесс у *Drosophila melanogaster* // Биологический журнал. 1932. Т. 1 (8). Вып. 3–4. С. 1–8.

⁶ Лобашев М. Е., Смирнов Ф. А. К природе действия химических агентов на мутационный процесс. Сообщение 1. Действие уксусной кислоты на non-disjunction и трансгенации у *Drosophila melanogaster* // Доклады АН СССР. 1934. Т. 2 (3). Вып. 5. С. 307–311; Лобашев М. Е., Смирнов Ф. А. К природе действия химических агентов на мутационный процесс. Сообщение 2. Действие аммиака на возникновение летальных трансгенаций // Доклады АН СССР. 1934. Т. 3 (4). Вып. 3. С. 174–178.

⁷ Сахаров В. В. Специфичность действия мутационных факторов // Биологический журнал. 1938. Т. 7. Вып. 8. С. 595–618.

⁸ Рапопорт И. А. Карбонильные соединения и химический механизм мутаций // Доклады АН СССР. 1946. Т. 54. № 1. С. 65–68.

⁹ Эйгес Н. С. Историческая роль Иосифа Абрамовича Рапопорта в генетике. Продолжение исследований с использованием метода химического мутагенеза // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2013. Т. 17. № 1. С. 162–172.

¹⁰ Auerbach Ch., Robson J. M. Chemical Production of Mutations // Nature. 1946. Vol. 157. P. 302.

¹¹ Гуляев Г. В., Гужов Ю. Л. Селекция и семеноводство полевых культур. 3-е изд. М.: Агропромиздат, 1987.

¹² Голиков К. А. Основные направления научных исследований Ботанического сада Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова в 1937–1973 гг. // Вопросы истории естествознания и техники. 2021. Т. 42. № 4. С. 759–771.

в ходе структурных преобразований в университете в 1922 г. сад вошел в состав Института ботаники (НИИБ МГУ), в котором планировалось сосредоточить всю научную деятельность университета в соответствующей области биологии. С 1 января 1954 г. Ботанический сад МГУ имени М. В. Ломоносова располагается на двух территориях: после ввода в строй университетского комплекса на Ленинских (Воробьевых) горах новая территория сада стала основной, а историческая (на проспекте Мира) — филиалом ¹³.

На протяжении 1930–1940-х гг. в саду активно разрабатывались вопросы экспериментального формообразования (в связи с внутриклеточными изменениями), включая отдаленную гибридизацию ¹⁴, изучение индуцированной полиплоидии ¹⁵ (в том числе экспериментальное получение полиплоидных растений ¹⁶), а также вегетативную гибридизацию ¹⁷, цитологическое, эмбриологическое и генетическое изучение новых форм растений ¹⁸.

В 1934 г. одним из направлений самостоятельной научной работы сотрудников сада стали «наблюдения над коллекционными растениями сада и работы по гибридизации и селекции плодово-ягодных и декоративных растений» ¹⁹. Так, в рамках темы «Влияние рентгеновских лучей на наследственную изменчивость» ставились эксперименты по облучению различными дозами излучения пыльцы и соцветий левкоя, а также по воздействию на его пыльцу высокой температурой. Кроме того, «в порядке инициативного опыта» старший научный сотрудник группы полезных растений П. И. Степанов провел облучение пыльцы с последующим опылением люпина и мака, однако, к его сожалению, все завязавшиеся коробочки «были оборваны посетителями» ²⁰. В 1935–1937 гг. генетика и селекция являлись одним из направлений исследований сотрудников сада, связанных с «задачами зеленого строительства» ²¹. Изучение воздействия рентгеновских лучей и повышенной температуры на мутационную изменчивость растений (на примере левкоя) продолжилось в лаборатории генетики под руководством М. С. Навашина ²², возглавлявшего Ботанический сад с 15 января 1934 г. по 21 февраля 1937 г. ²³

Обоснование тематики исследований иногда уточнялось. Так, в марте 1936 г. в пояснительной записке, адресованной в НИИБ МГУ, заведующий секцией генетики М. С. Навашин указывал:

¹³ Приказ [ректора МГУ] № 484 от 12 декабря 1953 г. // Архив МГУ. Ф. 1. Оп. МГУ. Д. 170.

¹⁴ Архив МГУ. Ф. 56 (Ботанический сад). Оп. 1. Д. 10. Л. 1–3.

¹⁵ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1 (2). Д. 25. Л. 2; Д. 26. Л. 1.

¹⁶ Там же. Д. 34. Л. 1.

¹⁷ Там же. Д. 62. Л. 4–5.

¹⁸ Там же. Д. 67. Л. 1–2.

¹⁹ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1. Д. 3. Л. 11–13.

²⁰ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1 (2). Д. 4. Л. 16.

²¹ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1. Д. 5. Л. 3.

²² Там же. Д. 8. Л. 11.

²³ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1л (Навашин Михаил Сергеевич). Д. 1094. Л. 1, 13.

