

DOI: <https://doi.org/10.17816/ecogen112018>

Редакторская заметка



Современные исследования генетических ресурсов растений: в развитие научных школ и научных направлений, основанных при Н.И. Вавилове

Е.К. Хлесткина

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

Выпуск № 3 журнала «Экологическая генетика» посвящен 135-летию академика Николая Ивановича Вавилова, которое отмечается 25 ноября 2022 г. Н.И. Вавилов заложил основы системной работы с мировой коллекцией культурных растений и их диких родичей. Для проведения масштабных работ по изучению генетических ресурсов растений Н.И. Вавилов привлек в созданный им институт ученых-генетиков, биохимиков, физиологов. Отличительной особенностью развернутых масштабных и комплексных исследований генофонда ВИР стали подходы, позволившие проводить обобщения производимых наблюдений в свете наследственной изменчивости. Фундаментальные труды Н.И. Вавилова и его соратников в направлении комплексных исследований культурных растений позволили внести кардинальные преобразования во всей научно-производственной цепочке «коллекция – предселекция – селекция – семеноводство – производство». В настоящем выпуске представлен срез современных работ в области изучения генетических ресурсов растений, который демонстрирует преемственность и развитие на новом уровне направлений, основанных Н.И. Вавиловым и его соратниками.

Ключевые слова: Николай Иванович Вавилов; Николай Александрович Максимов; Николай Николаевич Иванов; Георгий Дмитриевич Карпеченко; иммуногенетика растений; физиологическая генетика растений; физиологические и генетические основы устойчивости к абиотическому стрессу; биохимические исследования генетических ресурсов растений; генетические основы отдаленной гибридизации растений; генетические основы гаплоиндукции растений.

Как цитировать:

Хлесткина Е.К. Современные исследования генетических ресурсов растений: в развитие научных школ и научных направлений, основанных при Н.И. Вавилове // Экологическая генетика. 2022. Т. 20. № 3. С. 169–173. DOI: <https://doi.org/10.17816/ecogen112018>

DOI: <https://doi.org/10.17816/ecogen112018>

Editorial

Modern investigations of plant genetic resources. Development of scientific schools and guidelines founded by N.I. Vavilov

Elena K. Khlestkina

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Saint Petersburg, Russia

The issue No. 3 of the journal “Ecological Genetics” is dedicated to the 135th anniversary of Academician Nikolai Ivanovich Vavilov, which is celebrated on November 25, 2022. N.I. Vavilov laid the foundations for systematic work with the world collections of cultivated plants and their wild relatives. To carry out large-scale work on the study of plant genetic resources, N.I. Vavilov attracted geneticists, biochemists, and physiologists to the institute he created. A distinctive feature of the extensive large-scale and complex studies of the VIR gene pool were the approaches that allowed generalizations of the observations made in the light of hereditary variability. The fundamental works of Vavilov and his associates in the direction of complex research of cultivated plants allowed to make cardinal transformations in the entire scientific and production chain “collection–prebreeding–breeding–seed production–production”. This issue presents a cross-section of modern works in the field of the study of plant genetic resources, which demonstrates the continuity and development at a new level of the directions founded by N.I. Vavilov and his associates.

Keywords: Nikolai I. Vavilov; Nikolai A. Maksimov; Nikolai N. Ivanov; Georgii D. Karpechenko; plant immunogenetics; physiological genetics of plants; physiological and genetic foundations of resistance to abiotic stress; biochemical studies of plant genetic resources; genetic foundations of distant hybridization of plants; genetic foundations of plant haploid induction.

To cite this article:

Khlestkina EK. Modern investigations of plant genetic resources. Development of scientific schools and guidelines founded by N.I. Vavilov. *Ecological genetics*. 2022;20(3):169–173. DOI: <https://doi.org/10.17816/ecogen112018>

