

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Г. И. Витко

СЕМЕНОВОДСТВО С ОСНОВАМИ СЕЛЕКЦИИ

КУРС ЛЕКЦИЙ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
в сфере высшего образования Республики Беларусь
по образованию в области сельского хозяйства
в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений образования,
обеспечивающих получение общего высшего образования
по специальности 6-05-0811-05 Защита растений и карантин*

Горки
Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия
2025

УДК 631.531.02:631.527(075.8)

ББК 41.3я73

В54

*Рекомендовано методической комиссией
агротехнологического факультета 23.02.2024 (протокол № 6)
и Научно-методическим советом
Белорусской государственной сельскохозяйственной академии
28.02.2024 (протокол № 6)*

Автор:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Г. И. Витко*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Е. В. Стрелкова*;
заведующий отделом патентной экспертизы
ГСХУ «Горькая сортоиспытательная станция» *М. Н. Азаренко*

Витко, Г. И.

В54 Семеноводство с основами селекции. Курс лекций : учебно-методическое пособие / Г. И. Витко. – Горки : Белорус. гос. с.-х. акад., 2025. – 147 с.

ISBN 978-985-882-621-5.

Изложен полный курс лекций по основам селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений в соответствии с учебным планом и программой.

Для студентов учреждений образования, обеспечивающих получение общего высшего образования по специальности 6-05-0811-05 Защита растений и карантин.

УДК 631.531.02:631.527(075.8)

ББК 41.3я73

ISBN 978-985-882-621-5

© Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия, 2025

Раздел 1. ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ

1. ВВЕДЕНИЕ В СЕЛЕКЦИЮ

1.1. Селекция как наука и отрасль сельскохозяйственного производства

Селекция – это наука о выведении новых и улучшении существующих сортов растений.

Понятие селекции как науки происходит от латинского слова *selectio* – отбор.

Важнейшими задачами селекции являются:

- создание исходного материала;
- всесторонняя оценка полученных форм и образцов;
- отбор;
- размножение;
- испытание;
- районирование;
- внедрение в производство новых высокоурожайных, устойчивых к неблагоприятным факторам окружающей среды сортов и гибридов сельскохозяйственных растений.

Весь комплекс селекционной работы сводится к созданию новых более урожайных сортов сельскохозяйственных растений, способных без дополнительных затрат повышать урожайность, увеличивать валовые сборы более дешевой и высококачественной продукции.

Селекция (по Н. И. Вавилову) – это наука, отрасль сельскохозяйственного производства, искусство, творческая работа по созданию сортов и гибридов.

Руководство селекцией как наукой осуществляет *Национальная академия наук Беларуси*.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь выделяет финансы и координирует проводимую работу.

Селекционная работа по созданию новых сортов и гибридов различных сельскохозяйственных растений ведется во многих *научно-исследовательских учреждениях*:

- селекция зерновых, зернобобовых и крупяных культур, многолетних трав, льна, кормовой и сахарной свеклы, крестоцветных культур и кукурузы проводится в РУП «Научно-практический центр по земледелию» (г. Жодино);

– селекция картофеля проводится в РУП «Научно-практический центр по картофелеводству и плодоовощеводству» (аг. Самохваловичи, Минский район);

– селекция плодово-ягодных культур осуществляется в РНПДУП «Институт плодородства» (аг. Самохваловичи, Минский район);

– селекция овощных культур проводится в РНПДУП «Институт овощеводства» (аг. Самохваловичи, Минский район);

– селекция льна проводится в РНДУП «Институт льна» (аг. Устье, Оршанский район);

– селекция и семеноводство сахарной свеклы осуществляется в РДУП «Опытная научная станция по сахарной свекле» (г. Несвиж).

Селекционная работа проводится на *областных сельскохозяйственных опытных станциях* (ОСХОС), которые располагаются:

– в Минской области – РУП «Минская ОСХОС» (д. Натальевск, Червенский район);

– Брестской области – РУП «Брестская ОСХОС» (г. Пружаны);

– Гомельской области – РУП «Гомельская ОСХОС» (аг. Довск, Рогачевский район);

– Могилевской области – РУНП «Могилевская ОСХОС» (аг. Дашковка, Могилевский район);

– Витебской области – РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства» (аг. Тулово, Витебский район);

– Гродненской области – РУНП «Гродненский зональный институт растениеводства» (г. Щучин).

В подчинении НИИ и опытных станций находится ряд *экспериментальных баз* – хозяйств, в которых проводится апробация созданных сортов сельскохозяйственных растений.

Исследованиями в области селекции занимаются также *высшие учебные заведения сельскохозяйственного и биологического профиля*:

– Белорусская государственная сельскохозяйственная академия;

– Витебская государственная академия ветеринарной медицины;

– Гродненский государственный аграрный университет и др.

1.2. Специфические методы селекции и объекты исследований

Селекция как наука имеет свои собственные объекты и специфические методы исследований.

Объектами исследований являются сельскохозяйственные растения, их наследственность и изменчивость.

Используемые в селекции *методы* условно подразделяются на три группы (рис. 1).



Рис. 1. Методы селекции

1.3. Связь селекции с биологическими и сельскохозяйственными науками

Селекция имеет самую тесную связь с растениеводством, земледелием, агрохимией, защитой растений, кормопроизводством, которые занимаются разработкой приемов воздействия на условия выращивания растений с целью получения высоких урожаев. В то же время селекция применяет свои методы для воздействия на сами растения с целью изменения в нужную сторону их наследственных свойств и признаков.

Селекция также тесно связана с такими биологическими науками, как эволюционная теория, генетика, генетика популяций, цитология, ботаника, физиология и биохимия растений, микробиология, биотехнология и др.

Эволюционная теория изучает формообразовательный процесс и видообразование под действием наследственности, изменчивости и естественного отбора. Селекция для создания новых сортов использует указанные факторы, включая и искусственный отбор.

Генетика с помощью метода гибридологического анализа позволяет установить закономерности проявления комбинационной изменчивости и характер наследования признаков в ряду поколений гибридов. Достигнуты следующие результаты благодаря разработке и обоснованию методов:

- экспериментального мутагенеза – получен дополнительный исходный материал и подтверждена правота закона гомологических рядов в наследственной изменчивости;

- полиплоидии – открыто направление в селекции по созданию новых сортов с увеличенным в кратное число раз хромосом, а также преодолевается бесплодие отдаленных гибридов первого поколения;

- цитоплазматической мужской стерильности – создаются необходимые аналоги и используется явление гетерозиса в производственных масштабах.

Генетика, в свою очередь, широко использует селекционный материал для исследований и обогащает свои положения.

Знание *генетики популяций* позволяет проводить расчленение естественных популяций и искусственных сортов-популяций на составляющие их биотипы, избавляться от менее ценных форм и создавать новые популяции.

Методы *физиологии и биохимии растений* используются при всесторонней оценке селекционного материала на качество и реакции растений на воздействие факторов окружающей среды.

Селекция неразрывно связана с *семеноводством*, так как оно является продолжением селекции. Создаваемые в процессе селекции сорта поддерживаются в исходном генетическом состоянии, размножаются и используются в сельскохозяйственном производстве благодаря методам и приемам семеноводства.

Таким образом, селекция объединяет большой круг наук и представляет собой, равно как и семеноводство, самостоятельную науку и важную отрасль сельскохозяйственного производства.

1.4. Законы Республики Беларусь, регламентирующие селекционно-семеноводческую работу

В Республике Беларусь селекционно-семеноводческую работу регламентируют законы:

- «О патентах на сорта растений» (1995 г.);
- «О селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений» (2021 г.).

В соответствии с Законом Республики Беларусь от 13 апреля 1995 г. «О патентах на сорта растений» сорту растения предоставляется правовая охрана, если он является новым, отличимым, однородным и стабильным.

Закон «О патентах на сорта растений» рассматривает следующие вопросы:

- общие положения;
- получение патента на сорт растения;
- права на сорт растения, ограничения исключительного права на сорт растения;
- признание патента недействительным, досрочное прекращение действия патента;
- переход и передача прав на сорт растения, использование сорта растения;
- защита прав на сорт растения;
- право на охрану сорта растения в иностранных государствах, права иностранных граждан и иностранных юридических лиц.

Таким образом, право на сорт растения охраняется государством и удостоверяется патентом на сорт растения, который действует в течение 25 лет с даты регистрации сорта в Государственном реестре охраняемых сортов растений Республики Беларусь.

Закон от 7 мая 2021 г. «О селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений» определяет правовые и организационные основы создания сортов применяемых в сельском хозяйстве растений, производства и использования их семян в целях обеспечения продовольственной безопасности Республики Беларусь.

Закон «О селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений» рассматривает следующие вопросы:

- общие положения;
- государственное регулирование в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений;
- организация семеноводства сельскохозяйственных растений;
- основные требования к семеноводству сельскохозяйственных растений;
- определение сортовых и посевных качеств семян сельскохозяйственных растений;
- надзор в области семеноводства, ответственность за нарушение законодательства в области селекции и семеноводства, финансирование селекции и семеноводства, научное и кадровое обеспечение селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений;
- заключительные положения.

2. ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ

2.1. Основные этапы становления и развития селекции

Вся история селекции подразделяется на четыре этапа:

- примитивную;
- народную;
- промышленную;
- научную.

В результате прохождения этих этапов (по словам Н. И. Вавилова) **селекция** превратилась в эволюцию, направляемую волей человека, науку и специальную отрасль сельскохозяйственного производства.

Примитивная селекция является первым этапом, который начался несколько тысячелетий назад, когда люди стали обрабатывать землю и выращивать растения, отбирая, сохраняя и размножая лучшие из них.

Под действием естественного и интуитивного искусственного отбора происходило постепенное окультуривание таких видов растений, как полба, ячмень, просо, чумиза, бобы, фасоль, перец, лук. Это привело к увеличению внутривидового разнообразия культурных форм.

Народная селекция – этап более осознанной селекционной работы. Этот этап связан с выведением местных, стародавних сортов различных культур методом искусственного отбора. Получение более ценных форм методом отбора способствовало расширению масштабов его применения и приняло народный характер.

В зависимости от почвенно-климатических зон создавались зимостойкие, засухоустойчивые и устойчивые к отдельным болезням сорта народной селекции:

– засухоустойчивые сорта яровой мягкой пшеницы – Полтавка, Гирка, Улька, Красноколоска; яровой твердой пшеницы – Черноуска, Белогурка, Арнаутка, Гарновка, Кубанка;

– зимостойкие сорта озимой мягкой пшеницы – Белоколоска, Сандомирка, Крымка, Высоколитовская.

Промышленная селекция началась с середины XVIII столетия и была связана с необходимостью увеличения производства продуктов питания для населения и сырья для промышленности.

Для создания новых сортов в Европе и Америке стали образовываться промышленные семенные фирмы и крупные селекционные учреждения. Примером может служить известная селекционная фирма

«Вильморен», которая была создана в 1774 г. под Парижем и сыграла большую роль в первоначальном развитии селекции сахарной свеклы.

Этап селекции, основанный на использовании современных методов создания исходного материала для выведения более ценных сортов, называется *научной селекцией*.

В переводе селекции на научную основу решающую роль сыграли труды Ч. Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора» и «Изменение животных и культурных растений в домашнем состоянии».

В последарвиновский период становлению и развитию селекции способствовало бурное развитие биологических наук.

2.2. Достижения мировой селекции

Достижения селекции стали проявляться по мере становления и развития сети селекционных научно-исследовательских учреждений.

Первыми районированными сортами явились такие высокопластичные сорта, как озимая рожь Вятка и Лисицына, яровой ячмень Винер, гречиха Богатырь, сорта картофеля Лорх, люцерны Зайкевича, яровой пшеницы Лютесценс 62, Мелянопус 69, озимой пшеницы Украинка и др. Создателями их были известные селекционеры Н. В. Рудницкий, П. И. Лисицын, А. Г. Лорх, П. Н. Константинов, В. Я. Юрьев.

Прогресс селекции был тесно связан с разработкой новых более эффективных методов селекционной работы:

- разработка метода индивидуального отбора (Л. Вильморен);
- создание учения о центрах происхождения культурных растений, мировой коллекции ВИРа, обоснование закона гомологических рядов наследственной изменчивости и эколого-географической классификации сортов сельскохозяйственных культур (Н. И. Вавилов);
- разработка и использование метода сложной ступенчатой гибридизации (А. П. Шехурдин, В. Н. Мамонтова, П. П. Лукьяненко);
- открытие цитоплазматической мужской стерильности у кукурузы (М. Родс и М. И. Хаджинов);
- нахождение первых безалкалоидных растений люпина (Р. Зенгбуш, В. С. Федотов, Н. Н. Иванов, М. И. Смирнова, Н. И. Шарапов, М. И. Боженова);
- создание высокомасличных сортов подсолнечника (В. С. Пустовойт);
- создание односемянной свеклы (А. Л. Мазлумов, О. К. Коломиец, А. В. Попов, М. Г. Бордонос, И. Ф. Бузамов, В. П. Зосимович);

- создание сортов озимой твердой пшеницы путем межвидовой гибридизации с яровой пшеницей (Ф. Г. Кириченко);
- создание пшенично-пырейных гибридов (Н. В. Цицин);
- получение образцов неосыпающегося гороха (А. Я. Розенталь, А. М. Шевченко);
- создание высокопластичных сортов озимой ржи (А. М. Богомолов);
- использование метода межродовой гибридизации и создание новой культуры – тритикале (В. Римпау, А. И. Державин, В. Е. Писарев, А. Ф. Шульдин, И. А. Гордей).

Достижения белорусских селекционеров позволили обеспечить сельскохозяйственное производство по большинству возделываемых культур собственными сортами, которые в наибольшей степени соответствуют условиям Республики Беларусь и являются более адаптивными:

- *Н. Д. Мухин* – сорта ржи (тетраплоидные сорта: Белта, Пуховчанка, Верасень, Игуменская, Сяброука, Спадчына, Завея 2, Полновесная; диплоидные сорта: Радзіма, Калинка, Ясельда, Зубровка, Зарница, Талисман, Бирюза, Лота);

- *И. К. Коптик* – сорта озимой пшеницы (Березина, Капылянка, Гармония, Каравай, Былина, Легенда, Веда);

- *С. И. Гриб* – сорта яровой пшеницы (Виза, Ростань, Дарья, Рассвет, Бомбона), сорта озимой тритикале (Михась, Мара, Идея, Дубрава, Рунь, Кастусь), яровой тритикале (Инесса, Лана);

- *С. И. Гриб, М. А. Кадыров, И. И. Мельник* – сорта ячменя (Зазерский 85, Прима Белоруссии, Тутэйшы, Визит, Гастинец, Гонар, Сябра, Сталы, Буруштын, Дзівосны, Талер, Атаман, Якуб);

- *Н. Г. Быстренко, С. П. Халецкий, М. С. Кадырова* – сорта овса (Буг, Асілак, Полонез, Багач, Стралец, Белорусский голозерный, Вандроунік);

- *Н. П. Лукашевич, Л. В. Кукреш* – сорта гороха (Белорусский уса-тый, Агат);

- *Г. И. Тарануха* – сорта желтого люпина (Академический 1, БСХА 382, Пружанский, Мотив 369, Ресурс 720);

- *М. И. Лукашевич, В. И. Шелестова, Н. П. Толмачева* – сорта желтого люпина (Кастрычник, Пава, Жемчуг);

- *Н. С. Купцов* – сорта узколистного люпина (Першацвет, Гелена, Миртан, Владлен, Хвалько);

- *М. И. Афонин, А. М. Богук* – сорта льна-долгунца (Оршанский 2, Оршанский 72);

– *Л. В. Ивашко, В. С. Пригун, И. А. Голуб* – сорта льна-долгунца (М-12, Вита, Пралеска, Е-68, Блакит, Форт, К-65, Прамень, Василек);

– *Л. Н. Каргопольцев, П. Р. Хомутовский* – сорта льна-долгунца (Весна, Старт, Лето, Дашковский, Родник, Нива, Лира, Згода, Борец, Могилевский);

– *П. И. Альсмик* – сорта картофеля (Белорусский ранний, Ласунок, Лошицкий, Разваристый, Темп, Белорусский крахмалистый);

– *И. И. Колядко, Г. И. Пискун, Л. А. Махонько* – сорта картофеля (Альпинист, Альтаир, Архидея, Атлант, Белорусский 3, Верас, Дельфин, Дина, Живица, Лазурит, Росинка, Скарб, Сузорье, Криница, Ветразь, Здабытак, Журавинка, Колорит, Талисман, Блакит, Падарунак).

2.3. Проблемы селекции

Благодаря достижениям селекции в настоящее время для условий Беларуси районировано более 6700 сортов и гибридов по различным видам сельскохозяйственных культур. Все они являются приспособленными для возделывания в определенных почвенно-климатических условиях зоны районирования.

Однако это не снимает ряда проблем селекции, требующих от селекционных учреждений их решения в ближайшем будущем. Большинство сортов, характеризующихся рядом ценных свойств, не обладают комплексом биологических и хозяйственно полезных признаков, которые в большей степени удовлетворяли бы запросы производства:

– по своей экологической стабильности;

– отзывчивости на проводимые технологические приемы возделывания;

– устойчивости к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам окружающей среды;

– количеству и качеству получаемой продукции.

В зависимости от культуры, направления ее использования и условий произрастания требования к будущим сортам могут быть различными. Но независимо от этого решение стоящих задач должно быть направлено на создание новых более ценных сортов и гибридов по урожайности, устойчивости к полеганию, осыпанию, прорастанию на корню, вредителям и наиболее злостным болезням, выносливости по отношению к недостатку и избытку влаги, отклонениям температурного режима от оптимального, пригодности к механизированному возделыванию, технологичности и качеству продукции при ее хранении, переработке и использовании.

В связи с этим селекционная работа ведется по следующим направлениям:

- на урожайность;
- на зимостойкость и холодоустойчивость;
- на засухоустойчивость;
- на устойчивость к болезням и вредителям;
- на длину вегетационного периода;
- на технологичность возделывания и уборки;
- на повышение качества продукции.

2.4. Направления селекции

Селекция на урожайность является самым главным направлением, так как продуктивность растений зависит не только от генотипа, но и от воздействия окружающей среды.

Оценка селекционного материала по урожайности – трудоемкий процесс, который проводится на заключительных этапах создания исходного материала, а до этого отбор и оценки проводятся по индивидуальной продуктивности.

Во время оценки *зерновых культур* при оптимальной густоте стояния посевов учитываются:

- количество сохранившихся растений на единице площади;
- их продуктивная кустистость;
- количество семян в соцветии;
- масса 1000 семян.

У *зернобобовых культур* основными элементами структуры урожайности являются:

- количество плодоносящих кистей;
- количество бобов на растении;
- количество семян в бобе;
- масса 1000 семян.

Урожайность *картофеля* складывается:

- из количества кустов на единице площади;
- среднего числа клубней в кусте;
- массы клубня.

У *свеклы и других корнеплодов* при одинаковой густоте растений урожайность тесно коррелирует с массой корнеплода.

Селекция на зимостойкость и холодоустойчивость в условиях Восточной Европы, Западной Сибири и Дальнего Востока имеет исключительно важное значение при возделывании сельскохозяйствен-

ных культур. При селекции озимых культур показатель зимостойкости является первостепенным.

Сложность селекционной работы заключается в следующем:

- зимостойкость складывается из морозостойкости растений, их устойчивости к выпреванию, вымоканию, выпиранию, ледяной корке;
- зимостойкость контролируется полимерными генами, а также связана с цитоплазмой.

Повышения зимостойкости пшеницы можно добиться за счет отдаленной гибридизации ее с пыреем, тритикале, рожью.

Селекция на холодоустойчивость ведется для яровых культур, сорта которых в более северных районах (с укороченным периодом биологически активных температур) должны обладать скороспелостью, выносливостью к пониженным температурам и даже заморозкам в ранневесенний период, дружностью созревания.

Селекция на засухоустойчивость важна для сортов засушливых степных зон и для районов с умеренным климатом, где очень часто наблюдаются летние засухи.

По причине засухи резко снижается продуктивная кустистость, фотосинтетическая поверхность растений, сокращаются этапы органогенеза, снижаются показатели всех элементов продуктивности, падает урожайность. В связи с этим при оценке исходного материала и селекционных образцов необходимо обращать внимание на следующие прямые и косвенные признаки:

- хорошо развитую корневую систему;
- экономное расходование влаги;
- низкий коэффициент транспирации;
- интенсивное накопление сухих веществ и формирование полноценных репродуктивных органов.

В селекции на засухоустойчивость важное значение имеет характер прохождения этапов органогенеза:

- растения с более коротким ювенильным периодом развития способны сформировать достаточную урожайность до наступления летних засух;
- сорта, длительное время находящиеся в фазе кушения, розетки, медленно развиваются и не требуют большого расхода воды на первых этапах своего развития. С появлением летних дождей они начинают быстро двигаться в рост и формируют нормально развитые вегетативные и генеративные органы.

Селекция на устойчивость к болезням и вредителям – наиболее эффективный метод снижения потерь, наносимых различными гриб-

ными, вирусными и бактериальными патогенами, листогрызущими, сосущими и минующими насекомыми.

Создавать болезнеустойчивые сорта очень трудно по следующим причинам:

- из-за полимерного действия генов, определяющих устойчивость;
- огромного полиморфизма видов и рас ржавчины, фузариоза, антракноза, гельминтоспориоза и других болезней;
- большого разнообразия сменяющихся поколений видоспецифических вредителей.

Устойчивость к вредителям и различным расам болезней наследуется полигенно, а также связана с цитоплазмой. В связи с этим в скрещиваниях целесообразно использовать источники устойчивости в качестве материнского компонента.

Для создания сорта с устойчивостью к нескольким патогенам привлекается несколько источников устойчивости, которые поэтапно вовлекаются в ступенчатую гибридизацию и многочисленные отборы на естественных и провокационных фонах.

Для оценки устойчивости к болезням и вредителям определяются:

- степень поражения;
- балл поражения по шкале;
- вредоносность болезни;
- потери урожая.

В итоге отбираются устойчивые формы.

Селекция на длину вегетационного периода для условий Беларуси является важным направлением. Особенно это относится к культурам, имеющим неограниченное ветвление (люпин, соя, вика, кормовые бобы, гречиха, кукуруза), растянутый период цветения и формирования генеративных органов.

Селекция ячменя, льна-долгунца, картофеля, клевера лугового, кукурузы ведется на создание сортов и гибридов различных групп спелости, что позволяет организовывать уборочные конвейеры, в значительной степени снизить потери при уборке и повысить качество семян и другой получаемой продукции.

Основным методом оценки скороспелости является определение продолжительности фенологических фаз: отмечают начало фазы и полную фазу.

Селекция на технологичность возделывания и уборки сельскохозяйственных культур позволяет создавать сорта, которые требуют минимального количества затрат ручного труда или исключают его полностью.

Сорта, пригодные к механизированному возделыванию, должны иметь выравненные семена определенной формы и размеров для осуществления пунктирного и точного высева с размещением их на необходимое расстояние и глубину заделки для получения дружных и равномерных всходов.

Во время вегетации *зерновые культуры* должны обладать устойчивостью к полеганию, осыпанию, прорастанию на корню, дружностью созревания и хорошей вымолачиваемостью зерна.

У *зернобобовых* и *крестоцветных культур* большое значение имеет высота расположения нижних бобов и стручков, равномерность созревания, нерастрескиваемость бобов и стручков, неосыпаемость семян.