...в формулировке тем секции генетики (здесь и далее подчеркивание в оригинале. – К. Г.) я обнаружил неточность: в обосновании темы, касающейся наследования количественных признаков в первую очередь длина вегетационного периода (так в оригинале. – К. Г.) сказано, что постановка темы вызвана «разногласиями между акад. Лысенко и другими генетиками». Это неверно: тема вовсе не вызвана этими разногласиями, а недостаточной изученностью вопроса; выбранный же мною объект дает надежду на скорое разрешение вопроса. Прошу внести соответствующее исправление в тематику²⁴.

Изменения в тематике научных исследований, произошедшие в 1937 г.²⁵, обуславливались сменой руководства садом. Лаборатория генетики была реорганизована в лабораторию морфологии растений, которую временно возглавил К. И. Мейер, приглашенный в сад в качестве консультанта. Изучение воздействия физических факторов на растения с целью получения новых форм декоративных растений были дополнены исследованием действия УКВ и лучей Рентгена на повышение урожайности некоторых сельскохозяйственных растений²⁶, в частности картофеля, а также сои²⁷.

После перевода Ботанического сада МГУ с хозрасчета на госбюджет в 1938 г.²⁸ и назначения Мейера заместителем директора сада по научной части²⁹ заведующим лабораторией морфологии с 17 сентября 1938 г. стала доктор биологических наук (по специальности цитология) Лидия Петровна Бреславец-Крестовникова (1882–1967)³⁰, работавшая в Ботаническом саду МГУ с 25 июня 1937 г. старшим научным сотрудником лаборатории эмбриологии и цитологии растений³¹.

Однако жизненный путь привел ее в Ботанический сад не сразу. Проследить его позволяет написанное от руки 21 апреля 1942 г. «Краткое жизнеописание Л. П. Бреславец-Крестовниковой»:

Родилась в 1882 г. Отец сперва народный учитель, затем бухгалтер. Мать – домашняя хозяйка, обремененная большой семьей. В 1900 г. окончила 2-ю Московскую женскую гимназию, в 1907 г. – Высшие женские курсы в Москве по физико-математическому отделению. В 1910 г. окончила Московский сельскохозяйственный институт (ныне Тимирязевская академия) со званием ученого агронома первой степени. В 1911–1912 г. была практикантом на селекционной станции того же института, по окончании практики была командирована

²⁴ Там же. Л. 8.

²⁵ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1. Д. 12.

²⁶ *Синицкая Д. А., Бреславец Л. П.* Опыты по применению X-лучей и ультракоротких волн в садоводстве // Труды Ботанического сада МГУ. 1937. Вып. 1. С. 46–70.

²⁷ *Степанов П. И.* Действие рентгеновских лучей на семена сои // Труды Ботанического сада МГУ. 1937. Вып. 1. С. 71–96.

²⁸ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1 (2). Д. 2. Л. 1.

²⁹ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1. Д. 16. Л. 1.

³⁰ См.: *Устинова Е. И.* Лидия Петровна Бреславец (к 80-летию со дня рождения и 50-летию научной и общественной деятельности) // Ботанический журнал. 1963. Т. 48. № 7. С. 1070–1071; *Атабекова А. Т.* Жизнь и деятельность Лидии Петровны Бреславец // Генетика. 1969. Т. 5. № 8. С. 181–183.

³¹ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1. Д. 218. Л. 17.

ученым советом института за границу. С 1912 по 1913 г. работала на селекционных станциях Швеции, Германии, Австрии и Франции. Затем работала в качестве сперва практиканта, а затем младшего ученого специалиста в Ботаническом саду в Ленинграде в лаборатории академика Любименко. С 1918 по 1923 г. состояла ученым специалистом Наркомзема и в тоже время преподавателем во 2-м МГУ. С 1923 г. по настоящее время состояла доцентом МГУ, в 1939 г. получила звание профессора МГУ, в 1937 г. – степень доктора биологических наук. В 1936 г. окончила Марксистско-ленинский университет ³².

К моменту прихода в сад Бреславец-Крестовникова была уже сложившимся исследователем, о чем красноречиво свидетельствует солидный список ее научных публикаций ³³, первая из которых датируется 1916 г. ³⁴ В «общественно-производственной характеристике Л. П. Бреславец-Крестовниковой», подписанной Мейером, сказано, что

ее работы посвящены как теоретическим, так и практическим вопросам. В основном они сводятся к вопросам полиплоидии, еще в 1939 г. ею написана статья «Полиплоидия и ее значение в формообразовании и селекции» и в настоящее время закончена книга «Значение полиплоидии в прикладной ботанике». С 1938 г. Л. П. Бреславец работает над исследованием действия колхицина на яровую рожь и левкой. Цитологические исследования, произведенные ею, обнаружили ряд интересных данных, основываясь на которых ею были получены две новые формы яровой ржи, которые в этом году поступают в размножение и которые отличаются от контролей гораздо более крупными колосьями и зернами. Кроме того, при действии аценафтена ею были получены несколько линий махровых левкоев из растений, обладающих простыми цветками ³⁵.

