

А.Л. Золкин, Е.В. Матвиенко

**ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ
В СЕЛЕКЦИИ
И СЕМЕНОВОДСТВЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
РАСТЕНИЙ ДЛЯ СТЕПНЫХ ЗОН
РОССИИ**

Монография

RU
science
RU-SCIENCE.COM

**Москва
2024**

УДК 631.52
ББК 41+41.3
З-79

Рецензенты:

- К.П. Королев**, доцент кафедры ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры Института биологии, ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», канд. сел.-хоз. наук, доц.,
- М.А. Чирков**, доцент кафедры политической экономии экономического факультета, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», канд. экон. наук, доц.

Золкин, Александр Леонидович.

З-79 Технологии и методы в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений для степных зон России : монография / А.Л. Золкин, Е.В. Матвиенко. — Москва : РУСАЙНС, 2024. — 306 с.

ISBN 978-5-466-06414-8

Монография посвящена проблемам создания селекционного материала с заданными свойствами. Селекция – прикладная наука, т.е. предметом ее изучения не являются фундаментальные законы. Она изучает закономерности, непосредственно используемые в практической деятельности человека. Предметом селекции является разработка методов создания сортов и гибридов. Актуальной проблемой в селекции растений является задача создания селекционного материала с заданными свойствами. Создание такого материала до сих пор остается сложной и, в отдельных случаях, трудновыполнимой задачей.

Монография предназначена специалистам и работникам в области растениеводства, селекции и семеноводства, научным сотрудникам организаций и предприятий сельского хозяйства, также поможет в обучении аспирантам и студентам высших учебных заведений других направлений подготовки.

Ключевые слова: селекционный материал; генная инженерия; сельское хозяйство; агротехнологии; семеноводство.

УДК 631.52
ББК 41+41.3

ISBN 978-5-466-06414-8

© Золкин А.Л.,
Матвиенко Е.В., 2024
© ООО «РУСАЙНС», 2024

Оглавление

Авторский коллектив.....	4
Введение.....	5
Глава 1. История селекции, семеноводства в России и ближнем зарубежье	7
Глава 2. Селекция и семеноводство как отрасль сельскохозяйственного производства в России.....	17
2.1. Связь селекции с другими науками.....	17
2.2. Виды селекционных учреждений	26
2.3. Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных учреждений.....	38
Глава 3. Исходный материал для селекции	40
3.1. Значение исходного материала для селекции	40
3.2. Источники и доноры.....	51
Глава 4. Внутривидовая и отдаленная гибридизация.....	57
Глава 5. Мутагенез.....	80
Глава 6. Полиплоидия	102
Глава 7. Биотехнологические методы в селекции растений.....	109
7.1. Биотехнологические методы, применяющиеся в селекции растений.....	109
7.2. Основные селекционные задачи, решаемые с помощью методов биотехнологии	144
Глава 8. Использование маркеров в селекции растений.....	145
Глава 9. Отбор.....	151
Глава 10. Сортоведение.....	171
Глава 11. Модель сорта	183
Глава 12. Селекционный процесс	199
Глава 13. Полевой опыт в селекции растений	220
Глава 14. Селекционные оценки	236
Глава 15. Получение важнейших хозяйственно- ценных признаков в ходе селекции	247
Глава 16. Государственное сортоиспытание. Основные задачи государственного сортоиспытания	275
Глава 17. Поддерживающая селекция.....	281
Заключение.....	288
Список использованных источников	289
Научная, учебная и учебно-методическая литература, периодические издания	289

Авторский коллектив:

А.Л. Золкин, доцент кафедры «Информатика и вычислительная техника» ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», канд. техн. наук, доц.

Е.В. Матвиенко, младший научный сотрудник лаборатории «Селекции и семеноводства крупяных и сорговых культур», Самарский Федеральный Исследовательский Центр РАН, Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова, канд. биол. наук

Введение

... Существуют вопросы, которые всегда возбуждают живой интерес, на который не существует меры. Таков вопрос о хлебе насущном.