Сорта *картофеля* должны иметь посадочные клубни определенных размеров и формы с прочной и эластичной кожурой. Расположение клубней в кусте должно быть компактным, что повышает производительность комбайнов, снижает потери и травмированность клубней.

Селекция на повышение качества продукции должна рассматриваться по каждой культуре отдельно в зависимости от ее назначения.

Зерно ценных сортов пшеницы должно обладать высокими хлебопекарными качествами, которые зависят от содержания белка, клейковины, упругости теста и силы муки. Но эти качества могут снижаться в дождливые холодные годы, если созревание зерна происходит при пониженных температурах и частых дождях.

Зерновые культуры, выращиваемые на корм скоту, должны иметь более высокое содержание белка и аминокислот. Ячмень, например, для кормовых и пищевых целей должен содержать более 12 % белка, а для пивоваренных целей, наоборот, этого вещества должно содержаться от 9 до 12 %.

Для улучшения крупяных качеств и снижения затрат на производство круп создаются голозерные сорта ячменя, овса и проса.

Дегустационная оценка вкусовых качеств *картофеля* осуществляется по разваримости, вкусу, запаху, цвету, потемнению мякоти при варке. Содержание сухих веществ, белка, крахмала влияет на качество изготавливаемых полуфабрикатов из картофеля.

Ведется селекция на снижение алкалоидов у люпина, эруковой кислоты в масле и глюкозинолатов в белке у рапса, ингибирующих веществ у сои, гороха, бобов и фасоли.

При селекции *льна-долгунца* главными показателями качества являются: содержание волокна в стеблях, выход волокна, его длина, толщина, эластичность и др.

3. УЧЕНИЕ О СОРТЕ И ИСХОДНОМ МАТЕРИАЛЕ

3.1. Понятие о сорте и гетерозисном гибриде. Классификация сортов и гибридов по происхождению и способу выведения

Сортом называется совокупность сходных по хозяйственно-биологическим свойствам и морфологическим признакам культурных растений, созданных и размноженных для возделывания в соответствующих природных и производственных условиях с целью повышения урожайности, качества продукции и экономической эффективности производства.

Сорта сельскохозяйственных культур по своему происхождению подразделяются на следующие типы:

- местные;
- селекционные.

Местные сорта созданы в результате действия естественного и искусственного отбора в определенной местности.

По ценности и значимости местные сорта приравняются к селекционным. Некоторые местные сорта, являющиеся результатом народной селекции, находятся в Государственном реестре сортов и используются для производственных посевов.

В Беларуси к местным сортам относятся:

- клевер луговой Минский позднеспелый местный, Слуцкий раннеспелый местный;
- люцерна Браславская местная;
- тимофеевка Белорусская местная;
- райграс однолетний Ивацевичский местный;
- лук репчатый Стригуновский местный;
- слива местная Красная.

Селекционные сорта создаются в научно-исследовательских учреждениях на основе научных методов селекции.

В зависимости от способов выведения селекционных сортов получают:

- сорта-популяции;
- сорта-линии;
- сорта гибридного происхождения;
- сорта-мутанты;
- сорта-полиплоиды;
- сорта-клоны.

Сорта-популяции – это совокупность фенотипически сходных растений одного вида. Сорта-популяции создают путем массового отбора перекрестноопыляющихся (рожь, гречиха, кукуруза, свекла, клевер) или самоопыляющихся растений.

Сорта-линии получают путем индивидуального отбора растений самоопыляющихся культур (пшеница, ячмень, овес, горох, лен, люпин узколистный).

Линия представляет собой потомство, размноженное от одной гомозиготной особи у самоопыляющихся культур.

Потомство, полученное от одной особи у перекрестноопыляющихся культур, называется *семьей*.

Сорта гибридного происхождения создаются путем скрещивания генетически разных родительских форм с последующим отбором ценных растений для дальнейшего их размножения.

Если предусматривается создание и использование генетически сложных гибридов в течение длительного времени путем ежегодных пересевов, то такие формы называют *гибридными популяциями*.

Сорта-мутанты получают в результате использования мутагенов.

Сорта-полиплоиды получают в результате увеличения числа хромосом исходного сорта в n раз.

Сорта-клоны получают методом индивидуального клонового отбора у вегетативно размножаемых культур (картофель, топинамбур, лук, чеснок, земляника).

Клон – это генетически однородное потомство, отобранное от одного вегетативно размноженного растения.

Гибрид – организм, сочетающий признаки и свойства генетически различающихся родительских форм.

Гибриды в зависимости от способа получения подразделяются:

– на простые;

– двойные;

– трехлинейные;

– многолинейные;

– межлинейные;

– сортолинейные;

– линейно-сортовые;

– межсортовые;

– гибриды на основе цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС).

Простые гибриды получают от скрещивания двух линий $A \times B$; характеризуются высокой степенью гетерозиса (35–45 %).

Двойные гибриды получают от скрещивания двух простых гибридов $(A \times B) \times (C \times D)$.

Трехлинейные гибриды получают от скрещивания простого гибрида с самоопыленной линией $(A \times B) \times C$.

Многолинейные гибриды получают от скрещивания четырех линий и более.

К *межлинейным гибридам* относятся простые, двойные, трехлинейные и многолинейные.

Сортолинейные гибриды образуются в результате гибридизации сорта с одной или несколькими линиями.

Линейно-сортовые гибриды получают в скрещиваниях, когда в качестве материнского компонента используется самоопыленная линия или простой гибрид, а опыление проводят пыльцой сорта.

Межсортовые гибриды образуются в результате гибридизации нескольких сортов.

Для получения *гибридов на основе ЦМС* используют стерильные аналоги, фертильные закрепители стерильности и фертильные восстановители фертильности.

3.2. Требования к сорту

Хороший сорт должен обеспечивать высокую урожайность, поэтому к нему как основе сельскохозяйственного производства предъявляются определенные требования:

1. Сорт должен обладать высокой продуктивностью, т. е. способностью формировать большую урожайность при оптимальных условиях выращивания за счет хорошего развития элементов структуры урожайности.

2. Сорт должен обладать определенной продолжительностью всего вегетационного периода и отдельных фаз развития, соответствующих почвенно-климатическим условиям зоны возделывания.

3. Сорт должен быть отзывчивым на агротехнические приемы выращивания.

4. Сорт должен обладать устойчивостью к воздействию неблагоприятных условий, толерантностью к болезням и вредителям, переносить недостаток влаги, повышенный и пониженный температурный режимы.

5. Сорт должен иметь высокое качество продукции.

Под *высоким качеством продукции* понимают как высокое содержание в урожае того вещества, ради которого растение возделывается

(белка в зерне пшеницы, сахара в корнях сахарной свеклы и т. д.), так и качество добываемого продукта (масла, крахмала).

6. Сорт должен быть пригодным для механизированного возделывания, т. е. допускать обработку междурядий без повреждения растений, не иметь потерь при уборке машинами.

В разных зонах и у различных культур каждое из этих свойств сорта может иметь большее или меньшее значение для урожайности.

В целом сорт должен удовлетворять всему комплексу перечисленных требований и обладать отличимостью, однородностью и стабильностью (ООС).

3.3. Понятие об исходном материале. Виды исходного материала

Исходный материал – это все разнообразие сортов, гибридов, дикорастущих популяций, образцов, используемое для создания новых сортов.

Исходный материал подразделяется на следующие виды:

1. Исходный материал, сформировавшийся естественным путем и создаваемый искусственно.

2. Местный и интродуцированный исходный материал.

К *сформировавшемуся исходному материалу* относят:

- местные сорта;
- дикорастущие формы.

К *создаваемому исходному материалу* относят материал, полученный методами:

- внутривидовой гибридизации;
- отдаленной гибридизации;
- мутагенеза;
- полиплоидии;
- инбридинга (инцухта) и гетерозиса;
- биотехнологическими.

Местный исходный материал представляет собой ценный генофонд для селекции. Некоторые местные сорта являются результатом народной селекции.

Интродуцированный исходный материал представляет собой виды и сорта растений, перенесенных в какую-либо страну или область и ранее здесь не произраставших.

Интродукция может происходить путем:

- натурализации;
- акклиматизации.

Натурализация – это процесс, в результате которого осуществляется перенос культуры или сорта в другое место, и она очень хорошо там приживается и приспосабливается.

Акклиматизация связана с потерей признаков и генов, т. е. в результате переноса в другую страну или область выживают те особи, которые обладают необходимыми признаками.

Любой селекционный процесс начинается с изучения исходного материала. Эффективность и результативность его будут зависеть от богатства и разнообразия исходного материала.

Питомник исходного материала является первым и очень важным звеном в схеме селекционного процесса. В состав питомника исходного материала входят:

- коллекция существующих образцов, сортов, разновидностей, видов данной культуры и их близких диких сородичей;

- обменный фонд (селекционный материал, получаемый из других научных селекционных учреждений различных почвенно-климатических зон);

- гибриды и мутанты первого и второго поколений, созданные непосредственно самим селекционером;

- спонтанные гибриды и естественные мутанты, возникающие ежегодно во всех видах селекционных и производственных посевов.

3.4. Центры происхождения культурных растений и их диких сородичей. Аналитическая селекция

Центры происхождения культурных растений указывают на то, где впервые было окультурено и начато возделывание того или иного сельскохозяйственного растения, где находится его родина – **генцентр**.

В местах первичных генцентров находится наибольшее количество разнообразных сортов, культурных и диких разновидностей и форм данного вида.

В 1894 г. в России было создано Бюро по прикладной ботанике, преобразованное затем во Всероссийский институт растениеводства (ВИР), в котором велись работы по созданию генетического фонда растений.

В результате многочисленных экспедиций, сбора разнообразных сортов, полукультурных образцов, диких сородичей культурных растений в различных частях земного шара, тщательного их изучения и систематизации Н. И. Вавилов установил восемь, а впоследствии П. М. Жуковский развил это учение и дополнил еще четырьмя центрами происхождения культурных растений.

По каждому из 12 генцентров определены границы и перечислены виды растений, которые впервые введены в культуру и подверглись селекции.

1. *Китайско-японский генцентр* является родиной проса, гречихи, многих видов капусты, яблони и груши, абрикоса, персика, вишни, сливы, хурмы, различных форм апельсина и мандарина, чая и др.

2. *Индонезийско-индокитайский генцентр* является родиной банана, кокосовой пальмы, имбиря, мускатного ореха, хлебного дерева и др.

3. *Австралийский генцентр* является родиной эвкалипта и большинства видов акации.

4. *Индостанский генцентр* располагает ценными источниками риса, баклажана, огурца, лимона, сахарного тростника, черного перца, бамбуков и др.

5. *Среднеазиатский генцентр* является родиной гороха, чечевицы, бобов, горчицы, дыни, репы, чеснока, репчатого лука, винограда, грецкого ореха и др.

6. *Переднеазиатский генцентр* является родиной видов пшеницы, ржи, ячменя, овса, гороха, люцерны, моркови и др.

7. *Средиземноморский генцентр* является древнейшим центром растениеводства. Это родина видов пшеницы, ячменя, овса, гороха, люпина, свеклы, петрушки и др.

8. *Африканский генцентр* является родиной арбуза, клещевины, сорго, финиковой пальмы, арабского кофе, гладиолусов и др.

9. *Европейско-Сибирский генцентр* является родиной льна-долгунца, свеклы, клевера, яблони, груши, малины, смородины и др.

10. В *среднеамериканском генцентре* окультурены кукуруза, фасоль, картофель, тыква, кабачки, табак, махорка, перец овощной.

11. *Южноамериканский генцентр* считается родиной кукурузы, видов картофеля, хлопчатника, арахиса, подсолнечника, ананаса и др.

12. В *североамериканском генцентре* имеется большое разнообразие видов ячменя, сливы американской, дикой яблони, смородины, крыжовника, малины, ежевики, подсолнечника, топинамбура и др.

В результате интродукции различных видов растений и окультуривания их вдалеке от родины, на других континентах образовались *вторичные центры происхождения*, где в процессе селекционной работы и под действием естественного отбора в новых условиях возникло множество образцов и форм, обладающих принципиально разными признаками и свойствами.

Третичные очаги формообразования культурных растений возникли в местах крупных селекционных центров, где искусственным путем получают большое количество новых мутаций, полиплоидных форм, отдаленных гибридов, выделяют ценные спонтанные мутанты и гибриды.

Разнообразие растительных образцов первичных, вторичных и третичных генцентров используется для постоянного пополнения *мировой коллекции ВИРа*, которая является источником ценных признаков и используется в качестве исходного материала в селекционном процессе. За последние десятилетия мировая коллекция ВИРа удвоилась и насчитывает около 500 тыс. образцов различных видов и форм растений.

Выведение новых сортов из местного материала, коллекционных образцов ВИРа, районированных и других сортов является результатом *аналитической селекции*.

С помощью аналитической селекции были сделаны следующие преобразования:

- создан лен-долгунец как прядильная культура;
- получена сахарная свекла как сахароносная культура;
- подсолнечник из цветочного растения был превращен в высокомасличную культуру;
- люпин из сидерального растения преобразован в высокобелковую кормовую культуру;
- дикорастущие многолетние бобовые и злаковые травы были включены в число интенсивных кормовых культур для получения высокоценных грубых травянистых кормов и организации пастбищного хозяйства для скота.

В настоящее время особенно актуальным является *внутрисортвой отбор*, который можно считать высшим этапом аналитической селекции.

Классическим примером эффективного применения внутрисортвого отбора является создание сортов озимой пшеницы Безостая 1 из Безостой 4, Мироновской 808 из ярового сорта Артемовка на фоне подзимнего посева.

4. МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА

4.1. Внутривидовая и отдаленная гибридизация

Гибридизация – процесс создания новых форм путем рекомбинации признаков и свойств в результате скрещивания.

Гибриды совмещают свойства и признаки двух, а при сложных скрещиваниях – нескольких родителей.

Если скрещивания осуществляются между сортами, разновидностями или формами одного вида, то образуются *внутривидовые гибриды*.

Гибридизацию называют основным методом создания исходного материала, так как ее формообразовательные возможности за счет проявления комбинационной изменчивости, новообразований и трансгрессий очень велики.

Подобранные родительские формы для скрещивания должны обладать теми признаками, которые планируется объединить в новом желаемом растительном организме.

Общеизвестными принципами скрещивания являются подборы пар по следующим показателям:

- различию элементов структуры урожайности;
- эколого-географической отдаленности;
- различиям устойчивости к вредителям и болезням;
- различиям в структуре вегетационного периода.

Подбор пар по элементам структуры урожайности связан с тем, что сорта с одинаковой урожайностью могут различаться:

- по продуктивной кустистости;
- по количеству зерен в колосе;
- по массе 1000 семян и др.

При скрещивании различных по элементам структуры урожайности сортов можно получить комбинационные формы с новым, более удачным сочетанием слагаемых продуктивности растений.

При *эколого-географическом методе подбора пар* для скрещивания в качестве одного из родителей в большинстве случаев используют хорошо приспособленные к данным условиям сорта селекции своей зоны, а второй родитель инорайонного происхождения берется для исправления недостатков районированного сорта.

Подбор пар для скрещивания по различиям устойчивости к болезням. Толерантность или устойчивость сортов к определенным заболеваниям может обеспечиваться у разных сортов за счет особенностей их

генотипов: одни сорта могут обладать полевой устойчивостью, другие сорта – сверхчувствительностью, но и те и другие через несколько лет с появлением новых рас возбудителя могут сильно поразиться данной болезнью.

При сочетании сверхчувствительности и полевой устойчивости в одном растении гибридного происхождения можно получить новый сорт, устойчивость которого ко многим физиологическим расам паразита сохраняется более длительное время.

При селекции на скороспелость очень важно, чтобы родители различались не только по длине вегетационного периода, но и по продолжительности прохождения отдельных фенологических фаз. В таком случае можно ожидать у гибридов наследования признаков более скороспелого родителя, проявления трансгрессий по этому признаку (за счет совмещения более короткого периода до цветения от одного родителя и быстрого прохождения фазы цветения – созревания от второго родителя или за счет перекомбинации неаллельных генов).

При использовании гибридизации применяются различные типы скрещиваний:

- простые;
- сложные.

Простые скрещивания называются также парными, так как скрещивание осуществляется только между двумя родительскими формами однократно.

Сложные скрещивания проводятся для получения запланированного сорта путем вовлечения в гибридизацию многих образцов и сортов.

При скрещивании применяют три основных способа опыления:

- принудительное;
- ограниченно-свободное;
- свободное.

Принудительное опыление заключается в кастрации цветков материнских растений (или без нее у отдельных растений) и последующем опылении их пыльцой отцовского растения путем непосредственного ее нанесения на рыльце пестика.

Ограниченно-свободное опыление проводится путем помещения нескольких растений с кастрированными колосьями под общий изолятор, сюда же помещают и цветущие колосья отцовской формы, вставленные в емкость с водой для возможности цветения их в течение нескольких дней. Под этим общим изолятором пыльца свободно высвобождается и попадает на рыльца кастрированных цветков.

Свободное опыление осуществляется путем оставления материнских растений с кастрированными цветками в окружении других сортов для свободного опыления.

Кастрацию цветков у самоопыляющихся культур осуществляют в определенный момент, когда все органы цветка будут почти полностью сформированы, но пыльники при этом не должны достичь зрелого состояния. Недозревшие пыльники удаляют с помощью пинцета. Кастрированное соцветие до принудительного опыления обязательно изолируют с помощью изоляторов. Через 1–2 дня производят опыление цветков пыльцой запланированного отцовского сорта и опять надевают изолятор до образования завязи.

Отдаленными называются такие скрещивания, когда подобранные пары принадлежат различным видам или родам, т. е. являются отдаленными не в географическом, а в родственном отношении.

В соответствии с этим различают скрещивания:

- межвидовые (например, пшеница мягкая × пшеница твердая);
- межродовые (например, пшеница × рожь).

Под влиянием отдаленной гибридизации начался процесс выщепления новых, ранее не существовавших экземпляров, совмещающих признаки различных видов или родов за счет перекombинаций наследственного материала и возникающих новообразований.

Большой вклад в теорию и практику отдаленной гибридизации внесли следующие ученые:

- И. В. Мичурин (методы преодоления нескрещиваемости плодовых культур);
- Г. Д. Карпеченко (плодовитые капустно-редечные гибриды);
- Н. В. Цицин (сорта пшенично-пырейных гибридов);
- А. Ф. Шульдин (первые сорта ржано-пшеничных гибридов).

При скрещивании различных видов пшеницы с рожью через полиплоидизацию созданы плодовые ржано-пшеничные аллополиплоиды – *тритикале*.

В результате гибридизации между пшеницей и ячменем получен новый вид зернового растения под названием *пшеяч (Trithordeum)*.

От скрещивания топинамбура с подсолнечником создан *тописолнечник*, обладающий признаками обоих родителей с проявлением высокой степени гетерозиса по урожайности клубней и зеленой массы.

Свыше 250 сортов картофеля при селекции на устойчивость к вирусам, нематоде, раку, фитофторе, колорадскому жуку создано благодаря использованию диких видов этого рода (*S. demissum*, *S. acaule*, *S. andigenum*, *S. vernei*, *S. maglia*). Так, сорт Детскосельский создан из

комбинации отдаленных скрещиваний Ранняя роза × (*S. Demissum* × *S. andigenum*).

Сорго-суданковые гибриды получены от гибридизации сорго и суданской травы. Они отличаются более высокой урожайностью по сравнению с исходными родителями, содержат повышенное количество сахаров и белков.

Путем скрещивания сурепицы с листовой капустой искусственно синтезирован *ранс*, отличающийся высокой урожайностью, повышенным содержанием масла и лучшей зимостойкостью.

4.2. Мутагенез и полиплоидия

Мутационные изменения постоянно происходят в природе и служат одной из основных предпосылок эволюции органического мира, так как они связаны с наследственной основой организмов и передаются следующим поколениям.

Методом искусственного мутагенеза созданы сорта яровой пшеницы Новосибирская 67, люпина Киевский мутант, гибриды кукурузы Краснодарская 82, Краснодарская 303 ВЛ, сорт-мутант подсолнечника Первенец, сои Универсал, картофеля Рентгеновский ранний, помидоров Луч 1, фасоли Сапарке 75, озимого ячменя Краснодарский мутант 1.

Сорта ярового ячменя Минский и Факел получены в результате воздействия мутагенами на семена сорта Московский 121.

Из сорта ярового ячменя Краснодарский 35 методом мутагенеза получен скороспелый сорт Темп, из которого путем внутрисортного отбора создан устойчивый к полеганию короткостебельный сорт Каскад.

В качестве физических мутагенов применяются:

- рентгеновские лучи;
- гамма-излучения радиоактивных веществ;
- шоковые температуры.

Для каждого вида растений оптимальные дозы необходимо подбирать экспериментальным путем, так как чувствительность обрабатываемых объектов может быть различной. Малые дозы облучения в большинстве случаев носят стимулирующий характер, а большие приводят к нежелательным и даже губительным результатам.

Получение экспериментальных мутантов может осуществляться и во время роста растений на специально построенных гамма-полях или при использовании для питания растений радиоизотопов фосфора ^{32}P , кобальта ^{60}Co и других радиоактивных веществ. Мутации могут воз-

никнуть при возделывании сельскохозяйственных культур на почвах, загрязненных радионуклидами.

Из химических мутагенов наиболее широко применяют:

- нитрозометилмочевину;
- нитрозоэтилмочевину;
- диметилсульфат;
- этиленимин.

Они применяются в 0,01–0,10%-ной концентрации для намачивания семян в течение нескольких часов с последующей промывкой их в проточной воде.

В первом поколении (M_1) истинные мутации в связи с их рецессивностью не проявляются, а возникающие фенотипические изменения чаще всего представляют собой морфозы и не всегда наследуются в дальнейшем. Более тщательные оценка и отбор растений с измененными признаками и свойствами проводятся во втором поколении (M_2).

Полиплоидные виды растений широко распространены в природе. Роды пшеницы, ячменя, овса имеют естественные полиплоидные ряды, состоящие из 14-, 28- и 42-хромосомных видов. У картофеля полиплоидный ряд начинается видами, гаплоидный набор хромосом у которых равен 12, далее идут диплоиды, триплоиды, тетраплоиды, пентаплоиды, гексаплоиды, октаплоиды с числом хромосом соответственно 24, 36, 48, 60, 72 и 96.

В большинстве случаев полиплоидные формы отличаются положительными морфологическими, физиологическими, биохимическими признаками по сравнению с диплоидными видами:

- имеют более мощное развитие растений;
- характеризуются относительно увеличенными размерами клеток различных органов и тканей;
- обладают более крупными листьями, цветками, плодами и семенами.

Основным веществом для создания полиплоидов, используемым в селекционных целях, является алкалоид *колхицин* ($C_{22}H_{25}O_6$), получаемый из семян и клубнелуковиц безвременника.

Механизм действия колхицина заключается в наркотическом эффекте, выражающемся в парализации митотического аппарата делящейся клетки, которая препятствует расхождению дочерних хромосом к полюсам при митозе. В итоге клетка с удвоенным числом хромосом не делится и превращается в полиплоидную. После прекращения парализующего действия колхицина клетка начинает новый цикл деления, завершающийся образованием клеток с удвоенным набором хромосом.

Возникающие в природе и получаемые искусственным путем полиплоиды могут быть:

- автополиплоидами;
- аллополиплоидами (амфидиплоидами).