Проблема «выведения новых форм сортов декоративных растений, красивых по форме и окраске и холодостойких» ³⁶ разрабатывалась в лаборатории морфологии путем гибридизации и применения физических и химических факторов. Так, В. А. Шаронов разрабатывал тему «Получение новых сортов дельфиниума методами аналитической и синтетической селекции» ³⁷, цель выполнения которой заключалась «в установлении родства между видами и формами и в передаче наследственных признаков потомству» ³⁸ как при внутри- (*Delphinium elatum* L.), так и межвидовом скрещивании. В дальнейшем тема «Получение зимостойких и иммунных форм флоксов и дельфиниумов» в рамках проблематики «зеленого строительства» разрабатывалась под руководством М. П. Нагибиной ³⁹.

³² Там же. Л. 22–22 об.

³³ Там же. Л. 7–10.

³⁴ Бреславец Л. П. О числе хромосом и величине ядер у некоторых форм *Antirrhinum magnum* // Труды по прикладной ботанике. 1916. Т. 9. № 6. С. 281–293.

³⁵ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1. Д. 218. Л. 38.

³⁶ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1. Д. 16. Л. 2.

³⁷ Там же. Д. 18. Л. 17–18.

³⁸ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1 (2). Д. 12. Л. 1.

³⁹ Там же. Д. 25. Л. 2.

Согласно положению «О Ботаническом саду Московского ордена Ленина государственного университета им. М. В. Ломоносова», утвержденному Всесоюзным комитетом по делам высшей школы при СНК СССР 29 ноября 1940 г., сад обеспечивал учебную и научную работу кафедр биологического факультета и вел разработку «специальных проблем по заданиям кафедр»⁴⁰, в том числе проблемы, связанной с изучением формообразования в растительном мире. В рамках этой проблематики с целью получения новых наследственных форм растений, как высокоурожайных, так и декоративных, Бреславец изучала воздействие рентгеновских лучей на рожь, пшеницу и горох⁴¹. Итогом ее десятилетних исследований в этой области стала обобщающая монография⁴².

После начала Великой Отечественной войны, во втором полугодии 1941 г., «научно-исследовательская тематика была изменена в соответствии с требованиями момента всемерной помощи фронту и обороне страны»⁴³. Проблематика «Экспериментальное формообразование», в рамках которой Бреславец разрабатывала две темы: «Селекция потомков рентгенизированной ржи» и «Отбор на урожайность среди потомков полиплоидов яровой ржи», на протяжении военных лет превалировала в научных исследованиях Ботанического сада. Вне плана сада Бреславец еще в 1939 г. приступила к исследованиям по стимуляции мутаций у озимой и яровой ржи с помощью колхицина⁴⁴. Результаты ее работы⁴⁵, нацеленной прежде всего на выделение урожайных форм, для чего использовался цитологический метод⁴⁶, позволили сделать выводы, «имеющие важное сельскохозяйственное значение»⁴⁷.

Во второй половине 1940-х гг. акцент в проблематике исследований Ботанического сада постепенно смещается с экспериментального формообразования растений на селекцию декоративных растений «с целью получения лучших отечественных сортов в условиях открытого грунта» и подбор ассортимента декоративных растений для озеленения Москвы⁴⁸.

После выхода 3 июня 1948 г. постановления Совета Министров СССР «О проектировании и размещении нового здания МГУ» на Ленинских горах, согласно которому предусматривалось «создать при новых зданиях Агроботанический сад»⁴⁹, весной 1950 г. начались работы по его строительству, в связи с чем перед коллективом научных сотрудников Ботанического

⁴⁰ Там же. Д. 16. Л. 1–2.

⁴¹ Бреславец Л. П. Изменения, вызываемые в растениях лучами Рентгена, и значение этих изменений для теории и практики // Труды Ботанического сада МГУ. 1940. Вып. 3. С. 75–119.

⁴² Бреславец Л. П. Растение и лучи Рентгена. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946.

⁴³ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1 (2). Д. 28. Л. 3.

⁴⁴ Там же. Д. 18. Л. 21–22.

⁴⁵ Там же. Д. 13 (Таблицы действий лучей Рентгена и колхицина на растения (проф. Бреславец).

⁴⁶ Там же. Д. 36. Л. 1 об.

⁴⁷ Там же. Д. 50. Л. 2 об.

⁴⁸ Там же. Д. 74. Л. 2. Л. 2.

⁴⁹ Там же. Д. 231. Л. 2.

сада была поставлена задача «подчинить научно-исследовательскую работу строительству нового Агроботанического сада и принять активное участие в таковом». Одной из приоритетных новых тем исследований стало «выведение новых отечественных сортов декоративных культур для коллекций строящегося Агроботанического сада»⁵⁰. В рамках главной проблемы — «Научные основы строительства ботанического сада» — декан биолого-почвенного факультета С. И. Исаев, активно участвовавший в строительстве территории сада, взял на себя научное руководство темой «Селекционно-генетическое изучение плодовых и ягодных растений и выведение новых сортов»⁵¹, в результате разработки которой были выявлены наиболее морозостойкие сорта плодовых культур.

В годы созидания сада его возглавляла Нина Александровна Базилевская (1902–1997) — профессор, ученица Н. И. Вавилова, ботанико-географ, систематик растений, растениевод, историк науки⁵². С 15 марта 1950 г. по 21 февраля 1952 г. и с 15 марта 1953 г. по 1 января 1954 г. она — и. о. профессора по оборудованию Ботанического сада МГУ. 21 февраля 1952 г. Базилевская была назначена и. о. директора Агроботанического сада. Наконец, 1 января 1954 г. она стала директором Ботанического сада и занимала этот пост до 1964 г.⁵³ Во многом именно благодаря профессионализму и воле Базилевской замысел сада удалось воплотить в жизнь.

