

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Омский аграрный научный центр»
ФГБНУ «Омский АНЦ»

АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ

*Сборник научных статей, посвященный
50-летию селекционного центра
ФГБНУ «Омский АНЦ»*

(Омск, август 2020 года)

Омск 2020

ПОДДЕРЖКА СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА В США

А.П. Королькова, кандидат экон. наук, Т.Е. Маринченко
ФГБНУ «Росинформагротех», рп. Правдинский, Россия
e-mail: 52_kar@mail.ru, 9419428@mail.ru

В большинстве стран развитию селекции и семеноводства уделяется особое внимание, поскольку обеспеченность семенами лежит в области интересов национальной безопасности. В статье проанализированы инструменты и механизмы поддержки селекции и семеноводства, применяемые в США.

Ключевые слова: США, селекция, семеноводство, господдержка.

Постановка проблемы. Эффективность сельского хозяйства и устойчивость его развития во многом зависят от своевременного внедрения достижений науки. Сложилось четыре мировых центра научного прогресса: США (35% мировых расходов на НИОКР по паритету покупательной способности), ЕС –24%, Япония и Китай – по 12%, Россия – 2% [1, 2]. Поэтому опыт США в области поддержки и стимулирования развития селекции и семеноводства интересен.

Цель исследования. Целью исследования является анализ поддержки и стимулирования развития селекции и семеноводства в США. Рассмотрены формы и механизмы стимулирования НИОКР, а также вовлечение результатов в дальнейшие исследования.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили: материалы программ по селекции и семеноводству в США, а также научные публикации по рассматриваемой проблеме. Применялись методы: монографический, сравнительного и системного анализа, идеализации и мысленного моделирования, а также логический подход.

Результаты. Высокий уровень развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в развитых странах стал возможен благодаря поддержке научных исследований, и прежде всего, в области биотехнологий.

Производство семян сельскохозяйственных культур в США является одним из самых передовых в мире. Залогом высокого качества является высокая конкуренция. В США принята следующая схема: первичное размножение исходного материала – производство семян суперэлиты при сохранении и поддержании свойств – производство

семян элиты – производство семян I репродукции для обеспечения потребностей фермеров для производственных посевов. Лучшие по данным испытаний районированные сорта рекомендуются для посева службой по внедрению. Размножением семян занимаются фермеры-семеноводы. В стране достигнута высокая степень специализации в наиболее благоприятных почвенно-климатических условиях. Например, семена кукурузы для северной части США производят на 500 – 600 км южнее – в кукурузном поясе (штаты Арканзас, Луизиана, Техас и Калифорния). Производство семян озимой пшеницы организовано в штатах Канзас, Оклахома, Техас, Небраска и в некоторых других; семян ячменя – в Северной Дакоте, Калифорнии и Монтане, овса – в Южной Дакоте, Миннесоте, Айове, Северной Дакоте; сорго – в штатах Техас, Канзас и Небраска. Для быстрого внедрения в производство новых сортов семена их выращивают с высокими коэффициентами размножения в зонах орошаемого земледелия [5].

В основе достижений в области селекции и семеноводства лежат исследования. Министерство сельского хозяйства США (United States Department of Agriculture – USDA) осуществляет государственную поддержку исследований, курируя ряд служб осуществляющих функции в селекции сельскохозяйственных культур, в том числе: Службу сельскохозяйственных исследований (Agricultural Research Service ARS), включая Национальную систему зародышевой плазмы растений (National Plant Germplasm System – NPGS), Лесную службу (Forest Service – FS), Службу охраны природных ресурсов (Natural Resources Conservation Service – NRCS), Службу экономических исследований (ERS), Национальный институт продовольствия и сельского хозяйства (National Institute of Food and Agriculture – NIFA). Все пять агентств участвуют в рабочей группе по селекции растений Министерства сельского хозяйства США (Plant Breeding Working Group – PBWG), созданной в 2013 г. для развития межведомственного взаимодействия в рамках USDA [3].

ARS известен оригинальными научными достижениями по преобразованию генетических материалов и применению новых методов генетического анализа для сокращения времени создания нового сорта. Эти действия помогают коммерческим селекционным фирмам применять гены от предков и диких родственников в новых сортах сельскохозяйственных культур. Селекционеры ARS также разрабатывают новые сорта для тех культур, которые не разрабатываются коммерческими селекционными фирмами.

APC формирует базу данных (БД) геномов растений, получаемых в исследованиях, финансируемых ARS, NIFA, Национальным научным фондом (National Science Foundation – NSF), Министерством энергетики США (U.S. Department of Energy – DOE) и Национальными институтами здравоохранения (National Institutes of Health – NIH). БД используется в качестве исследовательских и учебных ресурсов для студентов. Также ARS разрабатывает новые инструменты для геномного, фенотипического и генетического анализа, собирает, анализирует, взаимодействует, управляет и визуализирует данные из различных исследовательских проектов.