При *автополиплоидии* происходит кратное увеличение числа хромосом одного вида, при *аллополиплоидии* – полиплоидии предшествует отдаленная гибридизация, в результате чего возникающий амфидиплоид объединяет полные хромосомные наборы различных видов.

Сорта, созданные методом полиплоидии, имеются у озимой ржи, гречихи, свеклы кормовой, свеклы сахарной, клевера лугового, клевера ползучего, клевера гибридного, люцерны посевной, райграса однолетнего, райграса пастбищного, ежи сборной, костреча безостого.

4.3. Инбридинг и гетерозис

Инбридингом называется размножение перекрестноопыляемых растений путем принудительного самоопыления.

При использовании инбридинга в большинстве случаев происходит проявление депрессии, которая выражается в снижении продуктивности и жизнеспособности организмов. Она возникает в результате перехода имеющих вредные рецессивные гены в гомозиготное состояние и их проявления после выхода из скрытого состояния.

При повторении инбридинга с каждым последующим поколением депрессия усиливается и через 5–6 поколений достигает инбредного минимума, в результате которого продуктивность таких потомств по сравнению с исходной популяцией составляет менее 50 %.

Инбридинг применяется для расчленения имеющих популяций с целью их улучшения путем освобождения от нежелательных генотипов. После выделения лучших линий можно осуществить их объединение в новую улучшенную популяцию.

В результате инбридинга удается выделить ценные инбредные линии, отличающиеся скороспелостью, короткостебельностью, высокобелковостью и другими положительными свойствами, которые могут служить исходным селекционным материалом.

Метод инбридинга наиболее широко применяется на ржи, кукурузе, подсолнечнике и некоторых других перекрестниках для получения исходного материала для селекции. Практическое применение инбридинга нашел в селекции на гетерозис.

Гетерозисом называют гибридную силу, которая в наибольшей степени проявляется в первом поколении и снижается при последующих перeseвах.

Исключительным прогрессом в селекции и семеноводстве кукурузы на гетерозисной основе явилась разработка методов использования цитоплазматической мужской стерильности при производстве гибридных семян.

Для получения гибридных семян на основе ЦМС без применения ручного или механического удаления мужских соцветий на рядах материнских линий или сортов потребовалось создание по каждому комплекту родителей:

- стерильных аналогов;
- фертильных закрепителей стерильности;
- фертильных восстановителей фертильности.

Гетерозисные гибриды F_1 , включенные в государственный реестр сортов, имеются у мягкой пшеницы, озимой ржи, кормовой свеклы, сахарной свеклы, озимого рапса, ярового рапса, кукурузы, подсолнечника, сорго.

4.4. Биотехнологические методы и генетическая инженерия

К биотехнологическим методам относится разработка методов культивирования изолированных клеток, тканей и органов растений на искусственной питательной среде вне организма (в культуре *in vitro*). Получение таких результатов является возможным благодаря способности растительных клеток формировать целое растение из единичной клетки в результате *регенерации*.

Объектами клеточной инженерии являются ткани различных органов растений (экспланты), которые служат для получения каллуса, суспензии клеток или протопластов.

Соматическая гибридизация осуществляется путем слияния оголенных (безоболочковых) клеток, получаемых из лизофильных клеток листа или каллусных тканей.

Преимуществами соматической гибридизации являются:

- возможность скрещивания филогенетически отдаленных видов;
- получение асимметричных гибридов, несущих весь генный набор одного из родителей наряду с несколькими хромосомами и цитоплазмой другого;
- возможности слияния трех и более клеток различных родителей.

С помощью соматической гибридизации получены гибриды между табаком и картофелем, дикими и культурными видами картофеля, морковью и петрушкой, томатом и картофелем.

Культура пыльников используется для получения гаплоидных растений с одинарным набором хромосом из микроспор в изолированной культуре. После удвоения числа хромосом получают гомозиготные по всем парам генов фертильные растения.

Применение гаплоидов в селекции позволяет быстрее получить константные нерасщепляющиеся формы после гибридизации и сократить селекционный процесс на 3–4 года.

Соматоклональная изменчивость в виде различных типов мутаций возникает в процессе культивирования растительных клеток на искусственных средах при переходе клеток каллуса, суспензии или протопластов в недифференцированное состояние.

Для проведения направленной селекции на клеточном уровне создается селективный фон, позволяющий отобрать клетки с нужными качествами и вырастить из них целые растения.

Методом клеточной селекции получены линии кукурузы, устойчивые к гельминтоспориозу, сеянцы картофеля – к фитофторозу, табака – к засолению.

Генетическая инженерия представляет собой систему экспериментальных приемов, позволяющих конструировать лабораторным путем искусственные генетические структуры в виде *рекомбинантных (гибридных) ДНК*. При этом отдельные гены одного генотипа встраиваются и функционируют в геноме другого.

Перенос чужеродных генов осуществляется с помощью векторальных систем и методами прямого переноса генов в растение. Вектором называется молекула ДНК (РНК), состоящая из векторальной части (носителя) и клонируемого в ней чужеродного гена. Методы прямого переноса генов основаны на применении протопластов, что облегчает проникновение ДНК в растительную клетку.

5. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

5.1. Классификация методов оценки селекционного материала

Все отбираемые в процессе селекционной работы семьи, номера и образцы называют *селекционным материалом*.

Главными показателями, характеризующими селекционный материал, являются:

- урожайность;
- качество продукции.

Особенности этих показателей:

1) очень сложны, так как определяются большим числом более простых признаков и свойств;

2) сильно изменяются под влиянием различных условий выращивания.

Оценка исходного материала проводится:

– методами полевых, лабораторных и лабораторно-полевых исследований;

– в обычных условиях и на провокационных фонах;

– по прямым и косвенным признакам.

5.2. Полевые, лабораторно-полевые и лабораторные методы оценки

Полевые методы оценки являются основными. Они используются непосредственно в полевых условиях на протяжении всего вегетационного периода.

К полевым методам оценки селекционного материала относятся:

- фенологические наблюдения;
- определение элементов структуры урожайности;
- оценка на зимостойкость;
- оценка на пригодность к механизированному возделыванию и уборке;
- оценка на устойчивость к болезням и вредителям.

В процессе *фенологических наблюдений* изучаются различия между сортами и образцами по длине вегетационного периода и продолжительности прохождения отдельных фенофаз.

Основными фазами развития являются:

– у *зерновых культур* – всходы, третий лист, кущение, выход в трубку, цветение, колошение, молочная, восковая и полная спелость;

– у *зернобобовых культур* – всходы, стеблевание, бутонизация, цветение, бобообразование, начало созревания, полное созревание;

– у *картофеля* – полные всходы, бутонизация, цветение, клубнеобразование, начало естественного отмирания ботвы.

На основании фенологических наблюдений:

1) выявляются источники скороспелости;

2) осуществляется подбор пар для скрещивания;

3) проводится разделение исходного материала на раннеспелые, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние и позднеспелые группы.

При оценке изучаемых растений *на продуктивность* учитывают элементы структуры урожайности:

– у *зерновых культур* – число растений на единице площади, продуктивная кустистость, число и масса зерен в колосе, масса 1000 семян;

– у *зернобобовых культур* – число растений на 1 м², количество продуктивных кистей, бобов и семян, число семян в бобе, масса семян с растения и масса 1000 семян.

Оценка по элементам структуры урожайности необходима:

1) для определения биологической урожайности культуры;

2) подбора родительских пар и создания более ценных сортов за счет сочетания лучших показателей различных компонентов при гибридизации.

Зимостойкость складывается из морозостойкости, устойчивости к выпреванию, вымоканию, ледяной корке, выпиранию. Оценка на зимостойкость является обязательной по озимым культурам.

Контроль за ходом перезимовки можно осуществлять несколькими способами:

– зимой путем применения различных методов (метода монолитов, окрашивания узла кущения тетразолом или кислым фуксином, отращивания растений с отрезанными корнями в растворе сахарозы);

– весной при возобновлении вегетации проводится окончательная оценка перезимовки культур путем подсчета отношения живых растений к количеству ушедших в зиму.

При оценке пригодности к механизированному возделыванию посевов и уборке урожая применяют балльную систему и учитывают полегаемость растений и осыпаемость зерна:

9 – посевы не полегшие;

7 – посевы полегавшие, но выпрямившиеся;

5 – средняя степень полегания;

3 – сильная степень полегания;

1 – посевы, не пригодные к механизированной уборке.

Кроме этого учитывают:

- форму и выравненность зерна;
- высоту прикрепления нижних плодоносящих узлов;
- форму и габариты куста;
- компактность расположения клубней под кустом картофеля;
- равномерность созревания и растрескиваемость бобов, стручков, коробочек и т. д.

Оценка устойчивости к вредителям и болезням осуществляется по балльной системе или выражается в процентах путем отношения заболевших растений к их общему числу.

Например, для учета поражения зерновых культур листовыми болезнями (стеблевой, бурой ржавчиной) применяют специальные шкалы, разработанные на основании процента площади листа, занятой пустулами гриба.

Лабораторно-полевые методы применяются в тех случаях, когда дополнительно к полевым исследованиям требуются измерения, взвешивания, подсчеты в лабораторных условиях.

Для оценки изучаемого материала по *элементам структуры урожайности* отобранные растения анализируют в полевых лабораториях и определяют:

- высоту стеблей;
- длину главного и дополнительных колосьев;
- число зерен в колосе и на растении;
- массу зерен с колоса и растения;
- массу 1000 зерен.

При определении *фотосинтетической поверхности листьев* на единице площади в посевах подсчитывают число растений, количество листьев на них, отбирают пробы, а в лаборатории методом высечек или весовым методом определяют:

- площадь листовой поверхности на растении;
- площадь листовой поверхности на квадратном метре посевов.

Также проводятся оценки при изучении *динамики прироста и накопления сухого вещества вегетативной массы*, определении *чистой продуктивности фотосинтеза*.

Лабораторные методы применяются:

- 1) при определении биохимического состава зерна, листьев, стеблей, клубней для оценки на содержание в них азота, фосфора, калия и др.;
- 2) при изучении особенностей строения и деления клеток, строения органов и тканей;
- 3) для оценки хлебопекарных качеств муки пшеницы.

В лабораторных условиях также определяются:

- форма, размеры, крупность, выравненность, стекловидность, удельная и натурная масса зерна пшеницы;
- пленчатость у гречихи, ячменя, овса;
- разваримость у гороха и фасоли;
- разваримость, цвет, запах и вкус у картофеля;
- содержание и качество волокна льна-долгунца;
- сахаристость у сахарной свеклы.

5.3. Оценка селекционного материала в обычных условиях и на провокационных фонах

Полевые, лабораторно-полевые и лабораторные методы используют не только в обычной полевой обстановке, но и на провокационных и инфекционных фонах.

Для создания *высокозимостойких сортов озимых культур* применяют:

- промораживание образцов в морозильных камерах;
- удаление снега с заложенных питомников;
- создание искусственной ледяной корки;
- промораживание выращенных с осени образцов в ящиках на открытых площадках.

Засухоустойчивость определяется:

- в специально построенных засушниках, путем посева в вегетационных домиках;
- при специальном испытании в зонах засушливого климата.

При селекции на *устойчивость к вредителям и болезням* особое значение имеет создание:

- провокационных фонов;
- инфекционных фонов.

Благодаря использованию инфекционных фонов созданы фузариозоустойчивые сорта люпина, ракоустойчивые и нематодоустойчивые сорта картофеля.

Для заражения инфекцией изучаемых объектов необходимо знать биологию болезни. При поисках источников *устойчивости к пыльной головне* изучаемый исходный материал ячменя, пшеницы, овса следует заражать во время цветения путем нанесения спор гриба на пестики цветков или развешивания пучков пораженных колосьев в посевах коллекционного или селекционных питомников этих культур.

При селекционной работе на *устойчивость к твердой головне* достаточно обработать семена растертыми головневными мешочками, которые образовались вместо семян на зараженных растениях.

При оценке картофеля на поражаемость *фитофторозом* применяют посадку изучаемых сортов или сеянцев в окружении заранее известных высоковосприимчивых сортов к фитофторозу. При массовом поражении неустойчивых сортов инфекция легко переходит на испытываемые образцы и создает наглядную картину для их оценки.

Благодаря использованию провокационного фона в селекции картофеля все районлируемые сорта обладают *устойчивостью к раку*.

5.4. Оценка селекционного материала по прямым и косвенным признакам

Оценка исходного селекционного материала и сортов на урожайность и продуктивность растений осуществляется в основном по ***прямым признакам***:

- число сохранившихся растений к уборке на единице площади;
- продуктивная кустистость растения или ветвление;
- количество соцветий, плодов, семян;
- масса 1000 зерен.

Урожайность можно определить и по ***косвенным признакам***, от которых зависит величина урожая:

- зимостойкость;
- засухоустойчивость;
- устойчивость к болезням и вредителям бобов и др.

Зимостойкость в определенной степени можно определить еще с осени следующими методами:

- по содержанию сахаров в листьях озимых культур;
- по количеству аденозинтрифосфата (АТФ) – энергетического вещества в клетках;
- по интенсивности дыхания.

Чем больше растения накапливают в своих клетках сахаров и АТФ, тем больше потенциальных возможностей у них имеется на успешную перезимовку. Чем интенсивнее дышит растение, тем быстрее оно расходует накопившиеся сахара. Следовательно, для более полной оценки на зимостойкость необходимо проводить изучение селекционного материала одновременно по этим двум косвенным признакам.

Засухоустойчивость растений различных образцов и сортов связана с приведенными ниже косвенными признаками:

- мощность развития корневой системы;
- размеры листовой пластинки;
- количество и размеры устьиц на нижней стороне листа;
- наличие воскового налета или опушения на листьях, стеблях и др.;
- величина коэффициента транспирации.

Косвенными признаками для оценки изучаемых образцов по *устойчивости к вредителям и болезням* могут служить некоторые особенности строения растений.

1. Особенности биохимического состава частей растений и наличие определенных веществ, препятствующих развитию болезнетворного начала.

Косвенным признаком для отбора устойчивых форм *картофеля* к колорадскому жуку является наличие содержания в листьях специфического алкалоида, называемого демиссином.

2. Особенности анатомо-морфологического строения отдельных органов и тканей.

У некоторых форм *подсолнечника* в семенной оболочке между пробковым слоем и склеренхимой находятся темноокрашенные клетки с высоким содержанием углерода, которые образуют так называемый панцирный слой, препятствующий прогрызанию семян личинками подсолнечниковой моли.

Сорта и виды *пшеницы*, у которых зерновки окружены плотно прилегающими более толстыми цветковыми чешуями, значительно меньше других повреждаются хлебным жуком и пшеничным трипсом.

Выполненность соломины верхнего подколосового междоузлия у *твердой пшеницы* спасает растения от повреждения хлебным пилильщиком.

При селекции на нерастрескиваемость бобов у *люпина* важное значение имеют исследования особенностей анатомического строения стенок перикарпия. Наличие сплошных склеренхимных обкладок со спинной или брюшной стороны боба обеспечивает их нерастрескиваемость даже при созревании и перестое в сухую, жаркую погоду.

3. Особенности прохождения фенологических фаз роста и развития.

4. Способность растения восстанавливать или компенсировать поврежденные участки.

Сорта и формы *ячменя* и *пшеницы*, способные к дополнительному кушению, могут без существенного ущерба для урожая быстро дать новые побеги и компенсировать те, которые были повреждены личинками шведской мухи.

6. МЕТОДЫ ОТБОРА

6.1. Классификация методов отбора

Ч. Дарвин в трудах «Происхождение видов путем естественного отбора», «Происхождение домашних животных и культурных растений», «Происхождение человека и половой отбор» обосновал процесс эволюции органического мира благодаря взаимодействию трех факторов:

- изменчивости;
- наследственности;
- отбора.

В природе благодаря *изменчивости* появляются новые формы, с помощью *наследственности* эти изменения передаются следующим поколениям, под действием *естественного отбора* выживают и получают преимущества в дальнейшем распространении только те организмы, у которых возникают новые признаки, наибольшим образом соответствующие условиям окружающей среды, а менее приспособленные погибают.

Естественный отбор постоянно оказывает влияние на видообразование в природе и всегда присутствует при осуществлении селекционного процесса.

Различают два основных вида естественного отбора:

- движущий;
- стабилизирующий.

Движущий отбор ведет к насыщению популяций новыми наследственными признаками и свойствами, обеспечивающими более высокую жизнеспособность вида в определенных экологических условиях.

При действии *стабилизирующего отбора* элиминируются неблагоприятные мутации, популяция при этом становится более однородной.

В селекционном процессе кроме основных факторов эволюции дополнительно используются различные способы *искусственного отбора*, являющиеся завершающим этапом при создании новых форм, разновидностей и сортов.

В зависимости от особенностей биологии цветения, опыления и способов размножения применяются:

- массовый (однократный и многократный) отбор;
- индивидуальный (однократный и непрерывный) отбор;
- индивидуально-семейный отбор;
- семейно-групповой отбор;
- метод половинок или резервов;

- периодический отбор;
- клоновый отбор.

Отбор может быть результативным, если объектом селекции является гетерогенная популяция, в составе которой находятся растительные организмы с различной устойчиво передаваемой последующим поколениям наследственной информацией.

Наибольшая результативность отбора достигается в том случае, когда он ведется одновременно не по одному, а по комплексу признаков.

6.2. Массовый отбор, схема и техника его использования

Сущность **массового отбора** заключается в том, что осуществляется выбор многих лучших, характерных для создаваемого или размножаемого сорта растений, обладающих комплексом желаемых признаков, с последующим совместным обмолотом их и объединением семян в одну партию.

При массовом отборе учитываются все фенотипические признаки, которыми должны характеризоваться отбираемые экземпляры, но в связи с их объединением после обмолота утрачивается возможность проследить качество потомства каждого из отобранных растений.

Основной недостаток этого метода заключается в том, что он не позволяет осуществить оценку отобранных экземпляров по генотипу.

Главное преимущество массового отбора состоит в его простоте и доступности выполнения при наименьших затратах труда и средств.

Массовый отбор широко используется при работе с гетерозиготными и местными популяциями самоопыляющихся и перекрестноопыляющихся культур, в пределах которых можно найти однотипные более ценные растения для формирования новой популяции.

При массовом отборе в большинстве случаев осуществляется так называемый *позитивный отбор*, при котором отбираются для совместного обмолота и размножения растения только с определенными положительными признаками и свойствами, а остальные убираются на хозяйственные нужды.

Негативный массовый отбор предполагает удаление из посева всех нежелательных, имеющих отклонения от заданного фенотипа и пораженных болезнями растений.

При наличии в отобранной популяции или созданном сорте более перспективных форм отбор можно повторить несколько раз. В этом случае имеют дело с **многократным массовым отбором**.

6.3. Индивидуальный отбор, схема и техника его использования

Основная сущность **метода индивидуального отбора** заключается в том, что качество отобранных растений определяется путем индивидуальной, т. е. раздельной, оценки их потомств.

При индивидуальном отборе семена отобранных растений после раздельного обмолота не смешиваются, а помещаются в отдельные пакеты и затем высеваются отдельно по семьям на отдельных делянках для оценки их по качеству потомства. Благодаря этому осуществляется отбор не только по фенотипу, но и генотипу.

Для проведения оценки по методу индивидуального отбора выделяются лучшие растения с желаемыми признаками. Отбор проводят из гетерозиготных популяций гибридов второго и последующих поколений, мутантов, полиплоидов, местных и селекционных сортов популяций, других видов исходного материала.

За высеянными семьями в селекционных питомниках проводятся фенологические наблюдения, осуществляются учеты и анализы по выравненности и однородности растений в пределах каждой семьи. Окончательная оценка лучших константных семей завершается после сравнения их между собой, а также по отношению к исходным сортам и стандарту, которые равномерно размещаются в питомнике через каждые 10–20 семей.

Семена выделенных семей используются в дальнейшем для закладки контрольного питомника, а при достаточном количестве и для предварительного испытания. На этом заканчивается однократный индивидуальный отбор. Остальные семьи подлежат выбраковке.

Однако в большинстве случаев оставшиеся неоднородные семьи представляют собой ценный исходный материал для повторного индивидуального отбора.

После создания сорта вступает в силу *непрерывный индивидуальный отбор*, который лежит в основе оригинального семеноводства.

6.4. Особенности применения других методов отбора

При работе с перекрестноопыляющимися культурами индивидуальный отбор применяется в виде особой модификации под названием **метода резервов (половинок)**. Его разработка и применение связаны с необходимостью сохранения в резерве второй половины селекционного или семенного материала в чистоте без применения изоляции.

Сущность этого метода заключается в том, что отобранные элитные растения обмолачиваются отдельно, но высеваются в селекционном питомнике испытания потомств первого года не все семена, а только их половина, вторая половина сохраняется в резерве до следующего года.

Высеянные семьи в первый год не изолируют друг от друга, так как основная цель заключается в том, чтобы провести всестороннюю оценку потомства отобранных растений, а полученные семена подлежат выбраковке, так как они образовались в результате переопыления.

На следующий год высеваются лучшие семьи из второй половины семян резерва лучших семей, хранящихся под теми же номерами, что и в предыдущем году. Количество таких положительно оцененных семей относительно невелико, поэтому между ними можно осуществить пространственную изоляцию и обеспечить их дальнейшую чистоту при выращивании. Дополнительно на втором году испытания до цветения прибегают к выбраковке появляющихся худших семей.

Индивидуально-семейный отбор применяется при селекционной работе с перекрестноопыляемыми культурами.

Семена отобранных растений высеваются на отдельных делянках, как и при индивидуальном отборе, но, чтобы не допустить переопыления между семьями, каждая из них помещается под групповой изолятор или высевается на определенном расстоянии одна от другой.

Возможность переопыления при этом типе отбора исключается. Опыление цветков происходит пылью растений только собственной семьи, благодаря чему уменьшается гетерозиготность, ускоряется выравнивание и закрепление признаков, по которым ведется селекция. Но при длительном его применении может наблюдаться снижение продуктивности растений, так как проявляется депрессия по причине близкородственного оплодотворения.

Семейно-групповой отбор применяется у самоопылителей и перекрестников, когда среди лучших изучаемых семей в селекционном питомнике первого года можно обнаружить несколько семей со сходными морфологическими признаками.

В этом случае однотипные семьи объединяют в одну группу. Таких групп может быть несколько: в одну группу могут быть объединены высокорослые семьи, в другую – среднестебельные, в третью – короткостебельные.

Группировка может быть осуществлена по форме, окраске, устойчивости к полеганию, вредителям и болезням, зимостойкости, холодоустойчивости и засухоустойчивости, кустистости, форме куста, ветвисто-

сти, облиственности и пигментации вегетативных органов, окраске генеративных органов.

При использовании семейно-группового отбора у перекрестно-опыляющихся культур отдельные семьи в пределах группы не изолируются, что позволяет обогатить создаваемую популяцию за счет перекрестного опыления лучших семей однотипной группы. Строгая изоляция должна соблюдаться только между группами.

При **периодическом отборе** осуществляется выбор лучших по наиболее ценным признакам растений из исходной популяции с их дальнейшей оценкой по комбинационной способности.

На основе полученных данных о качестве потомства переопыленных растений составляется улучшенная популяция с более качественным генофондом, которая может использоваться как новый сорт и служить исходным материалом для следующего цикла периодического отбора.