К.А. Тимирязев

Одна из главных задач селекции – выведение неполегающих и устойчивых к болезням сортов, и гибридов зерновых культур для возделывания их на орошаемых и осушенных землях, а также в условиях применения высоких доз минеральных удобрений. Наука о выведении новых сортов сельскохозяйственных растений называется селекцией (selection – в переводе с латинского означает отбор или выбор). Отбор лучших форм из имевшихся в природе или возделываемых растений был единственным методом селекции в прошлом. Поэтому первоначально это понятие полностью соответствовало содержанию работы по выведению новых сортов. С течением времени оно стало более широким. Современная селекция применяет отбор, используя методы искусственного создания исходного материала (гибридизацию, мутагенез и др.), различные способы выращивания отбираемых растений и целый ряд специальных технических приемов. Однако отбор остается единственным способом выведения новых сортов. Селекция – учение об отборе в широком смысле этого слова. Она включает подбор исходного материала, процесс изменчивости и наследственности, выделение и создание новых форм. Селекция растений неразрывно связана с семеноводством. Семеноводство – это специальная отрасль сельскохозяйственного производства, задача которой – обеспечить колхозы и совхозы высококачественными сортовыми семенами всех возделываемых культур. В основе селекции и семеноводства лежит учение о наследственности и изменчивости организмов – генетика. Академик Н.И. Вавилов писал, что селекцию можно рассматривать как науку, как искусство и, как определенную отрасль сельскохозяйственного производства [1,2]. Селекция растений относится к агрономическим дисциплинам, задача которых – разработка способов получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Но в отличие от земледелия, агрохимии, растениеводства, изучающих приемы воздействия на условия выращивания растений, селекция разрабатывает способы воздействия на сами растения, чтобы изменить в нужном направлении их природу.

В результате селекционной работы создаются новые сорта. Сорт – это одно из средств сельскохозяйственного производства. При

использовании лучших сортов повышается урожайность сельскохозяйственных культур и улучшается качество продукции, ради которой они возделываются. Различные сорта с хозяйственной точки зрения отличаются друг от друга, прежде всего тем, что в одних и тех же условиях они могут давать разные урожаи.

Н.И. Вавилов впервые разделил понятие «селекция» на науку и отрасль, а также определил селекцию как искусство [3,4]. В данном исследовании речь пойдет о селекции высших растений, хотя существует еще селекция животных и микроорганизмов. Н.И. Вавилов отмечал комплексный характер селекции как научной дисциплины. Она широко использует методы других наук, а также заимствует у них информацию с целью разработки новых сортов и гибридов. Согласно Отечественной доктрине продовольственной безопасности обеспеченность семенами отечественной селекции должна составлять не менее 75 %. По данным Минсельхоза России, в 2019 г. данный показатель составил только 62,7 %. Можно выделить три части отрасли селекции: собственно, селекционные учреждения; ресурсное подразделение отрасли; независимое от селекционных учреждений государственное испытание. Когда говорят о требованиях потребителя, имеют в виду главным образом качество продукции: силу муки хлебопекарных пшениц, вкусовые качества овощной и плодово-ягодной продукции, содержание полезных веществ. Но к ним относятся также транспортабельность, лежкость при хранении, пригодность для переработки в различные продукты. Требования к качеству продукции в значительной мере определяются характером ее использования.

Глава 1. История селекции, семеноводства в России и ближнем зарубежье

Около двадцати тысяч лет назад стало активно развиваться такое современное и актуальное направление, как селекция. В этот же период времени человек перешел от охоты к облагораживанию различных культурных растений. Если мы обратим внимание на время появления жизни на земле, это произошло более трех миллионов лет назад, данный отрезок времени считается незначительным. Данный отрезок времени связан со сведениями, указанными в такой науке как археология. Есть информация о появлении и обнаружении семян растений в конкретных слоях земли. Стоит уточнить, что сам по себе процесс земледелия и селекция связаны между собой. Что касается конкретного периода времени, то стоит указать на то, что данный период времени относится к позднему палеолиту.

Есть такой процесс как одомашнивание растений и если уточнить точку зрения Н.И. Вавилова, то в данном случае есть несколько путей. В данном случае разные растения могут быть как первичными, так и вторичными [5,6,7]. Первый путь свидетельствует о развитии из дикой флоры. К таким растениям имели отношения такие, которые наблюдались недалеко от места проживания людей. Это происходило из-за того, что активное влияние человека влияло на конкретные изменения экологии. Прежде всего, уничтожался лес, деревья и многое другое. Если говорить о вторичных растениях, то в данном случае важно уточнить, что они появились в посевах из вышеупомянутых. То есть здесь наблюдается период, когда земледелие стало активно развиваться. Сначала их называли сорными травами, и поэтому они мешали культурным растениям нормально развиваться. Но потом некоторые подобного рода растения стали культурными. В качестве примера можно назвать рожь. Даже сейчас можно заметить и увидеть процесс окультуривание ржи. В полях с пшеницей часто появляется та самая рожь. Это подчеркивает в своих исследованиях Н.И. Вавилов.