NRCS распространяет в среднем более 250 тыс. образцов в год среди исследователей, селекционеров и педагогов. Ее целью является сохранение генетических ресурсов и связанных с ними знаний в современных коллекциях семян и растений (генбанках) и БД.

NRCS через свою сеть центров растительного сырья (Plant Materials Centers – PMC) выбирает и тестирует растения для конкретных функций сохранения природных ресурсов для предотвращения эрозии, улучшения качества почвы, воды и воздуха, поддержания продуктивности пастбищных угодий; повышения устойчивости дикой природы и среды обитания опылителей, помогает создать ландшафт, лучше адаптированный к изменяющемуся климату.

FS проводит исследования по геномике и селекции лесных видов, ERS предоставляет и анализирует экономические и политические данные для обоснования необходимости государственного финансирования исследований, в том числе в растениеводстве.

NIFA является государственным агентством по финансированию процесса исследований, образования и экономики (Research, Education, and Economics – REE), предоставляет конкурсные гранты университетам и широкому кругу партнеров. Финансируются как долгосрочные, так и кратко-срочные исследования. Это обеспечивает стабильность: долгосрочные программы исследований и развитие селекции обеспечивают конкурентоспособность грантовых программ, позволяют строить партнерские отношения и привлекать дополнительное финансирование. Конкурсная модель финансирования используется для решения конкретных научных вопросов и обеспечения возможности новых открытий, связанных с селекцией растений. NIFA финансирует широкий спектр исследований в области селекции растений: сохранение и изучение характеристик генетических ресурсов, исследования в области генетики, количественной генетики, ге-

номики, их использования в селекции растений и создании сортов и др. [4].

Достижения в селекции растений, создают коммерческие возможности для частных предприятий. Вместе с тем источники государственного финансирования, такие как конкурсные гранты, являются краткосрочными, что приводит к частому отвлечению селекционеров от основной работы для поиска средств, оформления заявок, выполнения процедур. Частный сектор часто охватывает как фундаментальные, так и прикладные сельскохозяйственные исследования, включая селекцию растений, в том числе: идентификацию и характеристику уникальных генетических признаков из ресурсов зародышевой плазмы растений для селекции новых сортов; прикладные исследования для технологий, которые трудно запатентовать или использовать их для создания сортов мало распространенных культур; сорта растений для небольших рынков (например, органической продукции).

Анализ ERS показал, что государственные инвестиции в фундаментальные исследования в области селекции стимулировали частные инвестиции в развитие прикладных сортов. При этом, приоритеты государственного финансирования выбираются с учетом направлений с недостаточным частным инвестированием.

Для частного сектора NIFA предлагает 5-летних гранты, которые могут быть пролонгированы до 10 лет. По мнению большинства специалистов, финансирование через NIFA является «ядром», которое привлекает дополнительные источники финансирования (Фонд Билла и Мелинды Гейтс, частный сектор и др.). Проблемой является низкий уровень показателя успешности разработок (менее 10% и даже 5%). Неизменность объема государственного финансирования в области селекции в течение нескольких десятилетий привела к снижению инфраструктурной обеспеченности и привлекательности исследований в этом направлении [6].

Для повышения привлекательности реализуются программы типа «Инициативы по исследованию сельского хозяйства и продовольствия» (Agriculture and Food Research Initiative – AFRI) в 2008-2009 гг., награды и конкурсные гранты NIFA в скоординированном сельскохозяйственном проекте по селекции растений в 2008-2013 гг., которые поддержали образование более 200 студентов, 170 магистрантов и 25 аспирантов по направлению селекция, помогли разработке 32 курсов селекции растений в университетах [7].

В 2016 г. NIFA выделил 3,4 млн долл. США на исследования в

области разработки новых сортов пшеницы, адаптированных к различным географическим регионам и окружающей среде. Условия в рамках программы по Международному партнерству по урожайности пшеницы (International partnership on wheat yield – IWYP, являющейся частью AFRI). Гранты получили Калифорнийский университет (два гранта – 1696 тыс. и 300 тыс. долл. США), университет штата Флорида (250 тыс.), Канзасский государственный университет (два гранта по 300 тыс.), университет штата Небраски (300 тыс.), университет штата Южная Дакота (300 тыс.).

Ученые из Канзасского государственного университета планировали изучение применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для оценки полевых испытаний в программах селекции пшеницы и использования аэрофотоснимков для сбора точных измерений признаков растений, касающиеся урожайности.

Калифорнийский университет запланировал исследования, позволяющие идентифицировать, охарактеризовать и использовать гены пшеницы для увеличения урожайности зерна [8].

В 2019 г. среди проектов NIFA (гранты в размере 300 тыс. долл. США) по направлению «селекция растений, генетика» были:

«Индукция двойных гаплоидов в пшенице с использованием мутантов SENH3 и редактирование генома» (40 Калифорнийский университет (позволит ускорить цикл селекции пшеницы),

«Продвижение гибридного производства пшеницы за счет использования новых путей для мужской стерильности, (Научный центр растений г. Сент-Луис (разработка новых генетических методов индуцирования мужской стерильности в пшенице для облегчения методов производства гибридных семян) др.