Как известно, в развитии научного знания принято выделять несколько последовательных стадий: описание (изучаемого объекта или явления), его объяснение, предсказание (поведения объекта в различных ситуациях), управление, искусственное воспроизведение. Опираясь на опыт теоретической и практической работы, накопленный ею в качестве руководителя секций сои, эфиромасличных культур и каучуконосов Всесоюзного института растениеводства (ВИР), а также селекционера и затем заместителя директора по научной части Всесоюзной научно-исследовательской станции по опийному маку в г. Пржевальске, Базилевская вывела алгоритм создания нового сорта с определенными свойствами:

- 1) аналитическая селекция — отбор форм, стоящих на границе амплитуды количественных колебаний данного вида, содержащих оптимальные количества нужного химического соединения; 2) изучение динамики накопления с целью выявления оптимальной стадии развития для эксплуатации растения; 3) синтетическая селекция; 4) внутривидовые скрещивания, имеющие целью получение химического гетерозиса, нарушение амплитуд количественной изменчивости; отдаленное скрещивание как средство получения новых химических соединений;

⁵⁰ Там же. Д. 87. Л. 1.

⁵¹ Там же. Д. 138. Л. 1.

⁵² Сенченкова Е. М. Н. А. Базилевская как историк науки (к 20-летию со дня кончины) // Российские женщины-ученые: наследие. По материалам международной научной конференции «Столетию великой русской революции: женское лицо российской науки — наследие»: 7–8 ноября 2017 года, Москва, ИИЕТ РАН / Отв. ред. О. А. Валькова. М.: Янус-К, 2017. С. 282–289.

⁵³ Архив МГУ. Ф. 1. Оп. 35л. Д. 5365 (Базилевская Нина Александровна. Личная карточка).

создание искусственных мутаций, нарушающих химический состав и приводящих к синтезу продуктов жизнедеятельности; 5) отыскание новых форм растений, на основе параллелизма, в изменчивости химических соединений⁵⁴.

После того как созданная в 1937 г. в ВИР секция цветоводства, которую Базилевская организовала и возглавила по поручению Вавилова, в феврале 1941 г. была ликвидирована, «все ее научные материалы и коллекции [были] переданы в Московский ботанический сад Академии наук СССР»⁵⁵, где Нина Александровна возглавила отдел декоративных растений. После ликвидации сада в 1945 г. в связи с созданием Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина АН СССР Нина Александровна разрабатывала теоретические проблемы акклиматизации растений в лаборатории эволюционной экологии, созданной в 1938 г. в Московском ботаническом саду под руководством Б. А. Келлера. А в 1950 г. она перешла в Ботанический сад Московского университета, где у нее появилась возможность реализовать наработанный потенциал на практике. Поскольку новая территория позволяла содержать обширные коллекции декоративных растений (флоксов, пионов, гладиолусов, роз, ирисов), планировалось продолжить разработку методики селекции и выведения новых сортов, начатую в Ботаническом саду ранее⁵⁶. При этом целью отечественной селекции растений было создание декоративных и устойчивых к болезням сортов, более зимостойких по сравнению с иностранными.

Тщательно подбирая кадры для реализации столь масштабной задачи, она настаивала на приглашении на работу цитогенетика Анастасии Антоновны Сосновец (1902–1977). Сосновец по окончании биологического отделения физико-математического факультета Московского университета с 1931 по 1948 г. работала научным сотрудником в институтах системы треста «Союзрасткаучук» (с перерывами, связанными с мобилизацией на производство и с сокращением тематики во время войны)⁵⁷. В письме к тогдашнему декану биолого-почвенного факультета МГУ Исаеву Базилевская отмечала, что

направление экспериментальной работы А. А. Сосновец характеризует ее как очень упорного в достижении поставленной цели исследователя. В научной работе она выбирает наиболее актуальные и в то же время сложные вопросы и работает над ними, не боясь никаких трудностей <...> А. А. Сосновец является очень инициативным научным работником, хорошо подготовленным и вполне самостоятельным <...> Участие ее в работе по строительству агроботанического сада нового университета, где ей может быть поручен отдел декоративных растений, очень желательно⁵⁸.

⁵⁴ Базилевская Н. А. Селекция на химический состав // Теоретические основы селекции растений. В 3 т. / Ред. Н. И. Вавилов. М.; Л.: Государственное издательство сельскохозяйственной, совхозной и колхозной литературы, 1935. С. 1039.

⁵⁵ Научный архив ИИЕТ РАН. Личное дело Н. А. Базилевской. Л. 12 об.

⁵⁶ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1 (2). Д. 92. Л. 1–10.

⁵⁷ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1л. Д. 1508 (Сосновец Анастасия Антоновна. Личное дело). Л. 6–7.

⁵⁸ Там же. Л. 56.