И в итоге происходит такой процесс, что поля с пшеницей превращаются в поля с ржой. Дело все в том, что сама по себе рожь отличается высокими показателями устойчивости к негативным условиям и факторам окружающей среды. Также рожь, как популярное растение в основном произрастает на северной территории, в отличии от рассматриваемой пшеницы. Можно провести эксперимент, взять семена пше-

ницы добавить горсточку семян ржи. Потом несколько лет все это постоянно пересеивать. Потом пшеницу заменит суржа. Она представляет собой смесь ржи, пшеницы одинакового объема. Уже через некоторое время образуется только рожь. Не такое большое количество вторичных культур. Здесь можно назвать овес, рожь, коноплю. Самые древние растения: просо, ячмень, кокос, лук, пальма. Далее стали культурными со временем рис, овес, а также многими любимый горошек. Потом, немного позже к данному перечню добавились и другие растения. Здесь можно назвать огурец, а также томат, баклажаны. Но и это еще далеко не все основные примеры различных растений. Такого рода окультуренных растений большое количество, почти полторы тысячи различных видов. Но самые важные – это двести пятьдесят различных вариантов. Они вводились опытными земледельцами. Стоит обратить внимание на исследования Н.И. Вавилова. Он указал на несколько этапов развития растений. Прежде всего, это примитивный период. Потом идет народный, далее промышленный и научный. Каждый последующий период отличается наличием особых методов. Например, один их актуальных признаков селекции (промышленной) – развитие селекции как особой отрасли. Появляются специальные селекционные учреждения, особые фирмы, занимающиеся селекцией растений. Также все больше и больше появляется профессионалов в области селекции. Оборудование, устройства, становятся не такими примитивными, постоянно совершенствуются.

Но кроме этого развиваются и улучшаются методы селекции. Они создаются в основном эмпирически. Нет теоретической основы. Это связано с тем, что в то время не было такой науки, как генетика. Что касается начала развития данного актуального направления, то в данном случае стоит отметить фирму Вильморенов (Франция, во Верьере под Парижем), основанная Филиппом Виктуаром Вильмореном совместно с П. Андриё в 1774 г.

Но и это еще далеко не все [8]. Далее подобного рода фирмы, организации стали активно развиваться и появляться. Например, в той же самой Швеции стала развиваться специальная селекционная станция под названием Свалёфская. Она оказалась уникальным и ценным примером и настоящим образцом. Данную станцию организовали как современное кооперативное направление. В тот самый период времени активно развивался капитализм. Именно по этой причине организация специальная селекционных фирм стало уникальным и популярным. Возникали уникальные хозяйства, в которых постоянно выращивали растения для рынка. Им нужны были совершенные и уникальные вари-

анты растений, чем те, которые были в обычных хозяйствах крестьян. Есть парочка современных способов, которые привлекали внимание. К ним стоит присмотреться. Прежде всего, на первом месте стоял индивидуальный отбор, а на втором месте процесс гибридизации. Что касается первого метода, то он дает отличную возможность контролировать, насколько правильно выполнен выбор. Он помогает указать на растения, которые при своем развитии станут сортовыми. Здесь большой вклад внесли в развитие такие исследователи как Я. Нильсон, проживающий в Швеции, а также П. Шерифф из Англии. Именно индивидуальный отбор приводил к получению исключительно чистых линий [9,10].

Если говорить о гибридизации, то в данном случае стоит уточнить исследования Гертнера. Он смог скрестить более нескольких сотен различных растений. Найт – это еще одно известное имя ученого, который также провел немалую работу в процессе гибридизации. Он работал как со сливой, так и с грушей, вишней и так далее. Но и это еще не все. Ученый указал на такое понятие как доминирование. Все постоянно развивалось, становилось понятнее. Можно отметить важные исследования ученых по гибридизации (отдаленной). Например, Мичурин стал активно изучать данное направление. В итоге он смог получить уникальные яблоневые сорта. В качестве примера можно привести кандиль китайка, пепин шафранный и так далее. Пользовалась спросом яблоня под названием Недзведцкого. Она отличается особыми красномясыми плодами. Но и это еще не все основные эксперименты. Он скрещивал черемуху и вишню.

Другой исследователь смог вывести гибрид абрикоса, сливы. Например, многих поразила слива, совсем не имеющая никаких косточек. Также можно было обратить внимание на уникальный, ни на какие другие сорта не похожий определенный сорт картофеля. Все это было связано с трудами Л. Бербанка. Многие полученные ими сорта даже сегодня активно используются. Также можно обратить внимание и на имена других не менее известных и важных имен селекционеров. Они, действительно, смогли внести свой существенный вклад в развитие науки. Например, был такой селекционер как фон Лохов. Он за относительно короткий период времени смог создать уникальную розь (петкусскую). Она отличалась при этом достаточно крупным колоском. Потом еще один ученый по имени Ч. Сондес смог вывести сорт яровой пшеницы. Когда мы говорим о промышленной селекции, то в данном случае можно уточнить несколько основных моментов. В центре внимания отдельное специальное Бюро, занимающееся выращиванием

растений. Основные достижения – организация специальных экспедиций, которые проводили сбор растений из разных регионов. После этого, немного позже появилось и другое не менее актуальное бюро, занимающееся ботаникой. Им руководил Р. Регель. Потом организовали ВНИИ растениеводства. И его директором был Н.И. Вавилов. Он внес существенный вклад в дальнейшее развитие данного направления [11,12].