Received: 04.10.2022

Accepted: 10.10.2022

Published: 18.10.2022

Выпуск № 3 журнала «Экологическая генетика» открывает серию публикаций, посвященных памяти академика Николая Ивановича Вавилова, со дня рождения которого исполняется 135 лет. Во всем мире Н.И. Вавилов известен в первую очередь в связи с уникальной коллекцией генетических ресурсов растений, которую он собрал вместе со своими соратниками. Н.И. Вавилов заложил основы системной работы с коллекций по направлениям «мобилизация», «сохранение», «изучение» и «использование», внедрил эколого-географический принцип сохранения и изучения генетических ресурсов растений. Для проведения масштабных работ по изучению генетических ресурсов растений Н.И. Вавилов привлек в созданный им институт (Всесоюзный институт прикладной ботаники и новых культур, затем переименованный во Всесоюзный институт растениеводства — ВИР, позже преобразованный в Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, на базе которого 8 февраля 2022 г. Указом Президента Российской Федерации создан Национальный центр генетических ресурсов растений) ученых-генетиков, биохимиков, физиологов. Сложились научные школы, результаты работы которых вместе с работами самого Вавилова над системным изучением мировых ресурсов культурных растений и их диких родичей, полностью изменили представление об исходном материале для селекции, позволили на научной основе внедрить системные меры, коренным образом изменившие работу в сфере не только создания, но и использования селекционных достижений (например, разработанные и внедренные системы сортоиспытания, интродукции и карантина растений, контроля сортовой идентичности семенного материала и т. д.). Практическим достижениям предшествовали фундаментальные открытия и труды Н.И. Вавилова (открытие центров происхождения культурных растений [1], открытие закона гомологических рядов в наследственной изменчивости [2], создание учения о иммунитете растений [3]) и его соратников: в частности, фундаментальные работы основателя прикладной экологической физиологии Н.А. Максимова [4], раскрывшего физиологические основы устойчивости растений к абиотическим стрессовым факторам (в первую очередь механизмы засухоустойчивости); теоретические основы отдаленной гибридизации, разработанные выдающимся генетиком Г.Д. Карпеченко [5]; капитальный труд «Биохимия культурных растений» Н.Н. Иванова [6], который впервые в мире кардинально изменил подход к химическим исследованиям культурных растений, раскрывая наследственную изменчивость количества и качества химических веществ.

В выпуске № 3 представлен срез современных работ в области изучения генетических ресурсов растений, который демонстрирует преемственность и развитие на новом уровне направлений, основанных Н.И. Вавиловым и его соратниками.

Статья Е.Е. Радченко с соавторами «Генетическое разнообразие образцов ячменя из Монголии по устойчивости к обыкновенной злаковой тле» [7] представляют направление иммуногенетики растений. Изучение авторами 175 образцов местного ячменя из Монголии по устойчивости к тле, отбор устойчивых образцов и проведение анализирующих скрещиваний позволили установить, что выявленные устойчивые образцы (к-3885, к-3904 и к-4080) несут по одному доминантному гену устойчивости, отличающихся от известного гена *Rsg1* и различающихся между собой.

Статьи Е.А. Крыловой с соавторами «Влияние влажности воздуха на изменчивость морфологических признаков *Vigna unguiculata* (L.) Walp. в искусственных условиях» [8] и Е.А. Заикиной с соавторами «Поиск SNP-маркеров стрессоустойчивости в генах *TaDREB1* и *TaWRKY19* мягкой пшеницы в условиях Предуральской степной зоны» [9] представляют направление физиологической генетики растений. Изучение Е.А. Крыловой образцов вигны спаржевой различного происхождения с разным типом роста в контролируемых условиях, контрастных по влажности воздуха, позволило связать изменчивость по 14 параметрам с генотипом растений. Изучение диапазона изменчивости морфологических признаков вигны в условиях, контрастных по влажности, будут содействовать ускоренному получению высокопродуктивных сортов, адаптированных для выращивания и механизированной уборки вигны спаржевой не только в регионах с привычным для этой культуры сухим климатом (например, Астраханская область), но и в условиях влажного климата (Приморский край). Исследование аллельных вариантов генов *TaDREB1* и *TaWRKY19* у 16 сортов и линий озимой и яровой мягкой пшеницы, контрастных по признакам зимостойкости и засухоустойчивости, позволило Е.А. Заикиной и соавторам выявить однонуклеотидные замены, ассоциированные с зимостойкостью и засухоустойчивостью. Полученные данные будут содействовать разработке диагностических SNP-маркеров для селекции, а также могут быть использованы для дизайна редактирующих конструкций с целью изменения аллельных вариантов у коммерческих сортов для повышения их устойчивости к изучаемым факторам абиотического стресса.