В Ботаническом саду МГУ (на территории филиала на проспекте Мира) Сосновец работала в 1948–1967 гг.: вначале, в 1948–1950 гг., она вела тему «Вегетативная гибридизация», в 1951–1955 гг. курировала тропические оранжереи, а в 1957 г. возглавила отдел цветоводства в филиале Ботанического сада⁵⁹. Здесь Анастасия Антоновна успешно занималась различными декоративными культурами, в том числе флоксами, но наибольших результатов добилась в работе с пионами.

С 1951 г. Сосновец занималась интродукцией и проводила сортоизучение классических сортов европейской селекции *Paeonia officinalis* L., а вскоре приступила к селекционной работе, нацеленной на «пополнение ассортимента новыми отечественными сортами»⁶⁰ – с удлинённым периодом цветения, оригинальной окраской цветков и устойчивостью к местным почвенно-климатическим условиям. Для этого Сосновец применяла методы свободного опыления, межсортowego, а впоследствии и межвидового скрещивания наиболее декоративных культиваров. Среди лучших сеянцев отбирались формы, цветущие раньше и позже родительских пар, что позволило удлинить период цветения почти на месяц.

Сосновец вместе с В. Ф. Фомичевой одними из первых в нашей стране занялись интродукцией и селекцией древовидных пионов, а в 1958 г. с целью выяснения возможности «получения новых декоративных форм» провели межвидовую гибридизацию⁶¹. При этом изучались вопросы преодоления нескрещиваемости при отдалённой гибридизации, а также исследовались сроки хранения пыльцы.

Эстафету от Сосновец в 1967 г. приняла Марианна Сергеевна Успенская, продолжившая селекционную работу с этой культурой на основной территории сада на Воробьёвых горах. Свежесобранные семена облучали в Институте физической химии и электрохимии АН СССР на установке ГУРХ-40000 гамма-излучением мощностью 100 рентген/сек дозами 500 Р, 1000 Р, 40 000 Р, 60 000 Р, 100 000 Р⁶², а также подвергали действию различных доз химических мутагенов (диметилсульфата). В результате были выведены более 40 сортов, районированных в средней полосе России. В честь своей предшественницы Успенская назвала один из своих лучших сортов «Анастасия Сосновец»⁶³. Неслучайно эмблемой основной территории Ботанического сада на Воробьёвых горах стал цветок древовидного пиона на фоне главного здания университета⁶⁴.

В работе по использованию ионизирующей радиации и химических мутагенов при выведении новых сортов Успенская, в частности, опиралась

⁵⁹ Там же. Л. 25.

⁶⁰ Там же. Л. 26.

⁶¹ Сосновец А. А., Фомичева В. Ф. Древовидные пионы и их гибридизация // Вестник Московского университета. Серия 6: Биология, почвоведение. 1970. № 3. С. 109–111.

⁶² Успенская М. С., Мурашев В. В. История селекции пиона древовидного // Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Т. 145. С. 155–161.

⁶³ Голиков К. А. «Профессия – создавать красоту». Интервью с куратором коллекции древовидных пионов Ботанического сада МГУ имени М. В. Ломоносова М. С. Успенской // Цветоводство. 2009. № 5. С. 20–23.

⁶⁴ Успенская М. С. Древовидные пионы. Коллекция Ботанического сада МГУ имени М. В. Ломоносова. М.: ПЕНТА, 2017.

и на методику, применявшуюся в Ботаническом саду МГУ ранее И. В. Дрягиной⁶⁵. Основу исследований последней составляло индуцирование мутаций у плодовых и декоративных цветущих растений с помощью ионизирующей радиации и выявление общих закономерностей проявления признаков у спонтанных и индуцированных мутантов в сочетании с непрерывным индивидуальным и групповым отбором. Практическим результатом селекционной работы Дрягиной стало создание 46 сортов ириса гибридного (*Iris hybrida hort.*), выведенных на базе Ботанического сада биологического факультета МГУ.

Начиная с 1959 г. в лаборатории биологии, генетики и селекции растений, организованной в 1966 г. Исаевым при кафедре генетики и селекции биологического факультета МГУ (в 1974 г. лаборатория вошла в состав кафедры высших растений), проводились исследования по воздействию ионизирующей радиации различной интенсивности на семена, пыльцу и корневища разных сортов ириса (касатика) гибридного (*Iris hybrida hort.*) с целью индуцирования мутаций. Современные сорта *Iris hybrida hort.* представляют полигибридный цикл форм, полученных от ряда видов секции *Iris* подрода *Iris*⁶⁶, в силу чего они являются интересным объектом для селекции⁶⁷.

На основании изучения с 1959 по 1975 г. более 5 тыс. сеянцев было установлено, что средние дозы облучения (1000–2000 Р) стимулировали массовое цветение. Под действием гамма-излучения Co^{60} появлялась секторальная химерная окраска цветков, а «молодые корневища более радиочувствительны, чем зрелые семена»⁶⁸. Ионизирующая радиация повышала всхожесть и ускоряла прорастание семян — как зрелых, так и свежих — с недозревшим эндоспермом, причем наибольший эффект достигался при дозах 2000 и 10 000 Р, а также сокращались сроки от посева семян до начала цветения. Так, многие сеянцы зацветали на второй год (на год раньше контрольных экземпляров), особенно при облучении семян дозами 10 000 и 30 000 Р. При облучении дозой 2000 Р были зарегистрированы формы с махровыми цветками, а при дозах 2000 и 10 000 Р — низкорослые и компактные формы. В результате были отобраны формы со значительно более разнообразной окраской цветков по сравнению с контролем, что позволило зарегистрировать ряд новых сортов (в том числе — в каталоге Американского ирисового общества (*American Iris Society*)⁶⁹. Некоторые из них сегодня экспонируются в коллекции созданного Г. И. Родионенко иридария БИН РАН⁷⁰.