Если мы говорим по поводу этапа так называемой научной селекции, то в этот период времени были отмечены основные законы, связанные с наследственностью, изменчивостью. В селекционных работах получили осмысление генетические закономерности развития. Те приемы, способы, который были созданы в период промышленной селекции, стали теоретическими обоснованными. И это дает возможность их менять в лучшую сторону. Исследования У. Бетсона стали подтверждением важности законов Менделеева. В результате появилась так называемая селекция (трангрессивная). В данном случае говорилось по поводу эффективности популяций для проведения отбора. Постоянно создаются современные методы работы, в основе которых есть понятия о генетике. Есть несколько исследований В. Иогансена. Он говорил, как раз о таком важном понятии как чистые линии. И в данном случае в центре внимания оказался индивидуальный отбор.

Таким образом, появляются уникальные способы, к которым имеет прямое отношение способ под названием педигри. Его отметили в исследованиях Галлета. Основа его состоит в следующем: возможность получить гомозигот у отдельных самоопылителей с помощью индивидуального отбора, выполненного несколько раз. Далее можно указать на отдельный метод рекуррентного отбора. Он создает уникальные растения. Здесь в центре внимания ценные генотипы популяции. Также были изучены основные работы генетических возможностей, проведенные С.С. Четверяковым. В данном случае можно сделать вывод о появлении разных способов отбора у разных культур. Можно привести примеры других уникальных методов, которые привели к высоким результатам и показателям. Здесь важно упомянуть индуцированный мутагенез. Именно в исследованиях Л.Н. Делоне и так далее был рассмотрен мутагенез. С его помощью происходил процесс образования популяций [13,14,15].

Применение в работе специальных полиплоидов как раз можно связать с такими учеными, как например, А.Р. Жебрака. Таким образом, полиплоидия могла быть использована для совмещения геномов во время проведения гибридизации отдаленного типа. Потом появи-

лась так называемая хромосомная инженерия. Она была основана на совмещении участков хромосом у конкретных гибридов. Не только сорта находились в центре внимания. Еще и представляли большую важность и ценность такое понятие как гетерозисные гибриды. Здесь невозможно обойтись без специальных знаний такого направления как генетика. Таким образом, в дальнейшем можно было обратить внимание на различные генетико-статистические способы.

Постепенно селекция стала отдельной, важной отраслью, популярным направлением. Образовались специальные селекционные учреждения, отличающиеся международным значением. Расширилось техническое развитие и совершенствование направления. Можно уверенно говорить о том, что в настоящее время селекция считается важной отраслью. Здесь есть как варианты молекулярной генетики, так и биотехнологии. Стоит уточнить исследования, возможности инвитро. Здесь в центре внимания специальные биотехнологические способы, которые похожи на процесс отбора в селекции. Они способны образовываться в самостоятельные растения. При этом у них возникают дополнительные, новые особенности, признаки, свойства. Здесь можно отметить высокий показатель устойчивости к неблагоприятным условиям, болезням. Важно уточнить развитие такого направления, как геновая инженерия. Ее методы дают отличную возможность рассмотреть особые и ценные гены.

Именно благодаря специальным так называемым маркерам (генетика) легко указывать и определять конкретные сорта растений. Конечно, и другие не менее ценные и актуальные методы селекции не стали неактуальными. Любой исходный материал для селекции должен пройти свой процесс. Все основные способы, методы позволяют свести к минимуму процесс создания обновленного сорта.

Одним из главных направлений национальной безопасности Российской Федерации является продовольственная безопасность. Для ее обеспечения необходимо развивать отечественную селекцию и семеноводство как основу успешного сельскохозяйственного производства. В дореволюционной России семеноводство почти не было развито. Завозимые иностранные и местные селекционные сорта, выводившиеся отдельными селекционерами и научными учреждениями, размножались бессистемно и являлись достоянием отдельных крупных помещичьих хозяйств [1, 4, 16].