В селекции на зимостойкость, устойчивость к грибным болезням, высоту растений отобранные растения не проверяются на комбинационную способность, поэтому на каждый цикл отбора требуется один год. При проверке качества потомства отобранных растений до цветения удаляются только те семьи, которые не соответствуют требованиям отбора, а остальные остаются для свободного переопыления. В результате уборки оставшихся семей получают семена, представляющие собой новую более ценную популяцию, используемую для селекционной оценки, размножения и возможного последующего отбора по интересующим фенотипическим признакам.

Для повышения результативности отбора на устойчивость к болезням и вредителям, зимостойкость и засухоустойчивость, полегаемость и другие признаки необходимо использовать провокационные фоны.

В селекции на урожайность и элементы ее структуры, содержание биохимических веществ и технологические качества продукции требуется изоляция для обеспечения самоопыления, поэтому на каждый цикл периодического отбора необходимо затратить два года. Это связано с тем, что в первый год самоопыленные потомства от лучших растений отбираются после тщательной полевой и лабораторной оценки, смешиваются в равных количествах и высеваются на изолированном участке для свободного переопыления на второй год.

Периодический отбор можно применять и при селекции самоопыляющихся культур в работе с гибридными популяциями.

Клоновый отбор применяется в селекции вегетативно размножаемых культур.

Сорта-клоны представляют собой генетически однородные совокупности, полученные первоначально от единичной особи посредством вегетативного размножения или апомиксиса.

Клоновый отбор используется в селекции картофеля, луковичных, корневищных и других культурных растений, которые размножаются клубнями, луковицами, корневищами, черенками, отводками, корневыми отпрысками, усами и другими вегетативными органами.

Селекция картофеля начинается с межсортовой или отдаленной гибридизации. Полученные гибридные семена высевают для получения сеянцев, из которых после тщательной оценки отбирают самые лучшие по селективируемым признакам, выкапывают и хранят отдельно. В дальнейшем отобранные сеянцы размножают клубнями. Клубни одного сеянца высевают в рядки, которые и составляют клон.

Клоновый отбор, благодаря вегетативному размножению, имеет большое значение в сохранении гетерозиса, так как клоны гибридного поколения остаются гетерозиготными и расщепляться могут только через семенное потомство. В случае высева семян из любого клона гибридного происхождения можно получить большое разнообразие сеянцев в силу проявления комбинационной изменчивости во втором поколении гибридов.

7. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИКА СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА

7.1. Типичность и точность опыта. Принцип единственного различия

Для того чтобы новые выведенные сорта объективно показывали свои преимущества по урожайности, качеству продукции, длине вегетационного периода, устойчивости к болезням, вредителям, полеганию и другим показателям перед стандартным сортом, необходимо:

1. Обеспечить типичность опыта.
2. Обеспечить точность опыта.
3. Соблюдать принцип единственного различия.

Условия изучения и испытания селекционного материала и создаваемых сортов должны быть *типичными* для той зоны, в которой планируется районировать и внедрять в производство будущие сорта:

– должна быть подобрана характерная для зоны деятельности почвенная разность с определенным уровнем плодородия, уровнем залегания грунтовых вод, особенностями микроклимата, рельефа;

– типичными должны быть предшественники, нормы и способы посева, виды и способы применения микро- и макроудобрений, механизация возделывания.

Достоверность полученных различий между испытываемыми образцами зависит от правильности выбора участка под все опыты и делянок для каждого повторения всех вариантов. Однако любой правильно организованный опыт будет характеризоваться наличием ошибок, так как одинаковые делянки для всех вариантов и повторений подобрать нельзя. От степени проявления этих ошибок будет зависеть *точность опыта и наименьшая существенная разница*.

При закладке коллекционных и селекционных питомников следует пользоваться методикой Всероссийского НИИ растениеводства, а при проведении сравнительного испытания новых номеров и лучших сортообразцов – методикой Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений.

При испытании сортов и другого селекционного материала необходимо, чтобы почвенные условия, все агротехнические мероприятия и прочие факторы внешней среды были одинаковыми, а *единственным различием в опыте* должны являться изучаемые сорта, их генотипы, норма реакции на одинаковые окружающие биотические и абиотические факторы.

7.2. Организация и техника закладки селекционных опытов

Правильность проведения опытов зависит от выбора, изучения и подготовки участка для селекционных посевов и испытаний.

До закладки опытов по сортоиспытанию участок следует тщательно изучить по механическому составу, кислотности, наличию гумуса, фосфора, калия, степени засоренности, глубине пахотного слоя.

Нежелательным является наличие так называемых пятен с различным плодородием почвы. Для выравнивания плодородия используют *урavnительный посев*, т. е. посев одной культуры, одного сорта, выравненными семенами при одинаковой агротехнике на всей площади будущего опыта.

Для получения точных данных по выравненности опытного участка проводятся *рекогносцировочные посе́вы* путем возделывания сплошным способом одной культуры, которая хорошо реагирует на неоднородность почвенных условий (овес, ячмень). Все отклонения в развитии растений, очаги засоренных мест и другие особенности, выявленные при этом, заносятся на план участка и исключаются. Перед уборкой весь участок разделяется на элементарные делянки, с которых убирается и учитывается урожай отдельно, т. е. проводится дробный учет.

Все варианты одного опыта, весь изучаемый материал одного питомника или сортоиспытания должен быть размещен на такой однородной площадке.

На опытном поле с особой тщательностью следует относиться к равномерности внесения удобрений. Опытные посе́вы должны содержаться в чистоте, чтобы не снижать урожайности в опыте и не допускать засорения почвы сорняками. Во время пахоты нельзя допускать глубоких развальных борозд и свальных гребней.

После подготовки почвы к посеву и ее выравнивания приступают к *разбивке поля*, которая заключается в выделении общего участка правильной прямоугольной или квадратной формы под каждый конкретный опыт. Внутри такого участка отбивают:

- защитные полосы;
- дорожки;
- метровые полосы для закладки питомников.

На бумаге расчерчивают план расположения и размеры полос, дорожек и защиток, определяют форму и размеры посевной, учетной и неучетной площади каждой делянки.

Еще до посева составляются *посевные ленты*, где указывается:

- очередность расположения изучаемых образцов;

- количество высеваемых семян;
- число рядков;
- количество повторений.

Образцы, номера и сорта коллекционного питомника, внутривидовые и отдаленные гибриды, мутанты 1-го и 2-го поколений высеваются обычно на метровых полосах под маркер с раскладкой семян вручную.

Размер деланки в питомнике исходного материала зависит от количества имеющихся семян. Через каждые 9–19 образцов высевается сорт-стандарт.

Сорта коллекционного питомника при достаточном количестве семян высевают на деланках размером в 1 м².

В питомниках гибридов и мутантов, кроме стандарта, высевают родительские сорта и исходные сорта, подвергавшиеся мутагенезу соответственно. Площадь питания составляет 15×5 или 20×5 см.

В контрольном питомнике, предварительном и конкурсном испытаниях с целью повышения точности опыта каждый из изучаемых сортов высевается в нескольких повторностях, т. е. закладывается на 4–6 деланках в разных местах опытного участка. Площадь, включающая стандарт и полный набор изучаемых сортов, называется **повторением**.

Сорта размещают на деланках следующими методами:

- стандартный;
- систематический;
- рендомизированный.

Стандартный метод размещения сортов способствует повышению точности опыта и заключается в том, что каждый испытуемый сорт может сравниваться со своим рядом расположенным стандартом, который высевается через каждых два изучаемых сорта.

Систематический метод размещения сортов по деланкам заключается в последовательном расположении их во всех повторениях в один ярус, два яруса или в шахматном порядке в 3–4 яруса.

Рендомизированный метод размещения сортов по деланкам иначе называется случайным. Изучаемые сорта объединяются в несколько блоков, которые соответствуют повторениям. В каждом таком блоке (повторении) сорта размещаются не в определенном порядке, а путем случайного размещения.

Для повышения эффективности селекционной работы на селекционных полях вводятся *севообороты*, в которых предусмотрено определенное чередование культур в селекционных и уравнительных посевах.

После полной разбивки поля приступают к посеву в соответствии с посевной лентой всех звеньев селекционного процесса. Семена долж-

ны высеваться во влажную почву равномерно и на одинаковую глубину, для того чтобы получить своевременные, дружные всходы.

Посев, рыхление, прополка и другие агротехнические мероприятия, а также наблюдения за посевами, отбор проб для анализов, измерения и подсчеты должны проводиться одновременно и высококачественно.

Для уборки мелкоделяночных опытов в основном все селекционные учреждения используют селекционные комбайны «Сид-мастер», «Сампо», «Хеге», «Классик».

В процессе проведения селекционной работы исследователь составляет и пользуется на протяжении всей своей деятельности определенными видами документации.

Основными документами являются:

- программа исследований;
- календарный план работы;
- журнал полевого опыта.

7.3. Схемы селекционного процесса

Вся организация селекционного процесса проводится в соответствии с установленными схемами, включающими ряд последовательных звеньев (рис. 2).

Питомник исходного материала объединяет несколько типов питомников: в него входит вся коллекция имеющихся видов, сортов и образцов, гибриды и мутанты искусственного и естественного происхождения, полиплоиды, обменный фонд.

Коллекционный питомник служит для изучения уже имеющегося разнообразия в пределах данной культуры, отбора лучших образцов в целях их использования в гибридизации как источников отдельных положительных признаков и свойств.

Площадь делянки в коллекционном питомнике составляет 1 м², повторность однократная.

За растениями коллекционного питомника:

- проводят фенологические наблюдения;
- подсчитывают выживаемость;
- устанавливают поражаемость вредителями и болезнями;
- определяют отношение растений к неблагоприятным условиям окружающей среды;
- дают оценку по основным элементам структуры урожайности.

На основании полученных данных делают вывод о селекционной ценности образцов и намечают пути их дальнейшего использования.

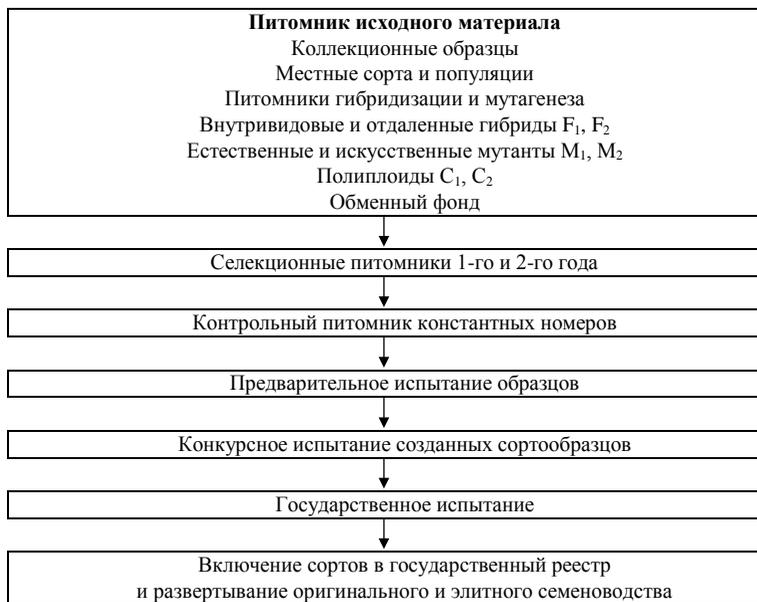


Рис. 2. Схема селекционного процесса

В *питомнике гибридов* изучаются гибриды первого и второго поколений. Размеры делянок зависят от наличия семян. В качестве контроля для сравнения высевают стандарт и родительские образцы. Стандартный сорт высевается через 10–20 комбинаций, а родительские образцы – возле каждой комбинации или через родственную группу комбинаций гибридов.

С целью увеличения коэффициента размножения площадь питания для гибридных растений может быть значительно увеличена.

Кроме обычных наблюдений и учетов по гибридам F_1 определяются:

- коэффициент доминирования;
- степень гетерозиса;
- комбинационная способность родительских сортов.

У гибридов F_2 и последующих поколений проводится:

- изучение степени проявления комбинационной изменчивости;
- изучение характера расщепления гибридов;
- отбор с соответствующей оценкой выщепившихся форм для дальнейшего использования их в селекционных питомниках.

В *питомнике мутантов* первого и второго поколений проводится аналогичная работа, конечный результат которой сводится к нахождению и выделению новых появившихся мутантных форм, представляющих определенный интерес для селекции.

Селекционный питомник включает потомства отобранных растений (семьи) из всех видов питомников исходного материала.

Каждая семья высевается отдельно, размер делянки при этом зависит от количества семян, собранных с выделенных растений. Через каждые 10–20 семей высевается лучший районированный сорт, принятый в данной зоне за стандарт. Площадь питания в селекционном питомнике целесообразно приближать к производственной.

В селекционном питомнике 1-го года важно:

- выделить константные (нерасщепляющиеся) семьи;
- дать им полную оценку;
- вынести решение о целесообразности их дальнейшего использования.

Контрольный питомник предназначен для оценки константных номеров, отобранных и размноженных в селекционном питомнике. В зависимости от наличия семян закладку контрольного питомника проводят на делянках от 3–5 до 10 м² в 2–4 повторениях. Стандарт высевают через 5–10 номеров или используют процентный (парный) метод.

После всесторонней оценки изучаемых номеров по скороспелости, выравненности, урожайности и другим показателям лучшие из них переводятся для дальнейшего изучения в предварительное испытание, где они называются уже сортообразцами.

В *предварительном испытании* сортообразцы закладываются в 4-кратной повторности и с большей площадью учетных делянок. После успешного испытания лучшие сортообразцы, существенно превысившие по урожайности или другим показателям сорт-стандарт, переводятся в конкурсное испытание.

Конкурсное испытание завершает создание сортов, предоставляет возможность на основании 3-летних данных дать окончательную оценку и решить вопрос о возможности передачи самых лучших из них в Государственную инспекцию по испытанию и охране сортов растений.

При передаче сорта в *государственное сортоиспытание* составляются соответствующие документы, в которых дается подробная характеристика метода его выведения, результатов конкурсного испытания, производственной проверки, приводится ботаническое описание, прилагаются фотографии зрелых растений, семян, соцветий, плодов.

7.4. Методы ускорения селекционного процесса

При выведении нового сорта по существующей схеме селекционного процесса методом отбора уходит не менее 12 лет:

- коллекционный питомник – 3 года;
- селекционный питомник 1-го года – 1 год;
- селекционный питомник 2-го года – 1 год;
- контрольный питомник – 1 год;
- конкурсное сортоиспытание – 3 года;
- государственное сортоиспытание – 3 года.

В том случае, если новый сорт создают методом гибридизации, мутагенеза или полиплоидии, требуется не менее 15 лет:

- коллекционный питомник – 3 года;
- гибридизация (мутагенез, полиплоидия) – 1 год;
- питомник гибридов (мутантов, полиплоидов) 1-го поколения – 1 год;
- питомник гибридов (мутантов, полиплоидов) 2-го поколения – 1 год;
- селекционный питомник 1-го года – 1 год;
- селекционный питомник 2-го года – 1 год;
- контрольный питомник – 1 год;
- конкурсное сортоиспытание – 3 года;
- государственное сортоиспытание – 3 года.

Для ускорения селекционного процесса применяют различные приемы и методы работы, позволяющие сократить срок до 5–6 лет.

1. Правильный подбор родительских форм, обладающих различными хозяйственно полезными признаками, для скрещиваний.

2. Использование теплиц и климатических камер для выращивания двух-трех гибридных поколений в год; посев озимых и позднеспелых сортов и форм яровизированными семенами.

3. Широкоярядный и разреженный посевов с уменьшенной нормой высева, выращивание растений на высоком агрофоне для повышения коэффициента размножения семян.

4. Проведение испытания и оценки селекционных номеров на морозостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям на провокационных фонах.

5. Испытание и размножение особенно выдающихся номеров с пропуском отдельных звеньев принятой схемы селекционного процесса.

6. Осуществление предварительного размножения семян особенно ценных номеров параллельно с конкурсным испытанием в государственном и экологическом сортоиспытаниях.

7. Размножение новых сортов и гибридных поколений в южных районах с целью получения двух урожаев в год и т. д.

8. ГОСУДАРСТВЕННОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ

8.1. Задачи, методика и техника государственного сортоиспытания

Завершающим этапом селекционной работы является государственное испытание созданных в различных странах и регионах сортов и гибридов сельскохозяйственных растений.

Задачами государственного сортоиспытания являются следующие:

1. Дать объективную и всестороннюю оценку созданного сортового разнообразия в различных почвенно-климатических условиях.

2. Выявить наиболее ценные сорта по урожайности, качеству продукции и другим полезным признакам для их районирования и внедрения в производство на конкретной территории возделывания.

Система государственного сортоиспытания работает независимо от селекционных научно-исследовательских учреждений, давая окончательное объективное заключение о результатах и качестве их работы.

Государственные сортоиспытательные станции (ГСС) и сортоиспытательные участки (ГСУ) организованы по зонам районирования. В настоящее время на территории Республики Беларусь работают:

– 11 государственных сортоиспытательных станций – Кобринская, Лепельская, Лужеснянская, Мозырская, Октябрьская, Турская, Жировичская, Вилейская, Молодечненская, Несвижская, Горецкая;

– 8 государственных сортоиспытательных участков – Каменецкий, Лунинецкий, Витебский, Гродненский, Щучинский, Новогрудский, Минский, Бобруйский, охватывающие все разнообразие почвенно-климатических условий.

Сортоиспытательные станции и некоторые сортоучастки находятся на самостоятельном балансе и имеют *собственную производственную базу*: землю, производственные и жилые постройки, необходимые технические и транспортные средства, приборы и оборудование. Часть госсортоучастков располагается *на базе различных сельскохозяйственных организаций*, которые на договорных началах с сортоучастком выполняют все необходимые работы по сортоиспытанию.

Государственное испытание сортов и гибридов основывается и проводится по единой методике государственного сортоиспытания в течение следующих сроков:

– 2–3 года – для сортов однолетних сельскохозяйственных растений;

– 1–2 года – для родительских форм сельскохозяйственных растений;

– до двух циклов использования – для сортов многолетних сельскохозяйственных растений, за исключением плодовых и ягодных сельскохозяйственных растений;

– до трех полученных урожаев – для сортов плодовых и ягодных сельскохозяйственных растений;

– 1 год – для сортов овощных сельскохозяйственных растений, выращиваемых в защищенном грунте, и сельскохозяйственных растений, испытываемых на участках заявителя.

По инициативе заявителя однократно допускается продление срока проведения государственного испытания сортов на 1 год.

По культурам, мало распространенным в производстве или интродуцированным и представляющим интерес для сельскохозяйственного производства, испытание организуется первоначально на отдельных сортоучастках.

Сорта, выявленные по результатам государственного сортоиспытания как достоверно превосходящие контрольные сорта по продуктивности, устойчивости к болезням, вредителям, качеству продукции и другим ценным свойствам, подлежат включению в государственный реестр.

При наличии явных преимуществ сорта перед контрольным сортом по одному или нескольким признакам в порядке исключения его районирование может осуществляться после двух лет испытания. Примерами могут служить сорта озимой пшеницы Мироновская 808 и Прибой, яровой пшеницы Саратовская 46, озимой ржи Восход 1, люпина желтого Академический 1, гороха посевного Неосыпающийся 1.

8.2. Виды испытаний

Государственная инспекция по испытанию и охране сортов осуществляет следующие виды испытаний:

1. Конкурсное.

2. Производственное.

3. Специальные испытания, включающие:

– технологические;

– динамические;

– испытания на инфекционных фонах;

– послерегистрационные;

– испытания в карантинном питомнике по культурам, содержащим карантинные объекты.

4. Испытания на патентоспособность (однородность, отличимость, стабильность).

Все сортоиспытательные станции и наиболее крупные сортоучастки являются комплексными и ведут сортоиспытание по зерновым, зернобобовым, льну, картофелю, корнеплодам, многолетним травам и другим культурам.

Отдельные культуры испытываются только на некоторых станциях и сортоучастках:

- сорта тетраплоидной ржи – на тех сортоиспытательных станциях и госсортоучастках, где испытание диплоидных сортов не проводится;

- сорта и гибриды сахарной свеклы – в южной и западной части Беларуси на Каменецком, Лунинецком, Щучинском, Бобруйском ГСУ, Мозырской и Несвижской ГСС;

- лен масличный – на Каменецкой ГСС и Щучинском ГСУ, озимый рапс – на Молодечненской ГСС и Щучинском ГСУ, озимый ячмень – только на Мозырской ГСС;

- сорта и гибриды овощных культур – на всех ГСС и специализированном Минском ГСУ;

- Новогрудский ГСУ и Лужеснянская ГСС осуществляют испытания только по плодово-ягодным культурам.

Для оценки новых сортов различных сельскохозяйственных культур на устойчивость к вредителям и болезням применяются провокационные фоны:

- на Кобринском ГСУ осуществляется оценка испытываемых сортов на устойчивость к фузариозу, фитофторозу, вирусам, ржавчинам и другим грибным заболеваниям;

- испытание сортов картофеля на устойчивость к вирусам и фитофторозу проводится также на Молодечненской и Кобринской сортоиспытательных станциях.

Конкурсное сортоиспытание проводится в специальном севообороте по установленной методике, согласно которой испытываемые сорта сравнивают с лучшим районированным в данной зоне сортом-стандартом (контролем). Повторность в опыте должна быть 4–6-кратная с учетной делянкой 100 м². Размер учетной делянки может быть уменьшенным до 10–25 м² при использовании на посеве и уборке малогабаритной техники.

В процессе сортоиспытания осуществляется всесторонняя оценка изучаемых сортов по ряду признаков:

- длине вегетационного периода и фазам развития;
- устойчивости к вредителям и болезням;
- устойчивости к полеганию;

- пригодности к механизированной уборке;
- отзывчивости к удобрениям и другим агротехническим приемам;
- урожайности;
- качеству продукции.

Качественными показателями являются следующие:

- содержание белка, клейковины, качество клейковины, число падения у пшеницы и ржи;
- содержание белка, клетчатки, алкалоидов, переваримость белка у люпина;
- содержание питательных веществ у других культур исследуется в специальных технологических лабораториях.

Государственное испытание сортов сельскохозяйственных культур на сортоиспытательных станциях и участках продолжается, как правило, три года, в отдельных случаях не более пяти лет.

Лучшие сорта и гибриды, выделившиеся в течение 1–2 лет в конкурсном испытании, проходят производственную проверку по сравнению со стандартом на делянках 0,5–1,0 га в двух повторениях при обычной и интенсивной технологиях на почвах с разным уровнем плодородия и водно-воздушного режима.

В задачу сортоучастков и сортоиспытательных станций входит также изучение реакции генотипов сортов растений на различные технологические приемы возделывания, что осуществляется в *специальных испытаниях*. Например, с целью определения пригодности новых сортов к возделыванию на различных почвах на Октябрьской ГСС проводится изучение испытываемых сортов параллельно на минеральных и торфяно-болотных почвах по обычной и интенсивной технологии.

Динамические испытания проводят с кормовыми культурами и ранними сортами картофеля для определения товарных корнеплодов и клубней путем выкопки проб на 45, 55 и 65-е сутки после всходов.

Кроме этого при государственном испытании проводятся: *иммунологическая оценка, производственные, технологическо-экономические испытания* по лучшим сортам, испытания в карантинном питомнике, оценка качества продукции и другие мероприятия, необходимые для оценки сорта.

Послерегистрационные испытания направлены на выявление в одинаковых условиях наиболее продуктивных сортов, включенных в государственный реестр, в данной почвенно-климатической зоне, так как эти сорта не в одно и то же время проходили государственное сортоиспытание.