⁶⁵ Дрягина И. В. Радиация в селекции плодовых и цветочно-декоративных культур. М.: Россельхозиздат, 1974.

⁶⁶ Родионенко Г. И. Ирисы. Л.: Агропромиздат, Ленинградское отделение, 1988.

⁶⁷ Голиков К. А. Актуальные тенденции в мировой селекции *Iris hybrida hort.* // Цветоводство: история, теория, практика = Floriculture: History, Theory, Practice: Материалы VII Международной научной конференции (24–26 мая 2016, Минск, Беларусь) / Редкол. В. В. Титок и др. Минск: Конфидо, 2016. С. 256–259.

⁶⁸ Дрягина И. В., Казаринов Г. Е. Радиация в селекции ирисов // Цветоводство. 1976. № 4. С. 11, 12, 26.

⁶⁹ Hybridizer Irina Driagina // <https://wiki.irises.org/Main/Bio/HybridizerDriaginaIrina>.

⁷⁰ Алексеева Н. Б. Иридариум Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (коллекция растений семейства Касатиковых). СПб.: Анатолия, 2009.

Таким образом, начатое в 1930-х гг. в Ботаническом саду МГУ выведение новых форм декоративных и полезных растений путем отбора, гибридизации и воздействия химических и физических факторов имело своей целью, с одной стороны, ускоренное создание ассортимента травянистых декоративных растений в связи с урбанизацией, а с другой — удовлетворение потребности в обеспечении продовольственной безопасности страны. Селекционные исследования развивались от коллекционирования исходного материала и отбора семян от свободного опыления до целенаправленной гибридизации — как внутри-, так и межвидовой — и экспериментального индуцирования мутаций. Востребованность этих исследований в 1930-х и начале 1950-х гг. обуславливалась социальным заказом.

После августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г. и в связи со строительством новой территории Ботанического сада как компонента архитектурно-ландшафтного комплекса МГУ на Ленинских (Воробьевых) горах в начале 1950-х гг. акцент в научно-исследовательской работе был смещен в сторону практико-ориентированных исследований. Впоследствии сочетание методов традиционной селекции и индуцированного мутагенеза на основе экспериментальных исследований, проводившихся в Ботаническом саду МГУ в 1930–1940-х гг., способствовало ускорению темпов селекции в Ботаническом саду МГУ и созданию оригинальных сортов гладиолусов, ирисов, древовидных пионов, благодаря чему увеличилось разнообразие возделываемого здесь генофонда отечественных декоративных растений.

Результатом стали сорта гладиолусов (М. И. Грошикова) и флоксов (А. А. Сосновец, М. И. Грошикова, М. П. Нагибина), выведенные в Ботаническом саду МГУ ⁷¹. Так, в 1960–1961 гг. в результате внедрения в производство законченных научно-исследовательских работ по селекции пионов и флоксов, выполненных под научным руководством Базилевской, в госсортосеть Министерства производства и заготовок сельскохозяйственных продуктов РСФСР был передан размноженный посадочный материал флоксов, гладиолусов и пионов селекции Ботанического сада МГУ ⁷².

В 1960-х гг. продолжалось селекционно-генетическое изучение растений с целью повышения их продуктивности. Со второй половины 1960-х гг. сад активно использовался в качестве экспериментальной базы профильных кафедр биолого-почвенного факультета. Так, сотрудниками лаборатории биологии, генетики и селекции растений на базе сада была создана коллекция дикорастущих видов рода *Malus* (Яблоня) с целью оценки содержания в плодах разных видов и сортов биологически активных веществ, а также для селекции: были выведены около 20 сортов яблони. В начале 1970-х гг. перспективными направлениями развития научных исследований Ботанического сада, перекликавшимися с тематикой кафедры высших растений, становятся, среди прочего, разработка методов селекции и гибридизации декоративных

⁷¹ Архив МГУ. Ф. 56. Оп. 1 (2). Д. 112 (Список отечественных декоративных растений, выведенных сотрудниками Ботанического сада МГУ. 1952). Л. 1–11.

⁷² Там же. Д. 253. Л. 4.

растений и изучение биологических особенностей генетически связанных форм плодовых растений в контексте основных направлений селекции⁷³.

Таким образом, во второй трети XX — начале XXI в. проблематика экспериментального мутагенеза разрабатывалась в контексте трансформации структуры научных исследований Ботанического сада МГУ.