С 1921 года Советское правительство, придавая огромное значение сельскому хозяйству, изыскало возможности выделить значительные средства на развитие семеноводства. Организационные формы

развития селекции и семеноводства были в основном определены постановлением Совета Народных Комиссаров «О семеноводстве» от 13 июня 1921 года. Перед земельными органами была поставлена задача «немедленно приступить к организации массового размножения и распространения чистосортных семян». Этим должны были заняться немногочисленные в то время опытные станции и семеноводческие товарищества. В начале 1928 года был создан специализированный союз сельскохозяйственной кооперации – Семеноводсоюз, а его печатным органом в октябре 1929 года стал журнал «Селекция и семеноводство». Это были годы великого перелома в сельском хозяйстве. Осуществлялся кооперативный план перехода от мелких крестьянских хозяйств к крупному общественному производству. Перед сельским хозяйством была поставлена задача обеспечить население продовольствием, а промышленность – сырьем. Решение проблемы было под силу только крупным колхозам и совхозам. Необходимо было перевести земледелие на научные основы, полнее использовать достижения науки и передовой опыт.

Резервом увеличения производства сельскохозяйственной продукции был переход на посев чистосортными семенами и внедрение в производство наиболее ценных высокоурожайных сортов. В ходе коллективизации сельского хозяйства правительство провело огромную организаторскую, идейно-воспитательную и культурно-просветительную работу на селе, осуществило крупные меры по организационно-хозяйственному укреплению колхозов и МТС. Постепенно развивалось селекционно-семеноводческое дело в СССР. Благодаря сочетанию творческого труда отечественных ученых и богатейшего наследия селекционеров, имена которых остались неизвестными, удалось в короткий срок создать отечественные сортовые ресурсы и уже в 1929 году провести районирование сортов зерновых и других культур в РСФСР, на Украине, в Казахстане. В эти годы создателями теоретических и практических основ селекционно-семеноводческой отрасли были ведущие ученые страны: Н.И. Вавилов, И.В. Мичурин, В.В. Таланов, С.И. Жигалов, П.И. Лисицин, Д.Л. Рудзинский, П.Н. Константинов, Н.В. Рудницкий, Г.К. Мейстер, А.А. Шехурдин, В.Я. Юрьев, А.Г. Лорх, В.Е. Писарев, Н.Л. Скалозуб и многие другие [17,18,19]. В первоначальный период становления селекции огромную роль в этом сыграл Н.И. Вавилов. В 1920-е годы под его руководством Народным комиссариатом земледелия РСФСР была создана разветвленная по всему СССР сеть селекционных и опытных станций. В 115 отделениях и опытных станциях ВИР шло изучение и испытание различных форм

сельскохозяйственных культур для всех почвенно-климатических зон СССР. По окончании Великой Отечественной войны сеть сельскохозяйственных научных учреждений, разрушенная фашистами, была быстро восстановлена. Они оснащались техникой и укомплектовывались новыми научными кадрами (табл. 1.1.).

Таблица 1.1

**Сеть сельскохозяйственных учреждений
по состоянию на 1952 г. (шт.).**

Всесоюзная Академия сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина	1
Научно-исследовательские институты	113
Филиалы и отделения институтов	13
Опытные станции	345
Опытные поля	83
Опорные пункты	280
Специальные лаборатории	7
Ботанические сады и экспериментальные базы	6

В Северной Осетии в 1928 году была создана Северо-Осетинская государственная селекционная станция. Под руководством первого директора Л.Б. Саксаганского и ведущих сотрудников Е.М. Успенской, А.Б. Саламова, О.Е. Катаевой, Л.А. Голик, И.Е. Емельянова, А.П. Халлякко, Н.В. Войтчишина, В.П. Кибизова, С.С. Давыдович, М.А. Бзаева создавались сорта и гибриды овощных культур, картофеля, пшеницы, кукурузы и многолетних трав [17,18]. Работу селекционных станций курировал сам Н.И. Вавилов. Испытания некоторых сортов были начаты до Великой Отечественной войны, а завершились в послевоенные годы. За время существования Северо-Осетинской селекционной станции были созданы более 13 сортов и гибридов различных сельскохозяйственных культур, проводились испытания других сортов.

По постановлению Совета Министров Союза ССР от 7 мая 1946 г. «О мерах по расширению травосеяния и повышению урожайности многолетних трав в колхозах и совхозах» в дополнение к небольшому количеству семерасадников по травам была создана большая сеть спецсеменов [4,19]. В постановлениях ЦК КПСС и Совета Министров СССР 1968 и 1976 годов оговаривались меры дальнейшего улучшения селекции и семеноводства зерновых и масличных культур и трав. Производство сортовых семян переходило на промышленную основу, создавались селекционные центры в основных почвенно-климатических зонах страны, производство семян концентрировалось в специализиро-