Сортоиспытание по критериям однородности, отличимости, стабильности проводится в течение не менее двух лет по методикам проведения испытаний сортов на отличимость, однородность и стабильность.

С этой целью по каждому изучаемому сорту высевается по 2000 учетных растений, разделенных на 2 повторения (рядовой посев). При посеве от отдельных растений высевается не менее 100 рядков от 100 колосьев (колосовой посев). На протяжении всего вегетационного периода проводятся следующие мероприятия:

- осуществляются тщательные фенологические наблюдения;
- проводится оценка сорта по морфологическим и хозяйственно полезным признакам;
- выявляются отличительные признаки, по которым сорт оценивается на патентоспособность.

Результаты идентификации заносятся в анкету сорта по установленной форме и с указанием индексов по каждому признаку в соответствии с международной классификацией.

8.3. Порядок передачи сортов и гибридов в государственное сортоиспытание

На сортоучастках и сортоиспытательных станциях проходят государственную оценку сорта и гибриды различных культур из научных селекционных учреждений Беларуси и других стран, которые поступают на испытание в установленном порядке.

Для проведения государственного испытания сорта в целях включения его в государственный реестр заявителем в государственную инспекцию подается письменное заявление с приложением анкеты, описания и фотографий сорта, документа, подтверждающего право представлять интересы заявителя (для представителя заявителя).

На основании представленных документов ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» выносит решение о включении сорта в испытание.

Семена сортов, предназначенных для проведения государственного испытания сортов, а также семена контрольных и эталонных сортов передаются заявителем в государственную инспекцию на безвозмездной основе в количестве и сроки, установленные государственной инспекцией. Доставка (транспортировка) семян сортов в государственную инспекцию осуществляется заявителем за счет собственных средств.

В течение периода проведения государственного испытания сортов государственной инспекцией ежегодно направляется заявителю письменный отчет о полученных результатах. По результатам полного периода государственного испытания заявленного сорта государственной инспекцией формируется итоговое заключение. Заключение о результатах государственного испытания заявленных сортов ежегодно в декабре рассматриваются Советом по включению сортов сельскохозяйственных растений в государственный реестр.

По итогам рассмотрения заключений о результатах государственного испытания сортов и принятых советом решений государственной инспекцией осуществляются:

- включение сорта в государственный реестр;
- определение областей Республики Беларусь, на территории которых допускаются производство, использование семян сельскохозяйственных растений определенных сортов;
- определение назначения использования сорта;
- принятие решения об отказе включения сорта в государственный реестр.

Информация о включении сортов в государственный реестр и исключении их из него публикуется в печатном издании государственной инспекции и размещается на ее официальном сайте в глобальной компьютерной сети Интернет.

8.4. Государственный реестр сортов

Государственный реестр сортов представляет собой единый банк данных о сортах. Он введен:

- с целью внедрения в производство наиболее продуктивных и лучших по хозяйственно ценным свойствам сортов и гибридов;
- сохранения генофонда сортов;
- предотвращения проникновения в производство сортов с низкими хозяйственно-биологическими качествами.

Государственный реестр ведется Государственной инспекцией по испытанию и охране сортов растений при Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь за счет средств республиканского бюджета.

Государственный реестр состоит из двух разделов:

1. «Сорта сельскохозяйственных растений, допущенные к реализации на территории Республики Беларусь, а также к производству и ис-

пользованию на территории определенных областей Республики Беларусь».

2. «Сорта овощных, плодовых и ягодных сельскохозяйственных растений, семена которых предназначаются для реализации лицам, не являющимся субъектами селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений, в целях последующего производства и использования ими этих семян для собственных нужд, а также цветочных и сельскохозяйственных растений, имеющих ограниченное использование в сельском хозяйстве (малораспространенных)».

Государственный реестр содержит также иную справочно-аналитическую информацию о сортах и их заявителях.

На сорта и гибриды, включенные в реестр и прошедшие идентификацию, выдаются патенты.

Сорта и гибриды, выявленные по результатам государственного испытания как достоверно превосходящие сорта-стандарты по продуктивности, устойчивости к болезням, вредителям, качеству продукции и другим ценным свойствам, подлежат включению в реестр.

По каждому сорту, внесенному в реестр, указываются:

- род и вид сельскохозяйственного растения;
- наименование сорта;
- регистрационный номер сорта;
- сведения о сорте, являющемся объектом правовой охраны в соответствии с законодательством о патентах на сорта растений, с проставлением прописной латинской буквы «R»;
- год включения сорта в государственный реестр;
- сведения об областях Республики Беларусь, на территории которых допускаются производство и использование семян сельскохозяйственных растений определенного сорта;
- сведения о признаках, свойствах и назначении использования сорта.

Включение сортов в прилагаемые перечни государственного реестра осуществляется государственной инспекцией по согласованию с Министерством сельского хозяйства и продовольствия.

Включенные сорта содержатся в государственном реестре в течение:

- 25 лет – плодовые, ягодные и цветочные растения, а также сорта сельскохозяйственных растений, испытываемые на участках заявителя;
- 15 лет – иные сельскохозяйственные растения.

Сорт подлежит исключению из государственного реестра в случаях:

- истечения срока;

– письменного заявления заявителя об исключении сорта из государственного реестра;

– отсутствия в течение последних пяти лет на территории Республики Беларусь посевных площадей основных сельскохозяйственных растений с использованием семян этого сорта.

Исключение сортов отечественной селекции из государственного реестра осуществляется по согласованию с Министерством сельского хозяйства и продовольствия.

Сорта, исключаемые из государственного реестра, определяются в перечне, утверждаемом государственной инспекцией.

Семена новых сортов могут использоваться для производственных посевов только после включения в государственный реестр или признания их перспективными.

Посевы сортов, находящихся в государственном реестре, подлежат апробации, на их семена выдаются соответствующие документы, подтверждающие сортовую принадлежность, происхождение и качество.

Селекция завершается включением сорта в государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений. После этого начинается его размножение в системе семеноводства.

Раздел 2. СЕМЕНОВОДСТВО

9. ВВЕДЕНИЕ В СЕМЕНОВОДСТВО

9.1. Семеноводство как наука и отрасль сельскохозяйственного производства

Семеноводство – это наука о сохранении чистосортности сортов, их размножении и производстве оригинальных, элитных и репродукционных семян с высокими сортовыми, посевными качествами и урожайными свойствами, соответствующими требованиям Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь и Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

Через систему семеноводства осуществляются процессы сортосмены и сортообновления:

- новые сорта по сравнению с ранее районированными дают прибавку урожайности на 10–15 % и более, т. е. такой экономический эффект можно получить за счет *сортосмены*;

- такая же прибавка урожая может быть получена за счет использования высококачественных кондиционных семян высших репродукций, т. е. за счет проведения своевременного *сортообновления*.

Основной продукцией семеноводческой отрасли являются высококачественные семена сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, включенных в государственный реестр сортов.

Сортовые семена подразделяются на следующие категории:

- оригинальные семена (ОС);
- элитные семена (ЭС);
- репродукционные семена (РС).

Выпуском оригинальных и элитных семян заканчивается оригинальное и элитное семеноводство. После пересева элиты получают репродукционные семена.

К семеноводческим предприятиям и специальным учреждениям, определяющим семеноводство как отрасль производства, относятся:

- научно-исследовательские учреждения;
- высшие сельскохозяйственные учебные заведения;
- предприятия республиканского объединения «Белсемена»;
- учхозы вузов;
- элитопроизводящие хозяйства;
- государственные сортоиспытательные станции;
- коммерческие и фермерские хозяйства.

В семеноводческую отрасль также входят:

- межрайонные льносемянстанции;
- предприятия по травам «Семена трав»;
- предприятия системы «Сортсеменовощ»;
- семеноводческие базы по картофелю;
- предприятия хлебопродуктов.

Семеноводческие предприятия выполняют необходимые задачи:

- по проведению научно обоснованного оригинального и элитного семеноводства, сортового и семенного контроля;
- соблюдению правил оформления документов на сортовые и посевные качества семян сортов, включенных в государственный реестр сортов и возделываемых в условиях производства, при их реализации.

9.2. Объекты и методы семеноводства

Объектами семеноводства являются:

- семена растений;
- семенные посевы (посадки) растений;
- страховые фонды семян сельскохозяйственных растений (государственный, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей).

К *субъектам семеноводства* относятся юридические лица и индивидуальные предприниматели, занимающиеся семеноводством.

В семеноводстве используется ряд специальных методов:

- отбор исходных элитных растений (массовый, индивидуальный, клоновый), семей и партий семян в оригинальном семеноводстве;
- идентификация, определение популятивности сорта (метод электрофореза);
- оценки, анализы, выбраковки;
- проведение сортового и семенного контроля для определения сортовых и посевных качеств и урожайных свойств семян.

Главными задачами семеноводства являются следующие:

- поддержание биологических и хозяйственно полезных признаков сортов или гибридов сельскохозяйственных растений, благодаря которым они включены в государственный реестр сортов;
- сохранение сортовой чистоты или типичности у сортов сельскохозяйственных растений путем предотвращения засорения, проведения прочисток;
- оздоровление семян и посадочного материала от болезней путем проведения негативного отбора, фунгицидных обработок и использования биотехнологических методов;

- получение модификационно улучшенных семян сельскохозяйственных растений с высокими посевными качествами и урожайными свойствами;
- ускоренное размножение новых сортов сельскохозяйственных растений для проведения своевременной сортосмены и сортообновления;
- выполнение плана производства и реализации семян элиты;
- создание необходимых объемов страховых (переходящих) фондов семян сельскохозяйственных растений.

9.3. Народно-хозяйственное значение семеноводства

Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг., предусматривающая использование в сельскохозяйственном производстве наиболее интенсивных сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, ставит целью доведение производства зерна до объема не менее 10 млн. т.

Одним из основных направлений повышения эффективности производства зерна следует считать организацию интенсивного селекционного процесса по созданию сортов и гибридов сельскохозяйственных растений. Благодаря успехам селекции урожайность основных сельскохозяйственных культур за последние 40–50 лет увеличилась более чем в два раза.

Достижения селекции реализуются через семеноводство на основе систематических сортообновления и сортосмены, экономическая сущность которых заключается в использовании в производстве улучшенных (обновленных) и новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур при меньших затратах средств и ресурсов на единицу продукции вследствие роста урожайности и качества зерна.

Селекция и семеноводство, представляющие собой науки и отрасли сельскохозяйственного производства, через создаваемые сорта и высококачественные семена способствуют росту урожайности, снижению себестоимости растениеводческой продукции, повышению ее качества и рентабельности.

Благодаря методам и технологиям семеноводства обеспечивается жизнь сорта, сохранение его основных морфологических и хозяйственно ценных признаков, повышение сортовых, посевных качеств и урожайных свойств семян.

Современный уровень сельскохозяйственного производства требует приложения максимума усилий по скорейшему внедрению новых

более ценных сортов и налаживанию системы эффективного семеноводства. За счет этого практически без дополнительных затрат можно более полно использовать потенциальные возможности сорта и повысить урожайность на 15–20 % и более.

9.4. Связь семеноводства с селекцией, генетикой и другими науками

Семеноводство имеет свои объекты исследований, располагает собственными специальными методами работы, отличается от других агрономических и биологических наук, вместе с тем тесно связано со многими из них.

Семеноводство наиболее тесно связано с *селекцией*. Создание исходного материала, выделение константных семей, их всесторонняя оценка, испытание в соответствующих питомниках, государственное испытание составляют полный цикл селекционного процесса, завершающийся включением сорта в государственный реестр сортов. В дальнейшем распространение и сохранение основных качеств и свойств сорта полностью зависят от семеноводства.

Знание *генетики* необходимо для правильного ведения семеноводства в зависимости от происхождения сорта, его нормы реакции, экологической стабильности, биологии цветения и способов размножения. Возникающее биологическое засорение сорта и снижение гетерозиса у гибридов второго и последующих поколений требует генетического обоснования и разработки мер по устранению отрицательных последствий, приводящих к ухудшению сортов и снижению эффективности использования гибридов.

Семеноводство связано с *эволюционной теорией*, так как при выращивании оригинальных, элитных и репродукционных семян под воздействием факторов окружающей среды возникают спонтанные гибриды, мутанты и другие формы с измененной наследственностью, которые оказывают существенное влияние на качество сорта. Одновременно под действием естественного отбора постоянно происходит элиминирование наиболее слаборазвитых и неустойчивых к неблагоприятным условиям произрастания экземпляров.

Биотехнологические методы в семеноводстве используются для оздоровления посадочного материала от вирусных болезней. Особенно широко применяется метод верхушечных меристем в семеноводстве

картофеля и при размножении плодово-ягодных, овощных и цветочных культур.

Семеноведение дополняет семеноводство. Его методы применяются при определении посевных качеств и урожайных свойств семян, используются для определения их подлинности, травмированности, а также разнокачественности.

Знание *фитопатологии* и *энтомологии* позволяет правильно организовать оздоровление посевного и посадочного материала от болезней и вредителей при проведении подготовки помещений перед закладкой семян на хранение, во время предпосевной обработки семян и на протяжении всей вегетации.

Семеноводство входит в состав основных систем *земледелия* и использует технологию качественной обработки почвы для обеспечения равномерной заделки семян на заданную глубину в целях получения дружных всходов и повышения полевой всхожести. В сельскохозяйственных организациях и научных учреждениях, занимающихся семеноводством, организуются специальные семеноводческие севообороты, обеспечивающие предотвращение засорения сортов.

Растениеводство, *агрохимия* и *защита растений* направляют свои технологические приемы для создания наиболее благоприятных условий, обеспечивающих реализацию потенциальных возможностей генотипа сорта на всем протяжении роста и развития растений. В основе любой технологии лежит сорт и высококачественные кондиционные семена высших репродукций, отвечающие требованиям по сортовым и посевным качествам, обладающие высокими урожайными свойствами.

Технология переработки и хранения имеет непосредственное отношение к проведению послеуборочной очистки, сушки и сортировки семенного материала, доведению его до посевных кондиций и соблюдению условий хранения.

10. ЭТАПЫ СЕМЕНОВОДСТВА

10.1. Организация семеноводства в конце XIX – начале XX столетия

Необходимость использования высококачественных семян для посева впервые научно обосновал великий русский ученый А. Т. Болотов.

В конце XIX – начале XX столетия при отсутствии районированных сортов в России:

- по зерновым культурам в крестьянских хозяйствах на семена использовали сортовые смеси из местных популяционных сортов;

- по льну-долгунцу и клеверу для посева использовали семена сформированных ценных местных сортов-популяций;

- по сахарной свекле проводилось размножение сортовых семян с сохранением чистоты немецкими фирмами, которые арендовали крупные свеклосахарные хозяйства у русских помещиков и организовывали свои селекционные станции. Перед Первой мировой войной эти фирмы начали работу и с зерновыми культурами.

Немногочисленные российские помещичьи хозяйства завозили для размножения селекционные шведские или немецкие сорта (овес, рожь, ячмень). Но наблюдений за чистотой посевов и сохранностью сортов не проводилось. Позднее отдельные хозяйства начали заниматься размножением местных сортов различных культур. Среди них известные тогда имения Шатиловых и Хлудовых, занимавшихся размножением зерновых культур, а также имение Долинина-Ивановского, занимавшегося размножением клевера. В этих хозяйствах соблюдались требования к сохранению сортовых качеств и проводился элементарный отбор.

В указанный период в стране начала свое становление селекционная наука:

- были изучены успехи селекции и семеноводства в Западной Европе;

- по всей стране создавались селекционные станции: к 1918 г. ими уже были получены собственные сорта, семена которых необходимо было размножить с сохранением сортовой чистоты;

- Саратовская и Шатиловская станции опубликовали первый проект организации семеноводства.

10.2. Особенности семеноводства в 1921–1931, 1931–1937 гг.

13 июня 1921 г. был принят *декрет «О семеноводстве»* и начался первый этап развития семеноводства сельскохозяйственных растений.

Были заложены организационные основы системы семеноводства, включающие взаимосвязанную единую сеть селекционных учреждений, государственных семенных рассадников (госсемкультур) и других семеноводческих организаций.

Система производства семян была организована по принципу специализации (рис. 3).

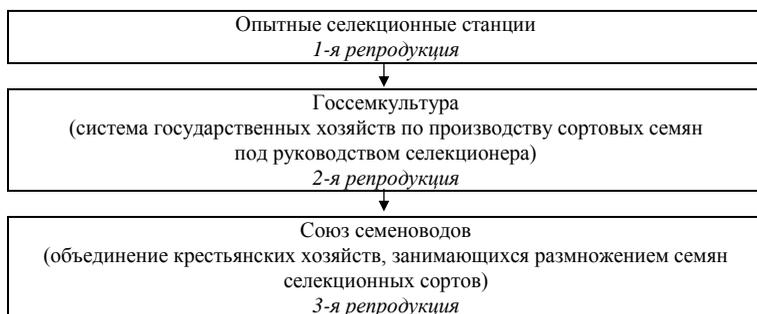


Рис. 3. Система семеноводства сельскохозяйственных растений (1921 г.)

В соответствии с декретом «О семеноводстве» Шатиловской, Энгельгардтской, Московской, Воронежской, Саратовской, Безенчукской, Вятской, Омской и Новосибирской опытными станциями было поручено приступить к расширению и быстрой организации государственных питомников маточных семян, развивать селекцию и семеноводство применительно к местным условиям. Предусматривалось проведение следующих мероприятий:

- определить в каждой области семенные совхозы для организации в них государственных рассадников чистосортных семян;
- передать указанным опытным станциям хорошо оборудованные совхозы для расширения семеноводческой работы.

С целью развития семеноводства в 1923 г. было организовано государственное сортоиспытание, с 1924 г. введена полевая апробация сортовых посевов (сортовой контроль), с 1926 г. – определение посевных качеств семян (семенной контроль). В 1929 г. проведено первое районирование селекционных и местных сортов.

В результате за короткий период (1928–1931 гг.) площадь под сортовыми посевами увеличилась с 3,2 до 27,5 %. К этому времени по основным полевым культурам уже возделывалось 350 сортов, в том числе 164 селекционных, 115 местных улучшенных и 71 иностранной селекции.

Однако в системе были выявлены недостатки:

- наблюдался разрыв между производством семян и планами снабжения ими;
- не всегда правильно размещались по территории страны семеноводческие хозяйства;
- отсутствовали порядок обновления семян, организация учета, контроля и документации сортовых семян.

Поэтому в 1931 г. специальным *распоряжением «О развитии селекции и семеноводства»* были утверждены организационные принципы новой системы семеноводства (1931–1937 гг.) (рис. 4).

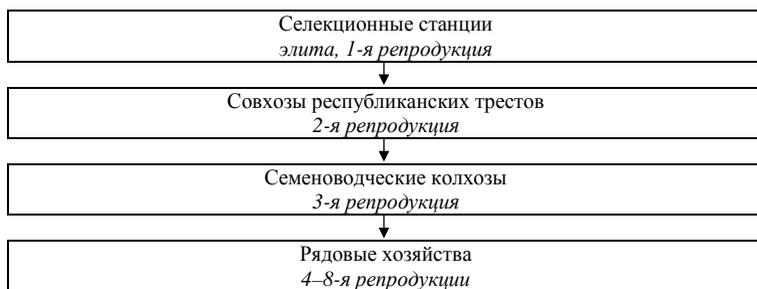


Рис. 4. Система семеноводства сельскохозяйственных растений (1931 г.)

В 1934 г. утверждены первые ГОСТы на сортовые семена зерновых культур. Селекционным станциям поставлена задача проведения сортомены и сортообновления, для чего требовалось получать элитные семена лучших сортов. В результате сортовые посевы к 1937 г. достигли 41,6 %. Однако продолжительность репродуцирования семян при этом составляла 8 репродукций, т. е. качество семян было низким.

10.3. Особенности семеноводства в 1937–1960, 1960–1976 гг.

Для улучшения селекционно-семеноводческого дела в 1937 г. было принято *постановление «О мерах по улучшению семян зерновых культур»* и утверждена новая система семеноводства (1937–1960 гг.) (рис. 5).

Система сыграла положительную роль в распространении более урожайных сортов, расширении площадей под сортовыми посевами и повышении урожайности зерновых культур. Площади сортовых посевов зерновых и зернобобовых культур при этом возросли в 1940 г. до 84 %.

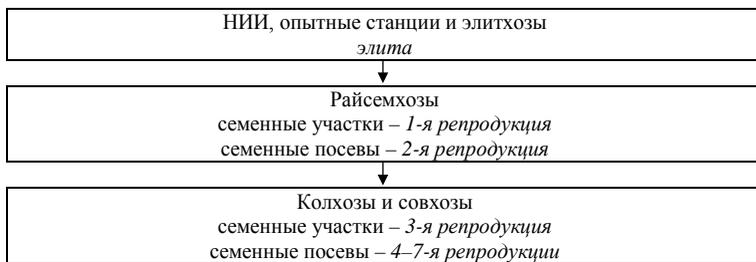


Рис. 5. Система семеноводства сельскохозяйственных растений (1937 г.)

За годы войны сортовые посевы сократились до 55 %. На больших площадях посев проводили некондиционными по всхожести семенами. Многие райсемхозы при этом несвоевременно проводили сортосмену и новые высокоурожайные сорта медленно внедрялись в производство. Для улучшения и повышения эффективности семеноводства в 1960 г. принято *постановление «Об улучшении семеноводства зерновых, масличных культур и трав»* и утверждена система семеноводства 1960–1976 гг., с которой начался четвертый этап развития семеноводства (рис. 6).

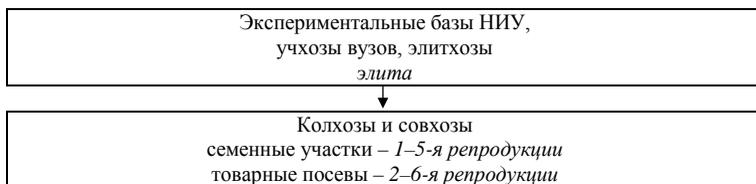


Рис. 6. Система семеноводства зерновых, масличных культур и трав (1960 г.)

Были созданы условия для скорейшего перехода на сплошные сортовые посевы и улучшения качества сортовых посевов и семян путем правильной организации сортосмены и сортообновления, что дало положительные результаты, но были и недостатки:

- значительные площади зерновых культур в стране ежегодно выбраковывали из числа сортовых из-за засорения и поражения болезнями и использования семян нерайонированных сортов для посева;
- медленно осуществлялись мероприятия по специализации и концентрации производства и межрайонной кооперации в семеноводстве;
- слабо развивалась его материально-техническая база.

В результате сдерживался рост урожайности сельскохозяйственных культур и снижалась эффективность земледелия. Требовалось улучшение семеноводства.

10.4. Особенности семеноводства в 1976–1997 гг.

В ноябре 1976 г. принято *постановление «О мерах по дальнейшему улучшению селекции и семеноводства зерновых, масличных культур и трав»*, согласно которому проводилась концентрация производства высококачественных сортовых семян в специализированных семеноводческих хозяйствах – спецсемхозах, создавалась необходимая материально-техническая база для возделывания, послеуборочной доработки и хранения семян на промышленной основе.

Система семеноводства зерновых, зернобобовых культур и трав включала следующие звенья (рис. 7).