Информационная система об исследованиях NIFA (Current Research Information System – CRIS), содержит информацию о проектах, которые проводятся или финансируются агентствами USDA [9, 10].

Кроме того, на разных этапах селекции и семеноводства применяются такие формы поддержки как прямое и опосредованное финансирование затрат на НИОКР, предоставление льгот по налогам, льготное кредитование, займы, гарантии, целевые закупки инновационной продукции и услуг, позволяющие привлекать инвестиции частных компаний в развитие биотехнологий, селекции и семеноводства.

Обсуждение. Анализ зарубежного опыта показал, что фундаментальные исследования по молекулярной биологии и биотехнологии, финансируемые из государственного бюджета в США дали возможность

частным фирмам разрабатывать новые методы, обладающие коммерческим потенциалом, способствовали росту частных инвестиций в НИОКР со стороны семеноводческих и биотехнологических компаний.

На развитие селекции в США существенные инвестиции поступают от частных селекционных компаний, оснащенных новейшим оборудованием и техникой, работающих под государственным контролем, обеспечивающим защиту авторских прав на сорт и выплату селекционного вознаграждения - роялти для финансирования деятельности селекционеров.

Выводы. Необходимо использовать зарубежный опыт вовлечения фундаментальных исследований, финансируемых из государственного бюджета, в область прикладных исследований имеющих большой коммерческий потенциал. Это будет способствовать росту частных инвестиций в НИОКР со стороны семеноводческих и биотехнологических компаний. Этот опыт интересен с позиции возможности последующего использования положительного опыта поддержки и стимулирования селекции и семеноводства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ушачев И., Колесников А., Чекалин В. Развитие инноваций -важнейшая составляющая аграрной политики России// АПК: экономика, управление .2019.-№5 .- С.22-31.

2. Маринченко Т.Е., Суркова Т.А., Лункина Ю.В. Государственная поддержка трансфера и коммерциализации инноваций в США / Инновационное развитие АПК: механизмы и приоритеты: сб. мат. межд. науч.-практ. конф. 2015. С. 216-222.

3. Королькова А.П., Кузьмин В.Н., Маринченко Т.Е., Горячева А.В. Стимулирование развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур: отечественный и зарубежный опыт: аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 124 с.

4. Организация семеноводства в других странах <http://agroportal24.ru/seleksiya/2476-organizaciya-semenovodstva-v-drugih-stranah-chast-2.html>

5. Roadmap for Plant Breeding March 11, 2015. Final Report United States Department of Agriculture USDA [Дорожная карта Мин-ва сел. хоз-ва США по селекции растений] [Электронный ресурс] URL: <https://nifa.usda.gov/sites/default/files/resources/usda-roadmap-plant-breeding.pdf> (дата обращения: 15.08.2019).

6. Plant Breeding Listening Session, August 15, 2013 [Сессия «Селекции растений», 15 Августа 2013 г. Заключительный отчет] [Электронный ресурс] URL: <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/plant-breeding-listening-session.pdf> (дата обращения: 15.08.2019).

7. Compilation of stakeholder input for the March 2, 2017 public listening ses-

sion «Visioning of United States Agricultural Systems for Sustainable Production» [Сб. материалов для публичного слушания 2 марта 2017 г. «Видение с.-х. систем Соединенных Штатов для устойчивого пр-ва»] [Электронный ресурс] URL: <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/ocs-listening-session-compilation.pdf> (дата обращения: 15.08.2019).

8. USDA Awards \$3.4 Million for Research to Increase Wheat Yields [Министерство сельского хозяйство США выделило 3,4 млн долл. США на создание новых сортов пшеницы] [Электронный ресурс] URL: <https://nifa.usda.gov/announcement/usda-awards-34-million-research-increase-wheat-yields> (дата обращения: 15.08.2019).

9. United States Department of Agriculture. National Institute of Food and Agriculture. Programs. Plant Breeding, Genetics & Genomics Programs [Нац. ин-т по сельскому хозяйству. Программа селекции растений] [Электронный ресурс] URL: <https://nifa.usda.gov/program/plant-breeding-genetics-genomics-programs> (дата обращения: 15.08.2019).

10. United States Department of Agriculture. National Institute of Food and Agriculture. Programs. Plant Breeding, Genetics & Genomics Programs [Нац. ин-т по сельскому хозяйству. Программа селекции растений] [Электронный ресурс] URL: <https://nifa.usda.gov/program/plant-breeding-genetics-genomics-programs> (дата обращения: 15.08.2019).

SUPPORT FOR BREEDING AND SEED PRODUCTION IN THE USA

A.P. Korolkova, T.E. Marinchenko (Rosinformagrotekh, Pravdinsky)
e-mail: 52_kap@mail.ru, 9419428@mail.ru

In most countries, special attention is paid to the development of breeding and seed production, since the provision of seeds lies in the field of national security interests. The article analyzes the tools and mechanisms for supporting breeding and seed production used in the USA.

Keywords: *USA, breeding, seed production, state support.*