ванных семеноводческих хозяйствах, бригадах, колхозах и совхозах. Общее руководство, планирование и координацию всей селекционно-семеноводческой работы в стране осуществляло Министерство сельского хозяйства СССР и Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина (ВАСХНИЛ). При президиуме ВАСХНИЛ был создан Совет по научно-методическому руководству селекционными центрами. Созданные селекционные центры коренным образом улучшили селекционно-семеноводческую работу по важнейшим полевым культурам, т. к. в них всесторонне изучалась устойчивость новых сортов к вредителям и болезням, технологические качества сортов, разрабатывались и совершенствовались методы селекции и семеноводства, осуществлялись научно-методическое руководство и координация селекционных работ, проводимых другими научно-исследовательскими учреждениями. В состав каждого селекционного центра входили крупные отделы, занимающиеся вопросами селекции (по культурам или группам культур), сортовой агротехники, научно-технической информации и пропаганды, семеноводства, иммунитета, а также лаборатории генетики и цитологии, физиологии, биохимии, оценки технологических качеств зерна, семеноведения и семенного контроля, механизации селекционно-семеноводческих работ. Селекционные центры располагали современными лабораторными корпусами, селекционными комплексами с теплицами и вегетационными камерами с автоматическим регулированием температуры, влажности воздуха и света, с морозильными камерами и камерами для фитопатологических работ. Они оснащались новейшим научным оборудованием и приборами, сушильно-зерноочистительными пунктами, малогабаритными машинами и орудиями (самоходные сеялки, комбайны и т.д.), а также другими средствами механизации для проведения селекционно-семеноводческой работы на современном научном уровне [8,9,20]. Создание селекционных центров позволило объединить научные силы специалистов разных профилей (селекционеров, генетиков, фитопатологов, биохимиков, технологов, физиологов и др.) и выводить сорта, обладающие высокой продуктивностью, засухоустойчивостью, комплексной устойчивостью к ржавчине и другим болезням, с высокими качествами зерна и другими хозяйственно ценными признаками [6,7]. Все звенья селекционно-семеноводческой работы были взаимосвязаны между собой и объединены в единую централизованную государственную систему. За семена элиты государство платило пятикратную стоимость (по отношению к обычным заготовительным ценам), а по всем остальным репродукциям – двойную [3,21,22,96]. Согласно принятой

схеме, научно-исследовательские учреждения являлись оригинаторами новых сортов и обеспечивали исходным семенным материалом опытно-производственные хозяйства. Выращивание элитных семян начиналось в первичных звеньях семеноводства. Схема включала: питомники отбора, питомники испытаний 1–2 года, питомники размножения 1–2 года, суперэлиты и элиты. Помимо селекционно-семеноводческих центров и входящих в их систему учреждений, селекционную работу по различным культурам (масличным, техническим, кормовым, плодово-ягодным и др.) вели отраслевые, зональные и республиканские научно-исследовательские учреждения. Одним из таких учреждений был СКНИИГПСХ, созданный в 1973 году на базе Северо-Осетинской государственной республиканской селекционной станции. За время существования института были созданы 22 сорта и гибрида различных сельскохозяйственных культур. В промышленном масштабе производились семена высших репродукций кукурузы, картофеля, озимой пшеницы, многолетних трав и др. для нужд республик Северного Кавказа [2,5]. В институте изучались и совершенствовались вопросы по механизации и технологии возделывания культур, было получено 193 авторских свидетельств и патента. Таким образом, до 90-х годов прошлого века селекционно-семеноводческая деятельность в нашей стране осуществлялась в условиях плановой экономики и общегосударственной собственности. Сорт являлся общедоступным средством сельскохозяйственного производства. Производство и оборот высококачественных семян стимулировались государством. Переход к рыночным условиям изменил содержание этой деятельности. Сорт стал товаром. С 1991 года в отрасли растениеводства произошли глубокие структурные изменения, которые определили нынешнее состояние и проблемы в селекции и семеноводстве важнейших сельскохозяйственных культур в Российской Федерации, а именно: государство утратило ключевые позиции в селекции, его доля в отрасли составляет около 25 %, а 75 % участников селекционной деятельности являются сельскохозяйственными предприятиями разных форм собственности (физические лица, иностранные компании и фирмы) из оборота были выведены земли сельскохозяйственного назначения, особенно вблизи больших городов; изменилась структура посевных площадей, в ней стали преобладать культуры с высоким рыночным и экспортным потенциалом; устарела материально-техническая, технологическая и кадровая база селекции и семеноводства; ликвидация плановой системы семеноводства привела к образованию теневого рынка семян и сильной зависимости страны от импорта; произошла экспансия сортов иностранной селекции на рос-