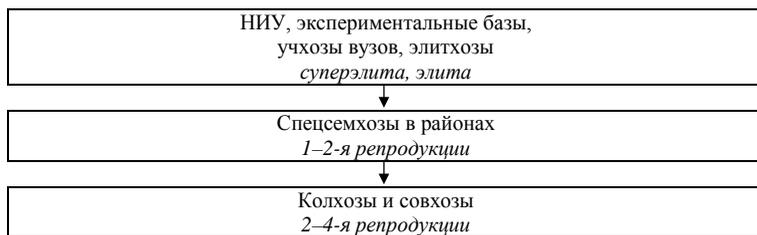


Рис. 7. Система семеноводства зерновых, масличных культур и трав (1976 г.)

В Беларуси в этот период семеноводство развивалось эффективно. С переводом его на промышленную основу был осуществлен ряд мер по специализации и концентрации производства высококачественных сортовых семян, построены семяочистительные пункты на экспериментальных базах НИУ, в элитхозах, учхозах вузов и спецсемхозах с достаточным оснащением линиями сортировальной техники, сушильным хозяйством, хранилищами и установками для предпосевной обработки семян.

Однако в результате распада Советского Союза была разрушена в основном вся система семеноводства, восстановление которой началось уже в независимой Республике Беларусь.

11. ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ О СЕМЕНОВОДСТВЕ

11.1. Закон Республики Беларусь «О семенах»

В Республике Беларусь восстановление семеноводства началось после принятия в 1997 г. Закона «О семенах», согласно которому был введен государственный реестр производителей семян сельскохозяйственных растений, куда включали сельскохозяйственные предприятия и учреждения, занимающиеся производством, доработкой, хранением, транспортировкой, реализацией и использованием оригинальных и элитных семян. Начался шестой этап развития семеноводства.

Система семеноводства зерновых, зернобобовых и крупяных культур (1997–2013 гг.) включала следующие звенья (рис. 8).

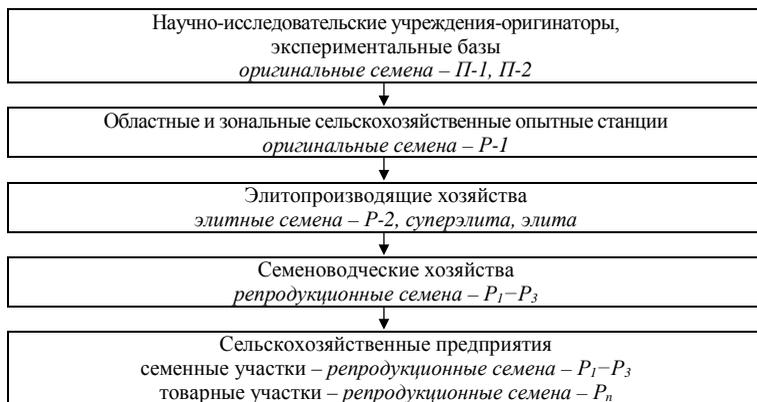


Рис. 8. Система семеноводства зерновых, зернобобовых и крупяных культур (1997 г.)

С 1998 г. начали действовать новые стандарты Беларуси на семена. Сортовые семена подразделяются на следующие категории:

ОС – оригинальные семена;

ЭС – элитные семена;

РС – репродукционные семена.

Оригинальные семена получают селекционно-семеноводческие учреждения-оригинаторы сортов в питомниках испытания потомств первого и второго года (П-1, П-2), в питомнике размножения первого года (P-1).

Элитные семена производят элитопроизводящие хозяйства, экспериментальные базы НИУ, учхозы вузов в питомниках размножения второго года (Р-2), на участках суперэлиты и элиты.

Репродукционные семена выращивают в сельскохозяйственных предприятиях, коммерческих и фермерских хозяйствах путем пересева семян элиты 1–3 лет (P_{1-3}) и более (P_n) на семенных участках.

К каждой категории предъявляются определенные требования по сортовым и посевным качествам семян: сортовой чистоте посева, чистоте семян, наличию трудноотделимых культурных и сорных растений, зараженности посевов и семян головней, лабораторной всхожести и влажности семян.

По показателям посевных качеств семена признаются кондиционными или некондиционными.

В результате проведения на семеноводческих посевах строгого сортового и семенного контроля, а также использования на посев сортовых семян повысилась урожайность сельскохозяйственных культур.

Но при этом медленно осуществлялась сортосмена и сортообновление. Кроме того, элитопроизводящие организации и сельскохозяйственные предприятия столкнулись с проблемой механического и биологического засорения семян по причине недостаточной обеспеченности малогабаритной техникой для работы на небольших посевных площадях, что оказывало влияние на темпы размножения семян новых сортов и внедрения их в производство.

11.2. Закон Республики Беларусь «О семеноводстве»

В целях проведения более быстрой сортосмены и сортообновления и в связи с переходом на рыночную экономику требовалось реформирование системы семеноводства и совершенствование механизма стимулирования производства и реализации высококачественных семян. С этой целью в 2013 г. в республике был принят *Закон «О семеноводстве»* и утверждена новая *Государственная программа развития селекции и семеноводства зерновых, зернобобовых, технических и кормовых сельскохозяйственных растений на 2014–2020 годы*.

В соответствии с Законом утверждена система семеноводства, согласно которой:

- научно-исследовательским учреждениям передано право производства семян питомника размножения 2-го года и суперэлиты;
- внедрены новые методы контроля качества семян: лабораторный сортовой контроль и грунтовой контроль;

– оптимизировано число элитопроизводящих хозяйств, в которых построены семенные заводы по сушке, очистке и доработке семян элиты.

Система семеноводства зерновых, зернобобовых и крупяных культур 2013 г. включала следующие звенья (рис. 9).

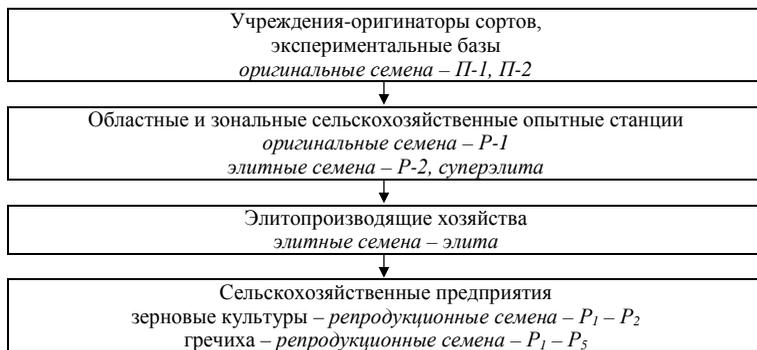


Рис. 9. Система семеноводства зерновых, зернобобовых и крупяных культур (2013 г.)

Согласно Закону, ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» и его территориальные организации выполняют следующие мероприятия:

- проводят *сортовой контроль* по определению сортовых качеств посевов (апробация, лабораторный сортовой контроль), *семенной контроль* по определению посевных качеств семян;
- ведут государственный реестр производителей семян сельскохозяйственных растений.

Производители оригинальных и элитных семян подлежат учету в реестре производителей семян сельскохозяйственных растений, сведения о них размещаются на официальном сайте ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» в сети Интернет.

Для включения в реестр производители оригинальных и элитных семян обязаны направить в ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» заявление не позднее чем за месяц до дня начала осуществления деятельности по производству семян. В случае возникающих изменений в поданных сведениях производители обязаны сообщить об этом в течение десяти календарных дней со дня их возникновения для внесения изменений в реестр.

11.3. Закон Республики Беларусь «О селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений»

7 мая 2021 г. принят Закон «О селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений», который вводит новые подходы к правовому регулированию деятельности в области:

- создания сортов растений, применяемых в сельском хозяйстве;
- производства и использования их семян.

К субъектам семеноводства сельскохозяйственных растений относятся юридические лица и индивидуальные предприниматели, занимающиеся семеноводством сельскохозяйственных растений.

К объектам семеноводства сельскохозяйственных растений относятся:

- посевы (посадки) сельскохозяйственных растений;
- сельскохозяйственные растения;
- семена сельскохозяйственных растений;
- сорта сельскохозяйственных растений;
- страховые фонды семян сельскохозяйственных растений.

Введено понятие **«система развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений»**, которое обозначает совокупность взаимодействующих между собой государственных органов и организаций, осуществляющих государственное регулирование в области селекции и семеноводства оригинальных и элитных семян сельскохозяйственных растений, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, занимающихся селекцией и (или) семеноводством и являющихся производителями оригинальных и элитных семян.

В систему развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений входят:

- Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, являющееся координатором этой системы;
- Национальная академия наук Беларуси, научные организации, учреждения высшего образования;
- местные исполнительные и распорядительные органы;
- государственное учреждение «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» и его территориальные организации;
- государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» и его территориальные организации (государственные сортоиспытательные станции);
- республиканское объединение «Белсемена»;

– юридические лица и индивидуальные предприниматели, занимающиеся селекцией и (или) семеноводством сельскохозяйственных растений и являющиеся производителями оригинальных и элитных семян сельскохозяйственных растений, сведения о которых включены в государственный реестр производителей семян сельскохозяйственных растений.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь реализует единую государственную политику и организует разработку и реализацию государственных программ и подпрограмм в области семеноводства сельскохозяйственных растений, осуществляет международное сотрудничество.

Национальная академия наук Беларуси, научные организации, учреждения высшего образования осуществляют научное руководство семеноводческим процессом по производству оригинальных семян исходя из потребностей Республики Беларусь, проводят работу по последующей реализации этих семян производителям элитных семян в необходимых объемах, оказывают консультативную и практическую помощь по вопросам семеноводства сельскохозяйственных растений.

ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» проводит мероприятия по определению сортовых и посевных качеств семян сельскохозяйственных растений, осуществляет ведение государственного реестра производителей семян сельскохозяйственных растений и аттестацию производителей оригинальных и элитных семян.

ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» осуществляет грунтовой контроль сельскохозяйственных растений.

РО «Белсемена» осуществляет координацию по производству и реализации элитных семян в необходимых объемах для проведения хозяйствами своевременной сортосмены и сортообновления, реализует механизмы стимулирования, направленные на производство и реализацию оригинальных и элитных семян, проводит ежегодное удешевление оригинальных и элитных семян сельскохозяйственных растений.

Семеноводческие предприятия занимаются производством, доработкой, хранением, реализацией, транспортировкой и использованием оригинальных и элитных семян сельскохозяйственных растений.

Современная организация семеноводства в Республике Беларусь включает следующие звенья (рис. 10).

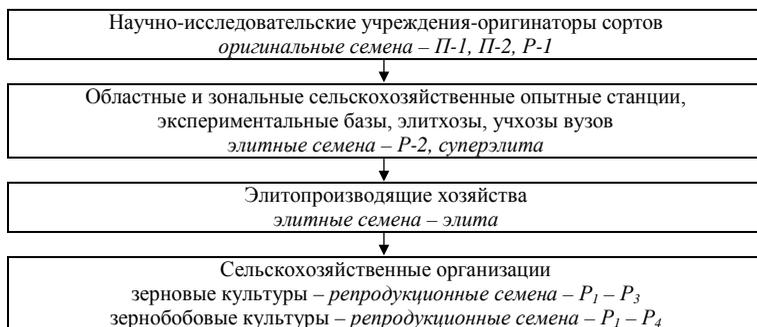


Рис. 10. Система семеноводства зерновых и зернобобовых сельскохозяйственных растений (2021 г.)

Главными нововведениями Закона являются:

- исключение из числа производителей семян сельскохозяйственных растений физических лиц, не являющихся индивидуальными предпринимателями;
- осуществление госрегулирования деятельности в области селекции и семеноводства оригинальных и элитных семян сельскохозяйственных растений;
- прохождение аттестации производителями оригинальных и элитных семян сельскохозяйственных растений для получения права на производство, доработку, хранение, реализацию, транспортировку и использование указанных семян сельскохозяйственных растений;
- формирование производителями семян сельскохозяйственных растений, осуществляющими производство, использование семян зерновых, зернобобовых и масличных сельскохозяйственных растений, собственных страховых фондов семян сельскохозяйственных растений в объеме не менее двадцати процентов от годовой потребности в этих семенах в целях использования их для посева;
- производители семян сельскохозяйственных растений, сведения о которых не включены в государственный реестр производителей семян сельскохозяйственных растений, вправе заниматься семеноводством только репродукционных семян либо элитных семян только для собственных нужд без права последующей их реализации;
- проведение апробации сельскохозяйственных растений охраняемых сортов, семена которых предназначаются для реализации, при наличии у заинтересованного лица права (документа) на использование сорта сельскохозяйственного растения, в соответствии с законодательством о патентах на сорта растений;

– осуществление надзора в области семеноводства сельскохозяйственных растений путем проведения мероприятий технического (технологического, поверочного) характера, а также использования мер профилактического и предупредительного характера, предусмотренных законодательством о контрольной (надзорной) деятельности.

11.4. Организация и функционирование семеноводства в рамках сотрудничества в Евразийском экономическом союзе

В соответствии с Договором о Евразийском экономическом союзе и исходя из взаимной заинтересованности государств – членов ЕАЭС в сотрудничестве в сфере семеноводства и дальнейшей унификации национальных законодательств в этой сфере 7 ноября 2017 г. утверждено *Соглашение об обращении семян сельскохозяйственных растений в рамках Евразийского экономического союза*.

21 мая 2021 г. решением Высшего Евразийского экономического совета утвержден *перечень мер, направленных на унификацию законодательства государств – членов Евразийского экономического союза в сферах испытания сортов и семеноводства сельскохозяйственных растений* (табл. 1).

Таблица 1. Перечень мер, направленных на унификацию законодательства государств – членов Евразийского экономического союза в сферах испытания сортов и семеноводства сельскохозяйственных растений

Меры, направленные на унификацию законодательства государств – членов Евразийского экономического союза	Срок реализации
1	2
<i>I. В сфере испытания сортов сельскохозяйственных растений</i>	
1. Унификация методических подходов к проведению испытаний сортов сельскохозяйственных растений	2022 г.
2. Унификация методик проведения испытаний сортов сельскохозяйственных растений по критериям отличимости, однородности и стабильности на основе руководящих принципов Международного союза по охране новых сортов растений	2023 г.
3. Унификация подходов к формированию и ведению национальных реестров сортов сельскохозяйственных растений	2025 г.
<i>II. В сфере семеноводства сельскохозяйственных растений</i>	
4. Унификация состава сведений, предусмотренных законодательством государств – членов ЕАЭС, содержащихся в документах о сортовых и посевных (посадочных) качествах семян сельскохозяйственных растений, взаимно признаваемых государствами – членами ЕАЭС	2022 г.
5. Унификация требований к упаковке и маркировке семян сельскохозяйственных растений	2023 г.

1	2
6. Унификация требований к категориям семян сельскохозяйственных растений (этапам воспроизводства сорта, этапам размножения семян)	2023 г.
7. Унификация требований к сортовым и посевным (посадочным) качествам семян сельскохозяйственных растений	2024 г.
8. Унификация методов и схем производства семян сельскохозяйственных растений	2025 г.
9. Унификация подходов к представлению в Евразийскую экономическую комиссию сведений для формирования и ведения общих информационных ресурсов в сфере семеноводства сельскохозяйственных растений, в том числе:	2025 г.
– единого реестра документов, содержащих сведения о сортовых и посевных (посадочных) качествах семян сельскохозяйственных растений, выданных в государствах-членах	
– единого реестра хозяйствующих субъектов государств-членов, осуществляющих деятельность по производству и (или) реализации семян сельскохозяйственных растений	

30 января 2020 г. решением Совета Евразийской экономической комиссии в целях обеспечения применения единых методов определения сортовых качеств семян сельскохозяйственных растений в рамках ЕАЭС утверждены:

– *метод полевой апробации сортовых посевов (посадок) сельскохозяйственных растений;*

– *метод грунтового контроля сельскохозяйственных растений.*

В соответствии с нормативной документацией при производстве и использовании семян сельскохозяйственных растений лицами, являющимися их производителями:

– сортовые качества семян сельскохозяйственных растений подтверждаются *актом апробации сельскохозяйственных растений;*

– посевные качества семян сельскохозяйственных растений подтверждаются *удостоверением о качестве семян сельскохозяйственных растений.*

При использовании семян сельскохозяйственных растений, произведенных в Республике Беларусь, лицами, не являющимися их производителями, сортовые и посевные качества семян сельскохозяйственных растений подтверждаются *свидетельством на семена сельскохозяйственных растений.*

При использовании семян сельскохозяйственных растений, ввезенных в Республику Беларусь:

– сортовые качества семян сельскохозяйственных растений подтверждаются *документами о сортовых качествах ввезенных семян*

сельскохозяйственных растений, выданными в стране происхождения этих семян;

– посевные качества семян сельскохозяйственных растений подтверждаются *удостоверением о качестве семян сельскохозяйственных растений или свидетельством на семена сельскохозяйственных растений, выданными в соответствии с законодательством Республики Беларусь.*

При реализации семян сельскохозяйственных растений:

– произведенных в Республике Беларусь, а также ввезенных в Республику Беларусь с территории государства, не являющегося членом ЕАЭС, сведения о сортовых и посевных качествах этих семян подтверждаются *свидетельством на семена сельскохозяйственных растений, выданным в соответствии с законодательством Республики Беларусь;*

– ввезенных в Республику Беларусь с территории государства – члена ЕАЭС, сведения о сортовых и посевных качествах этих семян подтверждаются *документами, выданными государством – членом ЕАЭС, по перечню, утверждаемому Евразийской экономической комиссией.* В случае частичной реализации партии семян сельскохозяйственных растений, ввезенных в Республику Беларусь с территории государства – члена ЕАЭС, приобретателю семян сельскохозяйственных растений лицом, осуществляющим реализацию семян сельскохозяйственных растений в Республике Беларусь, выдается *заверенная копия документа государства – члена ЕАЭС.*

В соответствии с законодательством запрещается:

– производство, реализация и использование семян растений, сортовые и посевные качества которых не подтверждены документами, а также семян сельскохозяйственных растений, принадлежащих к сорту, не включенному в государственный реестр сортов;

– производство, использование семян сельскохозяйственных растений не на территории областей Республики Беларусь, указанных в государственном реестре сортов сельскохозяйственных растений для определенного сорта сельскохозяйственного растения;

– реализация семян сельскохозяйственных растений лицами, не являющимися субъектами семеноводства сельскохозяйственных растений.

Ввоз в Республику Беларусь и (или) вывоз из Республики Беларусь семян сельскохозяйственных растений регулируется международными договорами Республики Беларусь, международно-правовыми актами, составляющими право Евразийского экономического союза, а также законодательством о таможенном регулировании, о внешнеэкономической деятельности.

12. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕМЕНОВОДСТВА

12.1. Понятие о сортовых, посевных качествах и урожайных свойствах семян

Получение высоких урожаев сельскохозяйственных растений во многом определяется качеством семенного материала, сортовыми, посевными качествами и урожайными свойствами семян.

Сорт является биологическим фундаментом урожая. За счет применения районированных сортов и гибридов сельскохозяйственных растений можно повысить урожайность на 15–20 %, а в некоторых случаях – на 20–30 % и более.

Сортовые качества семян – это совокупность признаков и свойств, характеризующих принадлежность семян к определенному сорту.

К сортовым качествам семян относятся:

- сортовая чистота (у самоопылителей) или типичность (у перекрестников);
- степень засорения трудноотделимыми культурными и сорными растениями;
- степень зараженности болезнями, передаваемыми с семенами;
- наличие карантинных объектов.

Определение сортовых качеств семян осуществляется методами апробации, грунтового или лабораторного сортового контроля в соответствии с требованиями Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь к сортовым и посевным качествам семян сельскохозяйственных растений (прил. 1–4).

Посевные качества семян – это совокупность свойств семян, характеризующих степень пригодности их для посева.

К основным посевным качествам семян относятся:

- чистота;
- всхожесть;
- влажность;
- зараженность болезнями;
- заселенность вредителями.

Определение посевных качеств семян, подлежащих использованию на посевные цели или реализации, осуществляется в лабораторных условиях ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» и ее органами на местах в соответствии с требованиями Министерства сельского хозяйства и продовольствия

Республики Беларусь к сортовым и посевным качествам семян (прил. 1–4).

Урожайные свойства семян имеют большое значение при комплексной оценке ценности посевного материала, способного при прочих равных условиях давать дополнительные прибавки урожая за счет:

- оптимальной массы 1000 семян;
- повышенной натуры семян;
- максимальной выравненности;
- энергии прорастания;
- количества первичных корешков у зерновых культур;
- интенсивности прироста первичных корешков;
- силы роста;
- травмированности семян.

Величина урожая зависит от условий выращивания и уборки, качества послеуборочной доработки и условий хранения семян.

Без правильного ведения семеноводства нельзя сохранить и поддерживать длительное время высокие сортовые и посевные качества семян.

12.2. Ухудшение сортов в процессе производственного использования и меры по его предотвращению

В процессе возделывания сорт любого происхождения постоянно испытывает влияние неблагоприятных факторов внешней среды.

Негативное влияние на долговечность сорта оказывают:

- 1) механическое засорение;
- 2) биологическое засорение;
- 3) снижение устойчивости растений к болезням и вредителям;
- 4) интенсивность действия мутационного процесса.

Механическое засорение является результатом нарушения технологии возделывания сельскохозяйственных растений, что выражается:

- в несоблюдении чередования культур в севообороте (посев зерновых по зерновым);
- невыполнении требований по тщательной очистке посевных и уборочных машин, транспортных средств, семяочистительных линий, сушилок, складских помещений и др.

Механическое засорение может быть:

- *родовым*, когда сорта одного рода засоряются семенами других родов (пшеница часто засоряется рожью, ячмень – овсом, пшеницей, горох – викой, рапс – сурепицей и наоборот);

– *видовым*, когда в посевах мягкой пшеницы можно найти растения твердой пшеницы, в горохе – пелюшку, в клевере луговом – клевер гибридный, в желтом люпине – узколистный люпин, в посевном овсе – византийский овес или овсюг и т. д.;

– *сортовым*, когда в посевах сортов пшеницы разновидности *lutescens* (безостистая форма), например, могут встречаться растения разновидности *erythrospermum* (остистая форма), сорт двурядного ячменя разновидности *nutans* может быть засорен шестирядным сортом разновидности *pallidum*, серосемянный сорт желтого люпина разновидности *maculatus* – белосемянным сортом разновидности *leucospermus*.

Биологическое засорение подразумевает переопыление между различными репродукциями внутри сорта, между сортами внутри вида и даже между видами и родами.

Биологическое засорение особенно опасно для сортов перекрестно-опыляющихся культур (рожь, гречиха, кукуруза, сахарная свекла, клевер и др.). Переопыление диплоидных форм с тетраплоидными влечет за собой череззерницу в год переопыления и при последующем пересеве. Появляющиеся триплоидные формы обладают высокой степенью гетерозиса, что создает возможность для ускоренного их размножения, но с последующим выщеплением нежелательных генотипов худшего качества.

Снижение устойчивости растений к заболеваниям происходит по мере репродукции сорта любой культуры. Сорт постепенно утрачивает способность противостоять вирусным, бактериальным, грибным и другим болезням.

Появление новых сортов сельскохозяйственных растений сопровождается усиленным расообразованием патогенов универсального действия. Новые агрессивные расы опасных заболеваний приобретают способность поражать многие сорта, и даже крупные таксономические единицы одновременно.

Так, если семена в год их выращивания поражались, например, пыльной головней на 1 %, то в пересеве этот показатель возрастает до 7 % со всеми вытекающими последствиями.

Естественный мутационный процесс протекает в посевах любой возделываемой культуры независимо от человека.