Статья Н.Ю. Малышевой с соавторами «Особенности биохимического состава жизненных форм люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.)» [10] представляет направление биохимии растений. При изучении 20 образцов люцерны хмелевидной по биохимическим показателям определен диапазон изменчивости по количеству химических компонент, ценных как с точки зрения кормопроизводства, так и с точки зрения устойчивости растений люцерны к стрессовым факторам. Полученные результаты будут содействовать отбору исходного материала для селекции высокопродуктивных сортов люцерны хмелевидной кормового направления использования.

Статьи И.В. Поротникова с соавторами «Эффективность молекулярных маркеров гена-супрессора *SKr*, определяющего скрещиваемость мягкой пшеницы с рожью посевной» [11] и С. Лю с соавторами «Использование генов *R-nj*, *B1*, *Pl1* для улучшения маркерных свойств в селекции гаплоиндукторов кукурузы» [12] представляют направление генетики и биотехнологии растений. В работе И.В. Поротникова изучение образцов пшеницы мягкой при помощи маркеров к гену, контролирующему скрещиваемость пшеницы с рожью, выявлены наиболее эффективные маркеры гена *SKr*, которые могут быть использованы для поиска потенциально совместимых с рожью образцов в коллекциях *ex situ*, для контроля сохранности рецессивных аллелей *skr* при репродуцировании семян образцов, а также в селекционных программах. В статье С. Лю и соавторов описано создание на основе применения маркеров *R-nj*, *B1*, *Pl1* эффективных гаплоиндукторных линий кукурузы с соответствующими маркерами гаплоиндукции.

Таким образом, в современных работах по комплексному изучению генетических ресурсов растений в России сегодня мы наблюдаем лучшие традиции и преемственность направлений исследований научных школ, созданных при Н.И. Вавилове, и одновременно интеграцию этих системных традиционных подходов с самыми современными методами молекулярной генетики.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Работа выполнена при поддержке проекта ВИР № 0481-2022-0007.

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The work was carried out with the support of the project of VIR No. 0481-2022-0007.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений. Ленинград. 1926.
2. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. [доклад] // Тр. III Всероссийского съезда по селекции и семеноводству, 4–13 июня 1920 г. Саратов, 1920. Вып. 1. С. 41–56.
3. Вавилов Н.И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям. Москва; Ленинград: ОГИЗ; Сельхозгиз. 1935.
4. Максимов Н.А. Физиологические основы засухоустойчивости растений. Ленинград: Коминтерн. 1926. (Прил. 26-е к «Трудам по прикладной ботанике и селекции»).
5. Карпеченко Г.Д. Теория отдаленной гибридизации. Москва; Ленинград: Сельхозгиз, 1935. 63 с.
6. Биохимия культурных растений. Т. 1–7 / под ред. Н.Н. Иванова. Москва; Ленинград: Наркомзем СССР, ВАСХНИЛ, ВИР. 1936.
7. Радченко Е.Е., Абдуллаев Р.А., Акимова Д.Е., Зайцева И.Ю. Генетическое разнообразие образцов ячменя из Монголии по устойчивости к обыкновенной злаковой тле // Экологическая генетика. 2022. Т. 20, № 3. В печати. DOI: 10.17816/ecogen105875