сийский рынок по ряду культур, в том числе трансгенных сортов [8,23,24]. Кризисная ситуация в отрасли способствовала принятию правительством ряда мер, отраженных в законодательных актах о семеноводстве, в том числе в Стратегии развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур на период 2011–2020 гг. Целью Стратегии является «создание высокоэффективной системы селекции и семеноводства в Российской Федерации, способной обеспечить сельскохозяйственных товаропроизводителей отечественными семенами в необходимом объеме с требуемыми хозяйственно-биологическими показателями качества. Семена должны обеспечивать в конкретных почвенно-климатических условиях стабильную, высокую урожайность, лучшее качество продукции и максимальную эффективность отрасли растениеводства». К задачам Стратегии также относятся мероприятия по расширению ассортимента, генетических ресурсов растений, создание высокотехнологических центров селекции, разработка современных биотехнологических и селекционных методов создания сортов и гибридов, разработка современных сортовых технологий и др. Планируется также «выработать систему взаимоотношений участников рынка семян на основе развития саморегулируемых организаций, создать условия для его устойчивого развития и усовершенствовать нормативно-правовую базу селекции и семеноводства» [8,25].

Глава 2. Селекция и семеноводство как отрасль сельскохозяйственного производства в России

2.1. Связь селекции с другими науками

Россия является очень важным и перспективным производителем качественных семян, сортов и гибридов различных растений для их доставки на рынке нашей страны и рынки внешние. Российскими учеными в области селекции и генетике уже разрабатываются важные технологии, которые будут использоваться для выведения сортов и гибридов сельскохозяйственных растений с высокими показателями устойчивости к неблагоприятным условиям, высоким потенциалом урожайности и продукции. Ведутся разработки современные технологии по работе в области семеноводства и внутри питомников. Научными работниками, которые трудятся в государственных учреждениях уже разработана база по развитию селекции и семеноводства в России [154, 155].

В Москве 31 января 2018 года в рамках агрономического совещания по данным по России, было высеяно в 2017 году 10 325,5 тыс. тонн семян сельскохозяйственных культур на площади 62 268 тыс. га. Рыночная стоимость высеянных семян составила 238 737,50 млн. руб. В планах на 2018 год увеличивать посевные площади до 80 388,7 тыс. га, и это означает прибавка на 184,4 тыс. га по сравнению с прошлым годом – 80 201,3 тыс. га. Большое внимание необходимо уделить и возделывать таких культур, как рапс, соя, лен, эфиромасличные и плодовых. Важным показателем развития технологий в области растениеводства является использование сортов растений, также минеральные и органические удобрения, пестициды по борьбе с болезнями и вредителями, но самое главное это урожайность различных сельскохозяйственных культур. Часть или доля общей продукции при использовании семян от новых сортов составляет 603 млрд. руб. (24 %).

По состоянию на 22.01.2018 г. обеспеченность семенами яровых культур в предприятиях к посевным работам составила: зерновые и зернобобовые – 5658,4 тыс. тонн при необходимости 5787,7 тыс. тонн; лен-долгунец – 2,7 тыс. тонн при потребности 4,1 тыс. тонн; сахарная свекла 0,4 тыс. тонн при потребности 3,8 тыс. тонн; кукуруза – 31,7 тыс. тонн при потребности 86,6 тыс. тонн; подсолнечник 12,8 тыс. тонн

при потребности 39,3 тыс. тонн, соя – 267,0 тыс. тонн при потребности 278,5 тыс. тонн; рапс яровой – 5,70 тыс. тонн при потребности 9,1 тыс. тонн.

Процент семян иностранных сортов по различным сельскохозяйственным культурам в 2017 году составила: сахарная свекла – 98,8 %, подсолнечник – 59,4 %, картофель – 54,0 %, кукуруза – 51,2 %, рапс озимый – 46,1 %, горох 36,8 %, соя – 28,8 %, лен-долгунец – 22,1 %. По данным Федеральной Таможенной службы РФ, в 2017 году в Россию было завезено 85,7 тыс. тонн семян иностранных семян на общую сумму 24 139,4 млн. руб.

Стоит также отметить важный момент, что Минсельхоз России указывает, что стоимость 1 т семян кукурузы от Краснодарского производителя составляет всего 60 тыс. руб., а вот компания «Сингента» поднимает цену до 350–400 тыс. руб., «КВС» – 340–375 тыс. руб., «Пионер» – 475–500 тыс. руб. Завоз в Россию сортов и гибридов иностранной селекции связано в первую очередь с качественным посевным материалом (сортирования, калибрования, инкрустации), а также с более современными технологиями выращивания и что в итоге дает прекрасные условия для начального роста семян и растений, а также для получения в будущем высоких урожаев.

Это все ненатурально завышает оценку вероятной продуктивности инорайонных сортов, которые способствует их быстрому введению на производственных семенных участках нашей страны и тем самым сокращает конкурентоспособность российских сортов, продукции, посадочного материала и используемых технологий. Разбор иностранных систем по послеуборочной обработке семян во французской компании «Maisadour semences» представил не очень хорошую эффективность по калибровке семян кукурузы на различные фракции – по толщине и ширине. Высокую прибавку урожая при этом только обеспечивает исключительно инкрустация семян [158, 154, 159].