В зависимости от его интенсивности могут возникать различные наследственные изменения (мутации), что также приводит сорт к вырождению. Например, появление мутантов, гены которых обладают плейотропным действием, т. е. одновременным проявлением у растений склонности к полеганию, осыпанию, прорастанию семян на корню

и открытому цветению, создает возможность свободно переопыляться растениям сортовой популяции и способствует появлению в ней большого количества растений, нетипичных для сорта. Эти мутантные формы в большей степени будут поддерживаться естественным отбором и очень скоро приведут относительно чистоты сорт к популяции, а затем и к его вырождению.

Устранение причин, вызывающих ухудшение сортов, необходимо осуществлять с учетом биологических особенностей культуры.

1. Соблюдение пространственной изоляции между сортами и репродукциями одного сорта является основным условием сохранения типичности сорта для перекрестников.

2. Проведение видовых и сортовых прополок, при которых удаляются все отличающиеся от сорта растения других видов и сортов, необходимо на семенных посевах перекрестников, самоопылителей и вегетативно размножающихся культур с целью повышения сортовой чистоты.

3. Выбраковка посевов из числа сортовых проводится в случае выявления при апробации сверхдопустимого количества видовых или сортовых примесей, а также растений, зараженных пыльной, твердой и другими видами головни, спорыньей.

4. Соблюдение высокого уровня технологии возделывания сортов на семенных посевах способствует получению модификационно улучшенных семян с высокими урожайными свойствами.

12.3. Модификационная изменчивость и ее использование в семеноводстве

Внешние условия при воздействии на генотип сорта приводят к проявлению модификационной изменчивости. Они могут стимулировать или тормозить *репродуктивную функцию растений*, что в конечном итоге влияет на увеличение или уменьшение количества образовавшихся семян.

Репродуктивная функция растений зависит:

– от количества образовавшихся цветков, способных к оплодотворению;

– количества оплодотворенных цветков;

– условий развития оплодотворенных завязей.

От температурного режима, влажности и других факторов в период формирования, налива и созревания семян зависит длительность их послеуборочного дозревания, покой и долговечность.

Максимальный коэффициент размножения семян возделываемых сортов достигается уровнем плодородия почвы и регулированием густоты стояния растений на единице площади. Но как слишком загущенные, так и разреженные посевы не способствуют формированию высококачественных семян сельскохозяйственных культур:

– в первом случае растения получаются менее продуктивными, семена оказываются мелкими, с низкой силой начального роста;

– во втором – коэффициент размножения будет значительно большим, но матрикальная разнокачественность семян увеличивается, что может отрицательно повлиять на их урожайные свойства.

Вместе с тем в целях *ускоренного размножения* вновь районированных сортов зерновых и зернобобовых культур допускают широкорядные посевы с междурядьями 45 или 60 см при соответственно уменьшенных нормах высева на хорошо окультуренной плодородной почве.

При выращивании высококачественного семенного материала картофеля, а также маточных корней сахарной и кормовой свеклы плантации должны быть более загущенными. Так, наилучшей густотой посадок картофеля является 60–70 тыс. кустов на гектар, а сахарной свеклы – 130–140 тыс. растений при густоте товарных посевов соответственно 50–55 и 85–90 тыс. растений на гектар.

12.4. Влияние экологических и агротехнических условий на сортовые, посевные качества и урожайные свойства семян

Высшие репродукции семян и посадочного материала оказываются продуктивнее низших на 5–7 ц/га у зерновых и 50–90 ц/га у картофеля. Поэтому следует стремиться к тому, чтобы семенные участки обеспечивались только *высшими репродукциями*. Это позволяет обеспечивать высокую сортовую чистоту посевов (посадок), снизить затраты на видовые и сортовые прополки, поддерживать высокую продуктивность культивируемого сорта.

Получение семян с высокими урожайными свойствами зависит не только от генотипа сорта, его пластичности, отзывчивости на уровень плодородия почвы, но и от *качества применяемых технологических мероприятий* на протяжении всего периода вегетации.

Так, при формировании полноценных семян по выполненности, выравненности, массе 1000 шт., натуре, удельному весу, минимальной матрикальной и экологической разнокачественности, а также недопущению травмирования их при уборке и послеуборочной обработке на

семяочистительных и сушильных установках увеличивается энергия прорастания, число первичных корешков, сила начального роста, дружность появления всходов, равномерность развития, созревания растений и конечный результат – урожайность и качество получаемой продукции. Доказано, что семена зерновых культур, обладающие энергией прорастания не ниже 90 %, увеличивают полевую всхожесть озимых до 80 и яровых до 85 %, к уборке при этом сохраняется на 5–10 % растений больше.

В более северных районах, где вегетационный период короче, сроки уборки озимых хлебов в отдельные годы почти совпадают с их посевом. Посев свежееубранными семенами, не прошедшими полный цикл послеуборочного дозревания, отрицательно влияет на полевую всхожесть и выживаемость, урожайность снижается. В связи с этим по озимым культурам на всю посевную площадь заготавливаются *переходящие фонды*, используемые для посева на следующий год.

На случай стихийных бедствий предусмотрен *страховой фонд* в размере 15–20 % потребности в семенах. Этот фонд заготавливается по месту использования и обновляется ежегодно.

Известно, что качество семян зависит в большой степени от *почвенно-климатических условий* места их производства. Для более полной реализации генотипа любого сорта необходимо обеспечить растения необходимым водно-воздушным, тепловым и пищевым режимами. Наиболее лимитирующими факторами, не зависящими от деятельности человека, являются: продолжительность безморозного периода с биологически активными температурами воздуха и почвы, количество солнечных дней, необходимые среднесуточная температура и сумма температур, оптимальная обеспеченность атмосферными осадками.

С учетом этих и других факторов целесообразно организовывать семеноводство отдельных культур в более благоприятных для них экологических условиях определенных почвенно-климатических зон.

13. СОРТОСМЕНА И СОРТООБНОВЛЕНИЕ

13.1. Сортосмена

Основной задачей семеноводства является проведение своевременной, систематической сортосмены и сортообновления.

Сортосменой называется замена старых, возделываемых в производстве сортов новыми сортами, включенными в государственный реестр и обладающими более высокой урожайностью, улучшенными качествами продукции или другими хозяйственно полезными признаками и свойствами.

Особенности внедрения новых сортов в производство:

1) в случае предварительного размножения нового сорта до его районирования расширение посевных площадей под ним идет быстрыми темпами;

2) в случае недостатка семян посевные площади под новыми районированными сортами растут низкими темпами и не достигают планируемых объемов.

Для устранения этого недостатка семена новых районированных сортов запрещается использовать на продовольственные, кормовые и другие цели, кроме семенных.

К числу мер, способствующих ускоренному размножению сортов, следует отнести *черезрядный* (30 см) и даже *широкорядный* (45–60 см) *посевы* при сниженных на 50–70 % нормах высева. В результате выход кондиционных, выравненных по основной фракции семян будет несколько меньшим (по причине матрикальной разнокачественности), но общее количество полученных полноценных семян будет в 1,5–2,0 раза больше.

Так, в питомнике испытания потомств второго года и в питомниках размножения на плодородных и чистых от сорняков участках при посеве зерновых культур с нормой высева 1,5–2,0 млн. всхожих семян на 1 га можно получить высококачественные семена при урожайности на уровне посева с обычной нормой высева (4,0–5,0 млн. шт/га).

Для увеличения коэффициента размножения семян во всех звеньях оригинального и элитного семеноводства необходимо обеспечить *надлежащий уровень питания и тщательный уход за растениями* для полной реализации генотипа размножаемого сорта и формирования семян с высокими урожайными свойствами.

При плановом ведении сортосмены, когда все кондиционные семена используются полностью для посева, темпы расширения посевных площадей можно определить по следующей формуле:

$$S_n = (S_1 \cdot Y_1 \cdot Y_2 \cdot Y_3 \cdot \dots \cdot Y_{n-1}) : НВ^{n-1},$$

где S_n – расчетная посевная площадь, га;

S_1 – занимаемая площадь сорта в год районирования, га;

Y – урожайность семян по годам, т/га;

НВ – норма высева, т/га.

Так, при средней урожайности кондиционных семян 2,5 т/га и норме высева с учетом страхового фонда 0,25 т/га новый сорт пшеницы, занимавший в начале размножения 100 га, может занять на пятый год площадь около 1 млн. га.

Примером высокой эффективности сортосмены может служить сорт озимой пшеницы Мироновская 808, который в свое время за 10–15 лет на Украине, в Нечерноземной зоне, Поволжье, Центральной черноземной полосе России, в Беларуси вытеснил многие ранее районированные сорта.

Каждая смена сортов представляет собой качественно новый этап совершенствования той или иной сельскохозяйственной культуры. Анализ роста урожайности озимой ржи и пшеницы в Беларуси показал, что этот показатель у сменяющих друг друга сортов неуклонно растет (рис. 11, 12).

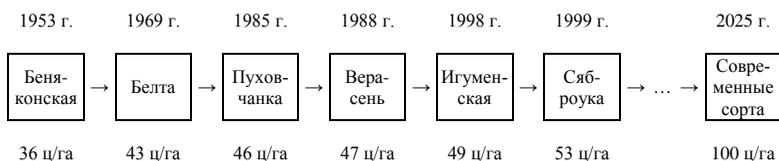


Рис. 11. Сортосмена на примере озимой ржи

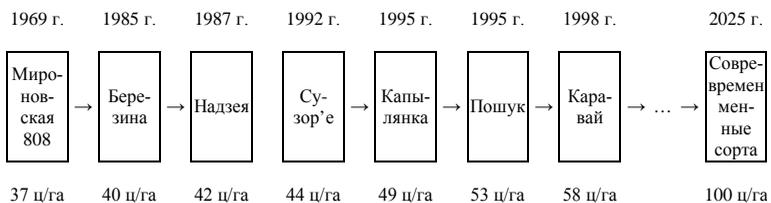


Рис. 12. Сортосмена на примере озимой пшеницы

13.2. Периодичность сортосмены. Система сортов

В зависимости от успехов селекции периодичность сортосмены может быть различной, но более частое проведение этого мероприятия приводит к наибольшему эффекту.

По зерновым культурам сортосмену желательно проводить через каждые 4–5 лет, при условии четкой работы системы семеноводства и выполнения планов производства оригинальных, элитных и репродукционных семян высокого качества.

Иногда для ускорения распространения нового сорта по всей зоне районирования практикуют использование его семян любой репродукции. При посеве таких семян на семенных участках проводятся тщательные видовые и сортовые прочистки, осуществляется негативный отбор, принимаются меры по недопущению механического засорения семян.

В многообразных почвенно-климатических и хозяйственно-экономических условиях сельскохозяйственного производства особенно важна роль сорта как компонента биологической системы, обеспечивающей стабилизацию урожайности на высоком уровне.

Преимущества системы адаптированных взаимодополняющих сортов состоят в том, что, различаясь по продолжительности и структуре вегетационного периода, генетическому контролю устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов и отзывчивости на оптимизацию условий произрастания, **система сортов** обеспечивает наиболее рациональное использование уровня плодородия почв, биологического потенциала сорта и факторов среды.

Условно все районированные сорта, например, зерновых культур можно представить в виде основных групп: с высоким потенциалом урожайности, с одной стороны, и с повышенным адаптивным потенциалом – с другой.

Аналогично зерновым культурам созданы и внедряются системы взаимодополняющих сортов по картофелю, льну-долгунцу и другим культурам.

Исходя из характеристики сортов по потенциальной урожайности и адаптивности, устойчивости к болезням и полеганию, длине вегетационного периода, другим биологическим особенностям в каждом хозяйстве есть возможность и необходимость возделывать 2–3 сорта по различным культурам.

13.3. Сортообновление

Сортообновлением называется замена семян низших репродукций, которые ухудшили свои сортовые и урожайные свойства в процессе размножения, на семена элиты или высших репродукций, прошедших весь цикл оригинального и элитного семеноводства.

Периодичность сортообновления зависит от условий выращивания, уровня проведения мероприятий, предотвращающих биологическое и механическое засорение сортовых посевов, предупреждающих заражение сортов болезнями и вредителями, которые приводят к ухудшению сортовых, посевных, урожайных и других признаков и свойств.

Так, например, новые сорта перекрестноопыляющихся культур при несоблюдении пространственной изоляции уже на второй год подлежат выбраковке из числа сортовых.

При переопылении различных сортов ржи можно потерять типичность сорта по выравненности стеблестоя, форме, размерам и пониклости колоса, степени заключения зерновок в цветочные чешуи, окраске зерна и другим признакам.

При несоблюдении пространственной изоляции между посадками сортов и гибридов сахарной, кормовой и столовой свеклы полученные из таких семян корнеплоды будут отличаться доминантными или промежуточными признаками участвующих в переопылении компонентов – наличием чередующихся колец различной окраски – и могут быть использованы только на кормовые цели.

При несоблюдении пространственной изоляции между сортами гречихи, различающимися по длине вегетационного периода, окраске семян, типу ветвления сорт на второй год превратится в смесь позднеспелых и скороспелых растений, черносемянных и серосемянных экземпляров, форм с неограниченным и ограниченным ветвлением.

Семена, используемые для сортообновления, должны отличаться не только более высокой репродукцией, сортовыми, посевными качествами, но и высокой энергией прорастания, силой начального роста, массой 1000 семян, числом первичных корешков, хорошей выполненностью, низкой степенью травмированности и отсутствием болезнетворного начала, т. е. обладать высокими урожайными свойствами.

Семенной картофель, производимый для сортосмены и сортообновления, проходит процесс оздоровления от вирусных заболеваний биотехнологическим методом выращивания растений на искусственной среде из верхушечных меристем.

Сортосмена и сортообновление неразрывно связаны между собой. Они проводятся параллельно или последовательно сменяют друг друга.

13.4. Главные принципы семеноводства

Главные принципы семеноводства сводятся к следующему:

1) обеспечение оптимальных условий выращивания семенных посевов, позволяющих получать семена с высокими урожайными свойствами;

2) недопущение биологического и механического засорения, заражения болезнями и вредителями, что влияет на сортовые качества посевов;

3) строгое выполнение технологических мероприятий по доработке и хранению семян, влияющих на их посевные качества.

При проведении сортосмены и сортообновления следует отдавать предпочтение сортам, обладающим более широкой нормой реакции, урожайные свойства семян которых в меньшей степени зависят от почвенно-климатических условий и зоны выращивания семян.

При соблюдении указанных принципов семеноводства можно обеспечить урожайность на уровне элиты до 8-й репродукции, так как урожайные свойства семян в большей степени зависят не от репродукции, а от сортовой чистоты, их посевных качеств, выполненности, полновесности, энергии прорастания, степени травмированности и других показателей.

14. ОРИГИНАЛЬНОЕ И ЭЛИТНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

14.1. Схемы получения оригинальных и элитных семян

При выращивании высококачественных оригинальных и элитных семян используется ряд питомников и семенных посевов, в которых в определенной последовательности путем отбора и размножения осуществляется процесс воспроизведения сорта.

При использовании индивидуального отбора схема семеноводства включает:

- питомник испытания потомств 1-го года (П-1);
- питомник испытания потомств 2-го года (П-2);
- питомник размножения 1-го года (Р-1);
- питомник размножения 2-го года (Р-2);
- суперэлита;
- элита.

При применении массового отбора из схемы семеноводства исключены питомники испытания потомств:

- питомник размножения 1-го года (Р-1);
- питомник размножения 2-го года (Р-2);
- суперэлита;
- элита.

Для ускоренного получения элиты у культур с достаточным коэффициентом размножения из схемы можно исключить питомник размножения:

- питомник испытания потомств 1-го года (П-1);
- питомник испытания потомств 2-го года (П-2);
- суперэлита;
- элита.

При ускоренном получении элиты у культур с большим коэффициентом размножения (просо, кукуруза) из схемы дополнительно можно исключить питомник размножения и суперэлиты, т. е. в самом кратком виде схема будет включать следующие звенья:

- питомник испытания потомств 1-го года (П-1);
- питомник испытания потомств 2-го года (П-2);
- элита.

Учреждение-оригинатор после районирования сорта обязано:

1) разработать рекомендации по ведению оригинального и элитного семеноводства сорта;

2) подготовить описание признаков нового сорта, по которым следует проводить отбор и браковку нетипичных растений.

Эти же документы высылают в соответствующие организации при передаче оригинальных семян для развертывания оригинального и элитного семеноводства нового сорта.

14.2. Семеноводство зерновых самоопыляющихся и зернобобовых сельскохозяйственных растений

В оригинальном и элитном семеноводстве зерновых самоопыляющихся и зернобобовых сельскохозяйственных растений при применении метода *индивидуально-семейного отбора* рекомендуется схема семеноводства, включающая следующие питомники:

- питомник испытания потомств 1-го года (П-1);
- питомник испытания потомств 2-го года (П-2);
- питомник размножения 1-го года (Р-1);
- питомник размножения 2-го года (Р-2);
- суперэлита;
- элита.

Для начала семеноводческой работы отбирают родоначальные растения, число которых зависит от коэффициента размножения семян и плана-заказа на производство элиты.

Отбор родоначальных растений осуществляется на чистосортных посевах питомника размножения, суперэлиты или элиты. Количество отбираемых растений при использовании индивидуального отбора должно быть не менее 300. Отобранные растения должны соответствовать размножаемому сорту по морфологическим и хозяйственно-биологическим признакам.

После тщательной оценки отобранные растения обмолачиваются индивидуально, их семена помещаются в отдельные пакеты под определенным номером и используются для посева по семьям в **питомнике испытания потомств 1-го года (П-1)**.

Высевают потомства отобранных растений ручными селекционными сеялками с междурядьями 30 см. Контролем является суперэлита предыдущего года, которая высевается через 20–30 потомств. Проводят полевые и лабораторные оценки посевов:

- по продуктивной кустистости;
- выравненности растений в пределах линии или семьи;

- устойчивости к болезням и вредителям;
- величине и озерненности колоса;
- крупности зерна;
- общему урожаю;
- типичности для данного сорта.

При необходимости проводят лабораторный анализ на качество продукции.

Количество семей в этом питомнике зависит от плана производства семян элиты. Размер делянок зависит от количества семян, полученных с отобранных родоначальных растений.

Все семьи, имеющие отклонения от сорта по морфологическим признакам, уступающие по продуктивности контрольным делянкам, выбраковываются и не допускаются для дальнейшего размножения.

Отобранные лучшие выравненные семьи убираются и обмолачиваются отдельно друг от друга. Их семена высеваются на отдельных делянках большего размера под своими номерами в *питомнике испытания потомств 2-го года (П-2)*.

В этом питомнике кроме проведения надлежащего ухода и наблюдений проводится всесторонняя тщательная оценка каждой семьи, по результатам которой перед уборкой осуществляется выбраковка худших семей. Оставшиеся лучшие семьи убирают вместе и получают небольшую партию семян для закладки питомника размножения 1-го года.

Питомник размножения 1-го года (Р-1) закладывается смесью семян отобранных семей в питомнике испытания потомств 2-го года. Семенной материал для этого питомника целесообразно обеззараживать от грибных заболеваний и высевать по хорошо подготовленной почве в оптимальные сроки рядовым, черезрядным или широкорядным способом с пониженной на 30–40 % нормой посева для увеличения коэффициента размножения семян без снижения посевных качеств и урожайных свойств.

Важными мероприятиями в питомнике размножения 1-го года является проведение тщательного ухода за посевами, а также прочисток от больных растений и случайных примесей других сортов, культурных и сорных растений.

Перед уборкой посеvy питомника размножения апробируются для определения сортовой чистоты и других необходимых показателей. Убранный и доведенный до соответствующей кондиции семенной материал используется на следующий год для посева питомника размножения 2-го года.

В *питомнике размножения 2-го года (P-2)* выполняются те же мероприятия, что и в предыдущем питомнике.

При небольших заказах на элиту отдельных сортов семена, убранные из питомника размножения 1-го года, можно использовать для посева на суперэлиту.

Участок суперэлиты засеивается семенами, полученными в питомнике размножения 1-го или 2-го года. Технология выращивания семян суперэлиты аналогична предыдущему питомнику и включает такие важные семеноводческие мероприятия, как:

- тщательная предпосевная подготовка семян;
- выбор предшественника;
- удобрение и обработка почвы;
- проведение посева в оптимальные сроки с соблюдением рациональной нормы высева и заделки семян на нужную глубину;
- обеспечение надлежащей защиты растений от сорняков, вредителей, болезней и полегания;
- организация негативного отбора и апробации, благоприятного режима уборки, сушки, сортировки и хранения семян.

Посевы элиты закладываются семенами суперэлиты и выращиваются при такой же тщательной семеноводческой технологии возделывания, проведении прочисток и апробации с учетом биологических особенностей культуры и размножаемого сорта.

При пересеве семян элиты получают репродукционные семена. В соответствии с порядком производства семян зерновых сельскохозяйственных растений допускается воспроизводство сорта до 3-й репродукции включительно (прил. 5), зернобобовых сельскохозяйственных растений – до 4-й репродукции (прил. 6).

При организации оригинального и элитного семеноводства *методом массового отбора* схема семеноводства включает следующие питомники:

- питомник размножения 1-го года (P-1);
- питомник размножения 2-го года (P-2);
- суперэлиты;
- элита.

Количество отбираемых растений при использовании массового отбора должно быть не менее 2000. Отобранные родоначальные растения не проверяются по потомству, а обмолачиваются вместе после окончательной оценки.

Полученные семена используются для посева в питомнике размножения 1-го года (P-1), где сортовую чистоту устанавливают апробаци-

ей посевов. В последующих звеньях размножение семян аналогичное размножению их при индивидуальном отборе.

14.3. Семеноводство зерновых перекрестноопыляющихся сельскохозяйственных растений

При семеноводстве перекрестноопыляющихся сельскохозяйственных растений применяют методы индивидуального и массового отбора. Наиболее эффективным является *индивидуальный отбор по методу половинок (резервов)*, при котором *отбирается* расчетное количество элитных растений.

После отбора они проходят дополнительную оценку:

- по высоте стеблей;
- размеру, форме, пониклости колоса;
- крупности и выравненности зерна.

После окончательного отбора осуществляется обмолот каждого элитного растения отдельно, семена помещают в отдельные пакеты под определенным номером.

При посеве в *питомнике испытания потомств 1-го года (П-1)* высевают не все, а только половину семян из каждого пакета. Остальные семена оставляют в резерве до следующего года.

Этот питомник закладывается на метровых полосах по 20 семян в рядок, каждая семья состоит из 2–3 рядков, через каждые 20 семей помещают контрольную делянку, засеваемую семенами элиты.

За всеми семьями на протяжении всего вегетационного периода проводятся необходимые наблюдения, оценки и анализы, на основании которых выявляются лучшие семьи, превышающие контроль по одному или нескольким хозяйственно полезным признакам. Однако полученные из этих семей семена исключаются из семеноводческого процесса по причине их переопыленности.

В *питомнике испытания потомств 2-го года (П-2)* высеваются лучшие семьи, но используют для этого семена из оставленного в прошлом году резерва. Эти семьи повторно проходят всестороннюю оценку, худшие из них выбраковываются до момента переопыления (цветения), а все оставшиеся лучшие семьи обмолачиваются вместе. Их семена служат посевным материалом для закладки питомника размножения.

В *питомнике размножения 1-го года (Р-1)* тщательно выполняются рекомендованные приемы технологии возделывания, проводится

негативный отбор по удалению растений, отклоняющихся от типичных для сорта, а также прочистки от больных и слаборазвитых растений размножаемого сорта.