8. Крылова Е.А., Хлесткина Е.К., Бурляева М.О. Влияние влажности воздуха на изменчивость морфологических признаков *Vigna unguiculata* (L.) Walp. в искусственных условиях // Экологическая генетика. 2022. Т. 20, № 3. В печати. DOI: 10.17816/ecogen108877
9. Заикина Е.А., Исмагилов К.Р., Кулуев Б.Р. Поиск SNP-маркеров стрессоустойчивости в генах TaDREB1 и TaWRKY19 мягкой пшеницы в условиях Предуральской степной зоны // Экологическая генетика. 2022. Т. 20, № 3. В печати. DOI: 10.17816/ecogen106945
10. Малышева Н.Ю., Шеленга Т.В., Соловьева А.Е., Малышев Л.Л. Особенности биохимического состава жизненных форм люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.) // Экологическая генетика. 2022. Т. 20, № 3. В печати. DOI: 10.17816/ecogen109231
11. Поротников И.В., Пюккенен В.П., Антонова О.Ю., Митрофанова О.П. Эффективность молекулярных маркеров гена-супрессора *SKr*, определяющего скрещиваемость мягкой пшеницы с рожью посевной // Экологическая генетика. 2022. Т. 20, № 3. В печати. DOI: 10.17816/ecogen110867
12. Лю С., Ульянов А.В., Хатевов Э.Б. Использование генов *R-nj*, *B1*, *Pl1* для улучшения маркерных свойств в селекции гаплоиндукторов кукурузы // Экологическая генетика. 2022. Т. 20, № 3. В печати. DOI: 10.17816/ecogen108374

REFERENCES

1. Vavilov NI. *Studies on the origin of cultivated plants*. Leningrad; 1926. (In Russ.)
2. Vavilov NI. *The law of homologous series in hereditary variation* // Proceedings of the III All-Russian Congress on Breeding and Seed Production, 4–13 Jun 1920. Saratov, 1920. Vol. 1. P. 41–56. (In Russ.)
3. Vavilov NI. *The doctrine of plant immunity to infectious diseases*. Leningrad: OGIZ; Selhozgiz. 1935. (In Russ.)
4. Maksimov NA. *The physiological basis of drought-resistance of plants*. Leningrad: Komintern, 1926. (Bulletin of applied botany and plant-breeding; Suppl 26). (In Russ.)
5. Karpechenko GD. *Teoriya otdalennoi gibrizatsii*. Moscow; Leningrad: Sel'khozgiz, 1935. 63 p. (In Russ.)
6. Ivanov NN, editor. *Biokhimiya kul'turnykh rastenii. T. 1–7*. Moscow; Leningrad: Narkomzem SSSR, VASKHNIL, VIR. 1936. (In Russ.)
7. Radchenko EE, Abdullaev RA, Akimova DE, Zajtseva IYu. Genetic diversity of barley accessions from Mongolia for greenbug resistance. *Ecological genetics*. 2022;20(3): In Press. (In Russ.) DOI: 10.17816/ecogen105875
8. Krylova EA, Khlestkina EK, Burlyaeva MO. Influence of air humidity on variability of morphological features of *Vigna unguiculata* (L.)

Walp. in artificial conditions. *Ecological genetics*. 2022;20(3): In Press. (In Russ.) DOI: 10.17816/ecogen108877

9. Zaikina EA, Ismagilov KR, Kuluev BR. Search for SNP markers of stress tolerance in the *TaDREB1* and *TaWRKY19* genes of bread wheat in the Cis-Ural steppe zone. *Ecological genetics*. 2022;20(3): In Press. (In Russ.) DOI: 10.17816/ecogen106945

10. Malysheva NYu, Shelenga TV, Solovieva AE, Malyshev LL. Specific features of the biochemical composition of life forms of black medic (*Medicago lupulina* L.). *Ecological genetics*. 2022;20(3): In Press. (In Russ.) DOI: 10.17816/ecogen109231

11. Porotnikov IV, Pyukkenen VP, Antonova OYu, Mitrofanova OP. The efficiency of molecular markers of the SKr suppressor gene that determines the crossability of common wheat with rye. *Ecological genetics*. 2022;20(3): In Press. (In Russ.) DOI: 10.17816/ecogen110867

12. Xinfang L, Ulyanov A, Hatefov E. The use of *R-nj*, *B1*, *Pl1* genes to improve marker properties in the selection of maize haploinducers. *Ecological genetics*. 2022;20(3): In Press. (In Russ.) DOI: 10.17816/ecogen108374

ОБ АВТОРЕ

Елена Константиновна Хлесткина, д-р биол. наук, профессор, директор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8470-8254>; eLibrary SPIN: 3061-1429; e-mail: director@vir.nw.ru

AUTHOR'S INFO

Elena K. Khlestkina, Dr. Sci. (Biol.), Professor, Director; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8470-8254>; eLibrary SPIN: 3061-1429; e-mail: director@vir.nw.ru