References

- Alekseeva, N. B. (2009) *Iridarii Botanicheskogo sada Botanicheskogo instituta im. V. L. Komarova RAN (kolleksiia rastenii semeistva Kasatikovykh) [Iridarium at the Botanical Garden of the V. L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences (Collection of Iridaceae Plants)]*. Sankt-Peterburg: Anatoliia.
- Atabekova, A. T. (1969) Zhizn' i deiatel'nost' Lidii Petrovny Breslavets [The Life and Work of Lidia Petrovna Breslavets], *Genetika*, vol. 5, no. 8, pp. 181–183.
- Auerbach, Ch., and Robson, J. M. (1946) Chemical Production of Mutations, *Nature*, vol. 157, p. 302.
- Bazilevskaia, N. A. (1935) Seleksiia na khimicheskii sostav [Breeding for Chemical Composition], in: Vavilov, N. I. (ed.) *Teoreticheskie osnovy seleksii rastenii. V 3 t. [Theoretical Foundations of Plant Breeding. In 3 vols.]*. Moskva and Leningrad: Gosudarstvennoe izdatel'stvo sel'skokhoziaistvennoi, sovkhozhnoi i kol'khozhnoi literatury, vol. 1, pp. 1017–1041.
- Breslavets, L. P. (1916) O chisle khromosom i velichine iader u nekotorykh form *Antirrhinum magnum* [On the Number of Chromosomes and the Nuclei Size in Some Forms of *Antirrhinum magnum*], *Trudy po prikladnoi botanike*, vol. 9, no. 6, pp. 281–293.
- Breslavets, L. P. (1940) Izmeneniia, vyzvaemye v rasteniiakh luchami Rentgena, i znachenie etikh izmenenii dlia teorii i praktiki [Changes in Plants Caused by X-Rays, and the Significance of These Changes for Theory and Practice], *Trudy Botanicheskogo sada MGU*, vol. 3, pp. 75–119.
- Breslavets, L. P. (1946) *Rastenie i luchy Rentgena [Plant and X-Rays]*. Moskva and Leningrad: Izdatel'stvo AN SSSR.
- Driagina, I. V. (1974) *Radiatsiia v seleksii plodovykh i tsvetochno-dekorativnykh kul'tur [Radiation in the Breeding of Fruit and Ornamental Crops]*. Moskva: Rossel'khozizdat.
- Driagina, I. V., and Kazarinov, G. E. (1976) Radiatsiia v seleksii irisov [Radiation in Iris Breeding], *Tsvetovodstvo*, no. 4, pp. 11–12, 26.
- Eiges, N. S. (2013) Istoricheskaiia rol' Iosifa Abramovicha Rapoporta v genetike. Prodolzhenie issledovaniia s ispol'zovaniem metoda khimicheskogo mutageniza [The Historical Role of Iosif Abramovich Rapoport in Genetics. Continuation of Research Using the Method of Chemical Mutagenesis], *Vavilovskii zhurnal genetiki i seleksii*, vol. 17, no. 1, pp. 162–172.
- Golikov, K. A. (2009) “Professiia — sozdavat' krasotu”. Interv'iu s kuratorom kolleksii drevovidnykh pionov Botanicheskogo sada MGU imeni M. V. Lomonosova M. S. Uspenskoii [“Profession of Creating Beauty.” Interview with M. S. Uspenskaya, Curator of the Collection of Tree Peonies of M. V. Lomonosov Moscow State University's Botanical Garden], *Tsvetovodstvo*, no. 5, pp. 20–23.
- Golikov, K. A. (2016) Aktual'nye tendentsii v mirovoi seleksii *Iris hybrida* hort. [Current Trends in Worldwide Breeding of *Iris hybrida* hort.], in: Titok, V. V. et al. (eds.) *Tsvetovodstvo: istoriia, teoriia, praktika = Floriculture: History, Theory, Practice: Materialy VII Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii (24–26 maia 2016, Minsk, Belarus') [Floriculture: History, Theory, Practice: Materials of the 7th International Scientific Conference (May 24–26, 2016, Minsk, Belarus)]*. Minsk: Konfido, pp. 256–259.
- Golikov, K. A. (2021) Osnovnye napravleniia nauchnykh issledovaniy Botanicheskogo sada Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta im. M. V. Lomonosova v 1937–1973 gg. [Main Research Areas at M. V. Lomonosov Moscow State University's Botanical Garden in 1937–1973], *Voprosy istorii estestvoznaniia i tekhniki*, vol. 42, no. 4, pp. 759–771.
- Guliaev, G. V., and Guzhov, Iu. L. (1987) *Seleksiia i semenovodstvo polevykh kul'tur 3-e izd. [Breeding and Seed Production of Field Crops. 3rd ed.]*. Moskva: Agropromizdat.

⁷³ Там же. Д. 345. Л. 1–4.

Hybridizer Irina Driagina, <https://wiki.irises.org/Main/Bio/HybridizerDriaginaIrina>.

