

Уважаемые читатели!
Текущий номер Вавиловского журнала генетики и селекции посвящен обзору современных направлений исследований в области картофелеводства. В последние десятилетия происходит стремительное внедрение инновационных наукоёмких технологий в селекцию и семеноводство сельскохозяйственных растений, в том числе картофеля, который возделывается в большинстве регионов нашей страны и является одной из важнейших продовольственных культур Российской Федерации.

По инициативе Федерального агентства научных организаций России совместно с редколлегиями отечественных научных журналов была организована серия специальных выпусков, в которых представлена актуальная информация об исследованиях, связанных с различными аспектами генетики, селекции, физиологии и агротехнологии выращивания и производства картофеля (Достижения науки и техники АПК. 2016. № 10; Сельскохозяйственная биология. 2017. № 1; Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. № 1). Важное место в ряду обеспечения производственного цикла выращивания картофеля занимает создание новых сортов с заданными свойствами путем применения методов маркер-ориентированной и геномной селекции. Эти подходы базируются на результатах изучения молекулярно-генетических механизмов формирования хозяйственно ценных признаков. Особая роль в генетико-селекционных исследованиях картофеля отводится дикорастущим видам как источнику генетического разнообразия. В настоящем выпуске журнала рассматриваются исследования по оценке и использованию генофонда видов, сортов и гибридов картофеля, а также перспективные подходы в создании новых сортов картофеля с заданными свойствами.

Открывает номер обзорная статья, в которой анализируется состояние дел в области сохранения, изучения и использования генетических ресурсов картофеля и его диких родичей в отечественной и зарубежной селекции. Работа подготовлена специалистами Федерального исследовательского центра Всероссийский

институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР, Санкт-Петербург, Россия).

В ВИР хранится одна из крупнейших в мире коллекций генетических ресурсов растений, включающая и коллекцию культурных и дикорастущих видов картофеля, относящихся к секции *Petota* рода *Solanum*. В настоящее время не существует общепринятой классификации этой секции. Авторы статей обращаются к разным таксономическим системам секции *Petota* (Букасов, 1978; Hawkes, 1990; Горбатенко, 2006; Spooner et al., 2014), что необходимо учитывать при чтении этого выпуска журнала, поскольку существуют противоречия в представлениях о ее структуре и составе, а также во взглядах на объем многих видов картофеля.

Основной метод расширения генетического разнообразия культурного картофеля – это межвидовая гибридизация с дикорастущими видами, которые служат источником генов устойчивости картофеля к патогенам и вредителям. Развитие этого направления рассматривается в обзорах «Межвидовая гибридизация картофеля: теоретические и прикладные аспекты» и «Межвидовые гибриды картофеля как доноры долговременной устойчивости к патогенам», подготовленных специалистами из ВИР совместно с коллегами из Института генетики и цитологии НАН Беларуси (ИГЦ НАНБ, Минск) и Всероссийского НИИ биотехнологии (ВНИИСБ, Москва) соответственно. Отмечается, что наибольшие успехи интрогрессивной гибридизации связаны с созданием сортов, устойчивых к фитофторе, золотистой картофельной нематоде и Y-вирусу картофеля, и подчеркивается, что ускорение создания сортов, содержащих гены устойчивости дикорастущих сороричей, достигается путем использования ДНК-маркеров для контролируемого отбора селекционного материала.

Среди заболеваний картофеля особое место занимают карантинные болезни, такие как рак картофеля и поражение золотистой картофельной нематодой. Этой проблеме, а также генетическим аспектам устойчивости к данным заболеваниям посвящена обзорная статья специалистов из Всероссийского НИИ защиты растений (ВИЗР, Санкт-Петербург) совместно с ВИР и ИЦиГ СО РАН. В двух обзорных статьях, подготовленных исследователями из МГУ и ВИР, комплексно рассмотрены подходы и проблемы, связанные с получением сортов картофеля, устойчивых к вирусным инфекциям и к тле.

В следующем блоке работ представлены статьи специалистов из ИЦиГ СО РАН, ВНИИСБ, ВИР и СПбГУ, посвященные возможностям использования методов геномики, транскриптомики и метаболомики в генетико-селекционных исследованиях картофеля и применению методов геномного редактирования для ускоренного получения сортов с заданными свойствами.

Секвенирование генома картофеля открыло новые перспективы использования методов высокопроизводительного секвенирования в генетике и селекции данной культуры. Важным следствием секвенирования генома

стала идентификация более 8 тыс. SNP, что служит основой для геномной селекции картофеля, а также для выявления новых генов, определяющих хозяйственно ценные признаки картофеля, методом полногеномного анализа ассоциаций. Подчеркивается важность оптимизации имеющихся биоинформатических методов анализа для осуществления работ в этом направлении с учетом особенностей организации генома картофеля.

Значимая роль отводится системным исследованиям, сочетающим изучение генома и транскриптома с оценкой метаболома. Метаболомный анализ уже активно применяется для изучения растений картофеля с целью выяснить, как влияют те или иные гены на качественный и количественный состав совокупности метаболитов. Анализ метаболома потенциально может быть использован как сопутствующий метод при отборе доноров ценных признаков и селекционных форм в процессе маркер-ориентированной и геномной селекции.

Еще одна перспективная технология для создания новых улучшенных форм картофеля – направленный мутагенез с использованием системы CRISPR/Cas9. С помощью этой технологии возможно в короткие сроки получать модифицированные нетрансгенные растения с заданными изменениями генов. В отдельном обзоре рассматривается современный инструментарий для редактирования генома растений с акцентом на особенностях применения этого подхода на картофеле.

Среди перспективных направлений обсуждается и недавно предложенная зарубежными учеными новая стратегия селекции и семеноводства картофеля, основанная

на получении гетерозисных диплоидных гибридов путем скрещивания инбредных линий. Один из ключевых элементов реализации данной стратегии – использование генетических систем ЦМС-*Rf*, которые давно и успешно применяются в семеноводстве овощных культур, кукурузы, сахарной свеклы и только начинают исследоваться у картофеля.

Цикл статей по картофелеводству завершает совместная работа специалистов из ВНИИСБ и Уральского НИИСХ, предложивших эффективный и экономичный способ генетической паспортизации картофеля на основе мультиплексного анализа десяти микросателлитных маркеров. Эта разработка станет ценным инструментом для усовершенствования системы регистрации и сертификации, защиты прав селекционеров и контроля генетической однородности сортов картофеля. Автоматизированная и высокопроизводительная паспортизация предполагает, что особенно важно, использование отечественных приборов и реагентной базы. В этой связи необходимо подчеркнуть, что критическое значение для успешного развития современного картофелеводства в Российской Федерации имеет формирование в научных организациях, ведущих работы по селекции и семеноводству, базовых молекулярно-генетических лабораторий, которые были бы обеспечены стандартными комплектами отечественного научного импортозамещающего оборудования. Успехи в разработке и выпуске такого оборудования для молекулярно-генетических работ уже достигнуты благодаря кооперации ряда институтов ФАНО России с отечественными производителями.

*Научные редакторы спецвыпуска:
академик РАН Н.А. Колчанов (ИЦиГ СО РАН, Новосибирск),
член-корреспондент РАН А.В. Кочетов (ИЦиГ СО РАН, Новосибирск),
профессор РАН Е.В. Журавлева (ФАНО, Москва),
профессор РАН Е.К. Хлесткина (ИЦиГ СО РАН, Новосибирск)*