При Крымском агроуниверситете НИИ семеноводства проводило исследования по установлению между отдельными геометрическими размерами, массой семян и продуктивностью в будущих поколениях существенная зависимость отсутствует. Достоверным параметром моделирования биологических качеств семенного материала является форма семян, и поэтому главное это оценка и отбор семенного материала преимущественно проводить по этому параметру [87].

Сотворен расчет налаженности элементов поточных установок для отбора семенного материала по форме семени. Одним из главных направлений последующего вырабатывания агропромышленного ком-

плекса может являться разработка зонального семеноводства с учетом экологических основ.

Разбор прогрессивного состояния установленной проблемы представил недостаточное использование возможностей выращивания семян и посадочного материала в хороших и благоприятных зонах. Преодоление зависимости от иностранного семенного и посадочного материала представляется очень важной общегосударственной задачей, которая направлена на обеспечение продовольственной безопасности нашей страны.

В октябре 2017 года в городе Воронеже, наш Президент Российской Федерации В.В. Путин в своем выступлении на совещании по вопросам развития сельского хозяйства отметил: «Во многих секторах АПК мы добились значительного роста за счёт импортозамещения. Вместе с тем здесь сохраняются и не которые проблемы. Так, по-прежнему очень высока наша зависимость от иностранного семенного и племенного материалов. Понятно, что незамедлительно такую проблему не решить и потребуется определенный срок, многолетняя научно-исследовательская работа в этом направлении.

Необходимо добиваться чёткого плана действия, сосредоточить действия и ресурсы на развитии Российской селекции и генетики [70, 71]. Это приоритет продовольственной безопасности нашей страны. Работа по созданию собственной селекционно-генетической основы будет прокладываться в рамках Федеральной технологической программы по развитию сельского хозяйства на 2017–2025 годы». Федеральная научно-техническая программа (далее – ФНТП) была утверждена Председателем Правительства Российской Федерации Д.А. Медведевым 25 августа 2017 во исполнение Указа Президента Российской Федерации В. В. Путин от 21 июля 2016 года № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства», которая предусматривает создание и внедрение в РФ до 2026 года конкурентоспособных российских технологий, основанных на новейших достижениях науки.

К основным приоритетам ФНТП причисляется формирование соглашений для создания и развития научной, научно-технической деятельности и получение результатов, необходимых для создания технологий, продуктов, и оказания услуг, обеспечивающих самостоятельность и конкурентоспособность российского агропромышленного комплекса. Внедрение в промышленный кругооборот российских технологий позволит к 2025 году уменьшить опасности в сфере продовольственной безопасности посредством уменьшения доли продукции,

произведенной по иностранным технологиям из заграничных семян и племенного материала.

Достижение поставленных программой целей будет осуществляться путем скоординированного выполнения комплекса взаимосвязанных по срокам, ресурсам, исполнителям и результатам мероприятий, объединенных в комплексные научно-технические проекты. Такие проекты будут включать мероприятия, направленные на создание научных и (или) научно-технических результатов и продукции, их передачу и практическое использование. Программа предусматривает формирование мер стимулирующего характера для ее участников, что будет способствовать постепенному переходу сельскохозяйственных товаропроизводителей на использование отечественных технологий и продукции. Советом по реализации программы определены первоочередные виды сельхозпродукции, по которым формируются отдельные подпрограммы. Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 мая 2018 года № 559 утверждена подпрограмма «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации». В финальной стадии находится подготовка подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы». 15 декабря 2017 года министр сельского хозяйства России Александр Ткачев и президент Российской академии наук Александр Сергеев подписали соглашение о сотрудничестве между Минсельхозом и Российской академией наук. Стороны договорились об общих действиях по реализации ФНТП, в том числе – по развитию и поддержке инновационных проектов в сфере селекции и семеноводства.

Ответственным препятствием на пути преимуществе установленных целей остается положительный разрыв между разработкой и внедрением в реальное изготовление достижений российской науки, в том числе – селекционной. Создание организационно-экономических соглашений стабильного выработки российского рынка семян и совершенствование элементов его регулирования исключительно без участия бизнеса. Государство уделяет ответственное внимание мерам регулирования и стимулирования отрасли, направленным на привлечение собственного капитала. В Курской, Омской, Свердловской, Амурской областях, Чеченской, Кабардино-Балкарской, Карачаево-Черкесской республиках их всего 15 современных инвестиционных проектов и уже прошли контроль по возмещению 20 % прямых понесенных затрат на устройство и строительство селекционно-семеноводческих центров. Расчетный размер субсидий, доставленных для этой цели, составил 153,4 млн. руб. Учтена компенсация доли за-