- Lobashev, M. E., and Smirnov, F. A. (1934) K prirode deistviia khimicheskikh agentov na mutatsionnyi protsess. Soobshchenie 1. Deistvie uksusnoi kisloty na non-disjunction i transgenatsii u *Drosophila melanogaster* [On the Nature of Chemical Agents' Action on the Mutation Process. Communication 1. The Effect of Acetic Acid on Non-Disjunction and Transgenation in *Drosophila melanogaster*], *Doklady AN SSSR*, vol. 2 (3), no. 5, pp. 307–311.
- Lobashev, M. E., and Smirnov, F. A. (1934) K prirode deistviia khimicheskikh agentov na mutatsionnyi protsess. Soobshchenie 2. Deistvie ammiaka na vzniknovenie letal'nykh transgenatsii [On the Nature of Chemical Agents' Action on the Mutation Process. Communication 2. The Effect of Ammonia on the Occurrence of Lethal Transgenations], *Doklady AN SSSR*, vol. 3 (4), no. 3, pp. 174–178.
- Muller, H. J. (1927) Artificial Transmutations of the Gene, *Science*, vol. 66, no. 1699, pp. 84–87.
- Nadson, G. A., and Filippov, G. S. (1925) O vliianii rentgenovykh luchei na polovoi protsess i obrazovanie mutantov u nizshikh gribov (*Mucoraceae*) [On the Effect of X-Rays on the Sexual Process and Formation of Mutants in Lower Fungi] (*Mucoraceae*), *Vestnik rentgenologii i radiologii*, vol. 3, no. 6, pp. 305–310.
- Rapoport, I. A. (1946) Karbonil'nye soedineniia i khimicheskii mekhanizm mutatsii [Carbonyl Compounds and Chemical Mechanism of Mutations], *Doklady AN SSSR*, vol. 54, no. 1, pp. 65–68.
- Rodionenko, G. I. (1988) *Irisy [Irises]*. Leningrad: Agropromizdat.
- Sakharov, V. V. (1932) Iod kak khimicheskii faktor, deistvuiushchii na mutatsionnyi protsess u *Drosophila melanogaster* [Iodine as a Chemical Factor Affecting the Mutation Process in *Drosophila melanogaster*], *Biologicheskii zhurnal*, vol. 1 (8), no. 3–4, pp. 1–8.
- Sakharov, V. V. (1938) Spetsifichnost' deistviia mutatsionnykh faktorov [Specificity of the Action of Mutational Factors], *Biologicheskii zhurnal*, vol. 7, no. 8, pp. 595–618.
- Senchenkova, E. M. (2017) N. A. Bazilevskaia kak istorik nauki (k 20-letiiu so dnia konchiny) [N. A. Basilevskaia as a Historian of Science (Towards the 20th Anniversary of Her Death)], in: Val'kova, O. A. (ed.) *Rossiiskie zhenshhiny-ucheny: nasledie. Po materialam mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii "Stoletiiu velikoi russkoi revoliutsii: zhenskoe litso rossiiskoi nauki – nasledie": 7–8 noiabria 2017 goda, Moskva, IIET RAN [Russian Women Scientists: Legacy. Based on the Materials of the International Scientific Conference "The Centenary of the Great Russian Revolution: the Female Face of Russian Science – Heritage": November 7–8, 2017, Moscow, IHST RAS]*. Moskva: Ianus-K, pp. 282–289.
- Sinitskaia, D. A., and Breslavets, L. P. (1937) Opyty po primeneniiu X-luchei i ul'trakorotkikh voln v sadovodstve [Experiments with Using X-Rays and Ultrashort Waves in Horticulture], *Trudy Botanicheskogo sada MGU*, vol. 1, pp. 46–70.
- Sosnovets, A. A., and Fomicheva, V. F. (1970) Drevovidnye piony i ikh gibridizatsiia [Tree Peonies and Their Hybridization], *Vestnik Moskovskogo universiteta, seriia 6: Biologiya, pochvovedenie*, no. 3, pp. 109–111.
- Stadler, L. J. (1928) Genetic Effects of X-Rays in Maize, *Proceedings of the Academy of Sciences of the USA*, vol. 14, no. 1, pp. 69–75.
- Stadler, L. J. (1928) Mutations in Barley Induced by X-Rays and Radium, *Science*, vol. 68, no. 1756, pp. 186–187.
- Stepanov, P. I. (1937) Deistvie rentgenovskikh luchei na semena soi [The Effect of X-Rays on Soybean Seeds], *Trudy Botanicheskogo sada MGU*, vol. 1, pp. 71–96.
- Uspenskaia, M. S. (2017) *Drevovidnye piony. Kolleksiia Botanicheskogo sada MGU imeni M. V. Lomonosova [Tree Peonies. Collection of M. V. Lomonosov Moscow State University's Botanical Garden off]*. Moskva: PENTA.
- Uspenskaia, M. S., and Murashev, V. V. (2017) Istoriia selektsii pionia drevovidnogo [The History of Tree Peony Breeding], *Sbornik nauchnykh trudov GNBS*, vol. 145, pp. 155–161.
- Ustinova, E. I. (1963) Lidiia Petrovna Breslavets (k 80-letiiu so dnia rozhdeniia i 50-letiiu nauchnoi i obshchestvennoi deiatel'nosti) [Lidiia Petrovna Breslavets (Towards the 80th Anniversary of Her Birth and the 50th Anniversary of Her Scientific and Social Activities)], *Botanicheskii zhurnal*, vol. 48, no. 7, pp. 1070–1071.

Received: October 5, 2022.