В питомнике размножения на почвах с высоким плодородием допускается посев со сниженными нормами высева для увеличения коэффициента размножения и обеспечения условий, позволяющих проявить растениям потенциальные возможности генотипа.

Полученный урожай семян в питомнике размножения убирается, подвергается сушке и сортировке при мягком благоприятном режиме, что дает возможность получать семенной материал с высокими посевными качествами и урожайными свойствами для посева в *питомнике размножения 2-го года (P-2)*.

Технологические приемы возделывания, наблюдения, негативный отбор в этом питомнике проводятся такие же, как и в предыдущем. Семена питомника размножения 2-го года используются для посева на суперэлиту и элиту в последующие годы.

На участках *суперэлиты* и *элиты* проводятся аналогичные агротехнические мероприятия, осуществляется сортовой контроль путем апробации, при которой определяется типичность сорта, зараженность посевов болезнями или наличие возможных примесей других трудноотделимых сельскохозяйственных и сорных растений.

Семена элиты, выращенные элитопроизводящими хозяйствами, реализуются сельскохозяйственным организациям для выращивания репродукционных семян 1–3-й репродукций.

Если в оригинальном семеноводстве перекрестников при использовании индивидуального отбора не применяется метод резервов (половинок), то в питомниках испытания потомств 1-го и 2-го года соблюдается строгая их изоляция от других посевов и проводится жесткая выбраковка худших семей до начала цветения для того, чтобы не допустить их участия в переопылении с лучшими семьями.

14.4. Расчет посевных площадей по элите в питомниках оригинального и элитного семеноводства

Рассчитать потребность в элитных семенах определенного сорта можно по формуле

$$N = \frac{S \cdot P \cdot S_1}{100 \cdot C} + \Phi,$$

где N – план-заказ на семена элиты, т;

S – площадь посева сорта, га;

P – норма высева элиты, т;

S_1 – площадь участков элиты по отношению ко всей площади посева, га;

Φ – страховой фонд элиты, т;

C – срок сортообновления: 1 год при ежегодном обеспечении хозяйств элитой и 3–5 лет при периодическом сортообновлении.

План-заказ на семена элиты является отправной величиной для расчета семеноводческих площадей в звеньях оригинального и элитного семеноводства, которые определяются по формулам:

Площадь посева элиты

$$S_1 = \frac{N}{V} + \Phi;$$

Площадь посева суперэлиты

$$S_2 = \frac{S_1 \cdot P}{V} + \Phi;$$

Площадь питомника размножения Р-2

$$S_3 = \frac{S_2 \cdot P}{V} + \Phi;$$

Площадь питомника размножения Р-1

$$S_4 = \frac{S_3 \cdot P}{V} + \Phi;$$

Количество отобранных семей в П-2

$$Q_1 = \frac{S_4 \cdot P \cdot K_1}{t} + \Phi;$$

Количество отобранных семей в П-1

$$Q_2 = Q_1 \cdot K_2;$$

Количество отобранных элитных растений

$$Q_3 = Q_2 \cdot K_3,$$

где V – выход кондиционных семян, т/га;

K – поправочный коэффициент на выбраковку, при 20%-ной выбраковке он будет равен 1,2;

t – продуктивность одной семьи (растения).

Так, для производства 100 т элиты люпина желтого потребуется отобрать 1332 элитных растения для посева по семьям в питомнике испытания потомств 1-го года при продуктивности растений 0,000006 т, коэффициенте выбраковки 1,2, выходе кондиционных семян 1,5 т/га, норме высева 0,125–0,130 т/га, страховом фонде в П-2, питомнике размножения, посевах суперэлиты и элиты 100, 75, 50 и 30 % соответственно.

При получении семян элиты методом массового отбора первые два питомника (П-1 и П-2) выпадают, так как отобранные элитные растения не проверяются по потомству, а обмолачиваются вместе после окончательной оценки, полученные семена используются для посева сразу в питомнике размножения 1-го года (Р-1). При необходимости увеличения объема производства семян элиты может закладываться и питомник размножения 2-го года (Р-2).

Площадь посева элиты

$$S_1 = \frac{N}{V} + \Phi;$$

Площадь посева суперэлиты

$$S_2 = \frac{S_1 \cdot P}{V} + \Phi;$$

Площадь питомника размножения Р-2

$$S_3 = \frac{S_2 \cdot P}{V} + \Phi;$$

Площадь питомника размножения Р-1

$$S_4 = \frac{S_3 \cdot P}{V} + \Phi;$$

Количество отобранных элитных растений

$$Q_1 = \frac{S_4(S_3) \cdot P \cdot K_1}{t} + \Phi.$$

Для выполнения такого же плана производства семян элиты в количестве 100 т необходимо иметь площадь питомника размножения в размере 0,86 га, на который потребуется семян из 22360 элитных растений, т. е. почти в 17,6 раза больше, чем при работе по полной схеме оригинального и элитного семеноводства, в основе которого лежит метод индивидуального отбора.

15. ОРИГИНАЛЬНОЕ И ЭЛИТНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ, ЛЬНА-ДОЛГУНЦА, РАПСА И МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

15.1. Семеноводство картофеля

Схема оригинального и элитного семеноводства картофеля включает следующие питомники:

- микрорастения в культуре *in vitro*;
- 1-е клубневое поколение;
- питомник предварительного размножения;
- супер-суперэлита;
- суперэлита;
- элита.

Получение *микрорастений в культуре in vitro* проводится в биотехнологических лабораториях научно-исследовательских учреждений методом трехкратного черенкования пробирочных растений, полученных из учреждения-оригинатора. После проверки на зараженность вирусными болезнями методом иммуноферментного анализа (ИФА) отбираются здоровые растения и высаживаются в теплицу для получения первого клубневого поколения.

Первое клубневое поколение можно получать и в полевых условиях при посадке подрощенной в теплице рассады по схеме 70×40 см. В течение вегетации тщательной оценке подвергается каждое растение. Нетипичные для сорта кусты, больные и малопродуктивные выбраковываются. Клубни лучших растений объединяются и используются для закладки питомника предварительного размножения.

Питомник предварительного размножения закладывается по схеме 70×(30–40) см. Соблюдаются меры по предотвращению повторного заражения растений и клубней болезнями и вредителями. Проводятся защитные обработки инсектицидами и фунгицидами, 3–4 сортофиточистки и однократная иммуноферментная оценка на вирусные болезни. Полученные клубни всех фракций используются для закладки посадки супер-суперэлиты.

Питомник супер-суперэлиты закладывается аналогично и предназначен для получения клубней стандартной фракции. Каждое растение подвергается трехкратной визуальной и однократной иммуноферментной оценке на вирусные болезни. Также проводятся 3–4 сортофиточистки, профилактические и защитные обработки против вредите-

лей и болезней. Полученный семенной материал используют для закладки питомника суперэлиты.

Питомник суперэлиты выращивается на высоком агрофоне. Густота посадки – 50–70 тыс. клубней на 1 га. Мелкие клубни массой до 50 г высаживаются при густоте 70 тыс. шт/га, а более крупные массой более 50 г – 50–55 тыс. шт/га. Полученный семенной материал используют для выращивания элиты.

Элита выращивается на экспериментальных базах и в элитопроизводящих хозяйствах, включенных в государственный реестр производителей семян сельскохозяйственных растений. Они проводят ускоренное размножение оздоровленного семенного материала.

Уход за посадками элиты семенного картофеля направлен на создание оптимальных условий роста и развития растений в течение периода вегетации и включает мероприятия:

1) агротехнические:

– первое довсходовое рыхление междурядий (через 6–8 дней после посадки);

– второе довсходовое рыхление междурядий;

– высокое окучивание перед смыканием ботвы (при необходимости);

– рыхление междурядий после удаления ботвы (при необходимости);

2) химические – систему защиты против болезней, вредителей и сорняков согласно установленному регламенту.

Кроме этого на всех семеноводческих посадках картофеля проводятся сортовые и оздоровительные прочистки:

1-я – при высоте растений 15–20 см выбраковывают растения, пораженные черной ножкой, морщинистой мозаикой, крапчатостью листьев, растения с признаками угнетения роста, изменения окраски листьев и т. д.;

2-я – в фазе цветения объектами выбраковки являются кусты других ботанических сортов (сортовые примеси), пораженные черной ножкой, морщинистой мозаикой, крапчатостью листьев, скручиванием листьев, растения с признаками угнетения и отстающие в росте;

3-я – перед удалением ботвы выбраковывают случайно оставшиеся примеси, растения с симптомами бактериальных болезней.

После второй прочистки проводится апробация посадок картофеля согласно существующей методике.

В соответствии с порядком производства семян картофеля допускается воспроизводство сорта до 2-й репродукции включительно (прил. 7).

15.2. Семеноводство льна-долгунца

Схема оригинального и элитного семеноводства льна-долгунца включает следующие питомники:

- питомник испытания потомств;
- питомник оценки семей;
- маточная элита 1-го года;
- маточная элита 2-го года;
- суперэлита;
- элита.

В первый год из элитных посевов *отбирают* несколько тысяч типичных для сорта растений.

На следующий год семена с каждого такого растения высевают по методу индивидуального отбора отдельными семьями (рядками) в **питомнике испытания потомств** и **питомнике оценки семей**. Эти питомники являются наиболее трудоемкими. Здесь осуществляется испытание потомств отобранных исходных растений, позволяющее с наибольшей надежностью отобрать наиболее типичные для данного сорта семьи:

- по высоте растений;
- количеству образовавшихся коробочек на растениях;
- содержанию волокна в стеблях;
- другим показателям.

Посев проводится с помощью специальных посевных досок. Через каждые 20 семей засевают контрольный рядок семенами того же сорта маточной элиты второй генерации последнего года выпуска.

При появлении всходов на полосы посева семей накладывают рамки с сеткой, которые по мере роста растений поднимают на стойках с целью предотвращения полегания изучаемых растений. В конце вегетации семена с наиболее типичных для сорта семей объединяют в партию маточной элиты.

В связи с малым коэффициентом размножения исходную партию маточной элиты размножают в **питомниках маточной элиты 1-го и 2-го года**. В период цветения в посевах этих питомников проводят сортовые прочистки:

- из посева удаляют все растения с нетипичной для сорта окраской цветков;
- перед уборкой из посева удаляют низкорослые растения с увеличенным числом коробочек, а также слаборазвитые, сильно поврежденные болезнями и вредителями, нетипичные.

После прочистки проводится апробация посевов.

Дальнейшая работа продолжается на экспериментальных базах по льну под руководством межрайонных льносемянниц. Семена маточной элиты 2-го года высевают в посевах *суперэлиты*. Полученные семена суперэлиты используются на следующий год для посева *элиты*.

Посевы суперэлиты и элиты размещают в лучших хозяйствах, входящих в зону льносемянницы. На посевах суперэлиты применяют все указанные для посевов маточной элиты мероприятия.

Посев суперэлиты и элиты проводят при норме высева 35–45 кг/га, а для крупносемянных сортов норму высева обычно повышают на 15–25 %. В целях ускоренного внедрения в производство новых наиболее перспективных сортов в элитных семеноводческих посевах допускаются пониженные до 25–40 кг/га нормы высева семян. При сниженных нормах высева семян до 20–25 кг/га лучше применять широкорядный (однострочный) посев с междурядьями 45 см при условии проведения механизированной обработки междурядий.

Последующее (репродукционное) семеноводство осуществляется в хозяйствах зоны деятельности льносемянниц, где из элиты последовательно выращивают репродукционные семена 1–3-й репродукций (прил. 8).

15.3. Семеноводство рапса и сурепицы

Семеноводство рапса и сурепицы направлено на сохранение и улучшение у сортов основных морфологических и хозяйственно полезных признаков. Особенно строгий контроль осуществляется по содержанию эруковой кислоты в масле и глюкозинолатов в белке.

Схема оригинального и элитного семеноводства рапса и сурепицы включает следующие питомники:

- питомник отбора;
- питомник испытания потомств;
- питомник размножения;
- суперэлита;
- элита.

Питомник отбора закладывается семенами из страхового фонда, которые были получены из питомника с типичными морфологическими и биологическими признаками сорта.

Питомник отбора закладывается на площади в 500 м² по маркированному полю гнездовым способом (50×25 см по 3–5 семян в гнездо). Проводят две прорывки:

- в фазе 2–3 настоящих листьев оставляют до 3–4 растений в гнезде;
- в фазе розетки – до одного растения.

Во время вегетации проводится тщательный уход за растениями, осуществляются фенологические наблюдения, оценки и выбраковки. При уборке отбирают не менее 500 типичных продуктивных растений, проводят их индивидуальный обмолот, семена анализируют на содержание жира, эруковой кислоты и глюкозинолатов.

Для закладки **питомника испытания потомств** используют семена 250–300 наиболее качественных растений (оставшиеся семена переходят в страховой фонд). Семьи в этом питомнике высевают также гнездовым способом на однорядковых делянках площадью 2 м² в нескольких повторениях. Контролем служит суперэлита.

За каждой семьей проводятся наблюдения и оценки. Худшие семьи выбраковываются. После индивидуальной уборки лучших семей проводят химический анализ на содержание эруковой кислоты и глюкозинолатов. Типичные безэруковые и низкоглюкозинолатные семьи объединяют и используют для закладки питомника размножения.

Посев семей в **питомнике размножения** проводится в оптимальный срок в хорошо подготовленную почву широкорядным способом. В период вегетации проводят мероприятия по борьбе с сорняками, вредителями и болезнями. В фазе бутонизации – цветения проводят видовые и сортовые прополки, а перед уборкой – санитарную очистку.

Семена питомника размножения используют для производства семян **суперэлиты**, а затем **элиты** по аналогичной технологии.

Сельскохозяйственные организации выращивают семена рапса и сурепицы до 2-й репродукции (прил. 9).

15.4. Семеноводство многолетних трав

Оригинальное и элитное семеноводство по выращиванию сортовых семян многолетних трав ведется по следующей схеме:

- питомник сохранения сорта;
- питомник предварительного размножения;
- суперэлита;
- элита.

Питомник сохранения сорта закладывают с целью поддержания типичности сортовых качеств и хозяйственно полезных признаков сорта. Применяют гнездовой и широкорядный способы посева. Для заклад-

ки используют семена, рассаду, корневища, дернину или взрослые растения в количестве от 3 до 4 тыс. шт.

Отбирают растения с травостоев высоких репродукций, выросшие в разные годы, в различных почвенно-климатических зонах, разных лет жизни и т. д. Это позволяет сохранить популяционную разнокачественность и одновременно улучшить сорт.

В период вегетации проводят массовый негативный отбор, в результате которого удаляют с участка до цветения все нетипичные, больные, слабо развитые растения. Травостои этих питомников можно использовать несколько лет (3–4 года). При этом семена, собранные в разные годы жизни, но с одного и того же травостоя, считаются одной репродукцией. Семена с оставшихся растений, но не более 1000 шт. объединяют и используют для дальнейшего размножения в питомниках *предварительного размножения, суперэлиты и элиты*.

Высевают их широкорядным способом без покрова в хорошо подготовленную почву со сниженной в два раза (по сравнению с рядовыми посевами) нормой высева семян. Требуется соблюдение пространственной изоляции. Систематически проводятся видовые прополки и фитопрочистки. Апробацию посевов у многолетних бобовых трав проводят в фазе массового цветения, у многолетних злаковых трав – в фазе колошения.

Многолетние травы характеризуются неравномерным созреванием семян, поэтому сроки уборки семенных посевов каждого вида устанавливаются в зависимости от биологических особенностей вида и склонности к осыпанию. Степень готовности семенных посевов к уборке определяют по фазам спелости или чаще по внешним признакам и влажности семян.

В соответствии с порядком производства семян многолетних бобовых и злаковых трав допускается воспроизводство сорта до 3-й репродукции включительно (прил. 10).

16. СОРТОВОЙ КОНТРОЛЬ

16.1. Особенности сортового контроля

Семенные посевы в обязательном порядке подлежат сортовому контролю.

Сортовой контроль проводится только на семенных посевах сортов сельскохозяйственных растений, включенных в Государственный реестр сортов Республики Беларусь, семена с которых подлежат реализации или для использования на семенные цели.

Целью сортового контроля является оценка сортовых качеств семенных посевов сельскохозяйственных культур и пригодности урожая с них для использования на семенные цели.

Основными методами сортового контроля являются:

- апробация посевов;
- грунтовой контроль;
- лабораторный сортовой контроль.

16.2. Апробация

Апробация – это обследование сельскохозяйственных растений, их посевов в целях определения сортовой чистоты или сортовой типичности сельскохозяйственных растений, засоренности сортовых посевов трудноотделимыми сорными и культурными растениями, поражения болезнями и повреждения вредителями растений.

Апробации подлежат семенные посевы:

- 1) сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, включенных в Государственный реестр сортов;
- 2) во всех категориях хозяйств, включенных в государственный реестр производителей семян сельскохозяйственных растений.

Проводится апробация посевов по заявительному принципу с соблюдением требований, установленных Министерством сельского хозяйства и продовольствия. Заявитель самостоятельно определяет площадь посевов (посадок) сельскохозяйственных растений.

Апробацию сельскохозяйственных растений, семена которых предназначены для собственного использования, производитель семян вправе проводить самостоятельно в соответствии с требованиями по апробации.

В том случае, если семена, полученные с сортового посева, планируются использовать на семенные цели или они предназначены для реали-

зации, апробация проводится специалистом ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» или его органами на местах. Для этого заявитель представляет в инспекцию по семеноводству, карантину и защите растений заявление по форме, установленной Министерством сельского хозяйства и продовольствия.

Заявление на проведение апробации представляется заявителем после посева сельскохозяйственных растений, но не позднее:

- 1 мая – для апробации озимых сельскохозяйственных растений;
- 1 июня – для апробации яровых сельскохозяйственных растений.

Заявление подлежит регистрации в день его поступления в инспекцию по семеноводству, карантину и защите растений, которая должна рассмотреть его в течение пяти дней и принять решение о проведении апробации либо об отказе в проведении апробации.

Одновременно с оценкой сортовых качеств проверяют организацию и качество работ, обеспечивающих выращивание высококачественных семян для использования на семенные цели (агротехника, прополка, прореживание, подготовка семеновохранилищ), а также правильность ведения документации на сортовые посевы и семена.

Апробация проводится в два этапа:

- 1-й – предварительное обследование;
- 2-й – окончательное обследование.

В ходе *предварительного обследования* апробатор:

- уточняет сведения о высеванных семенах, место и площадь семенного посева, границы каждого участка семенного посева;
- устанавливает предшественник семенному посеву, наличие разделительной полосы между семенными посевами, соблюдение пространственной изоляции между посевами и ее выполнение, намечает линии прохода;
- оценивает засоренность семенного посева карантинными, трудно отделяемыми сельскохозяйственными и сорными растениями, пораженность растений семенного посева болезнями и поврежденность вредителями, принадлежность апробируемого сельскохозяйственного растения заявленному сорту по апробационным признакам, т. е. идентифицирует сорт.

В случае необходимости апробатор рекомендует заявителю организовать мероприятия по сохранению и улучшению сортовых качеств сельскохозяйственных растений. Для этого в адрес заявителя апробатор направляет предписание с указанием рекомендуемых видов работ и сроков их выполнения.

Если недостатков по результатам предварительного обследования не выявлено или предписания о проведении мероприятий по сохранению и улучшению сортовых качеств сельскохозяйственных растений выполнены своевременно и полностью, сортовой посев признается пригодным для окончательного обследования.

Окончательное обследование семенных посевов проводят в фазах развития растений, когда проявление апробационных признаков для культуры наиболее выражено. Например, у пшеницы – в начале восковой спелости зерна, у ржи – не ранее молочной спелости.

Для определения сортовой чистоты или сортовой типичности при оценке растений по апробационным признакам используют официальное описание сорта, а также результаты грунтового контроля и (или) лабораторного сортового контроля (если таковые имеются).

В ходе окончательного обследования согласно методу полевой апробации сортовых посевов (посадок) сельскохозяйственных растений определяются:

- 1) сортовая чистота или сортовая типичность сельскохозяйственных растений;
- 2) засоренность посева (посадки) сельскохозяйственных растений растениями других видов, в том числе растениями, семена которых трудно отделяются, карантинными и ядовитыми сорняками;
- 3) степень поражения сельскохозяйственных растений болезнями;
- 4) степень повреждения сельскохозяйственных растений вредителями.

Сортовая чистота и сортовая типичность сельскохозяйственных культур устанавливаются апробатором в случаях, если:

– результаты грунтового контроля не получены по независящим от заявителя обстоятельствам (гибель, повреждение посевов (посадок) и другие случаи);

– заключения о сортовой чистоте или сортовой типичности при грунтовом контроле и при обследовании сельскохозяйственных растений различаются.

После расчета показателей сортовых качеств семян сельскохозяйственных растений и определения их соответствия или несоответствия требованиям Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь апробатор заполняет акт апробации сельскохозяйственных растений.

Акт апробации составляется в двух экземплярах и подписывается апробатором. Один акт апробации передается заявителю не позднее

пяти рабочих дней от даты его оформления лично под подпись или направляется по почте заказным письмом с уведомлением о вручении. Второй экземпляр хранится у апробатора.

Апробацию сельскохозяйственных растений, семена которых предназначены для собственного использования, могут проводить производители семян сельскохозяйственных растений с оформлением акта апробации, один экземпляр которого они передают в Государственную инспекцию, второй сохраняют у себя.

Результаты апробации обжалованию не подлежат.

16.3. Грунтовой контроль

Сортовая чистота или сортовая типичность мягкой и твердой пшеницы, тритикале, овса, ячменя, льна и рапса (в случае реализации семян) определяется ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» *методом грунтового контроля сельскохозяйственных растений* на основании заявления и за счет средств заинтересованного лица.

Для проведения грунтового контроля ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» определяет сортоиспытательные станции, на которых он будет проводиться, и заключает договор не позднее:

- 20 августа – для озимых сельскохозяйственных растений;
- 1 февраля – для яровых сельскохозяйственных растений.

Производители семян вправе самостоятельно проводить отбор проб от партий семян, если данные семена предназначены для собственного использования. Если же семена предназначены для реализации, то отбор проб производит специалист инспекции по испытанию и охране сортов растений или сортоиспытательной станции.

Отобранные пробы семян для проведения грунтового контроля доставляются заявителем в учреждение, в котором он будет проводиться.

Грунтовой контроль проводится путем определения сортовой чистоты или сортовой типичности сельскохозяйственных растений при апробации посевов сорта сельскохозяйственного растения на специальных участках методом наблюдения за ростом и развитием растений в течение всего периода вегетации.

Это дает возможность установить те сортовые признаки, которые невозможно зарегистрировать при полевой апробации, проводимой в фазе цветения или перед уборкой в начале созревания культуры.

После проведения грунтового контроля специалист инспекции по испытанию и охране сортов растений или сортоиспытательной станции оформляет результаты его в двух экземплярах по установленной форме. Один экземпляр передается заявителю, второй остается в учреждении, в котором проводился контроль.

Результаты грунтового контроля вносятся в акт апробации сельскохозяйственных растений и являются решающими при установлении сортовой чистоты.

Сортовая чистота сельскохозяйственных растений, семена которых подлежат обязательному грунтовому контролю, может определяться и путем проведения лабораторного сортового контроля методом электрофореза.

16.4. Лабораторный сортовой контроль

Лабораторный сортовой контроль проводится аккредитованными лабораториями на основании заявления, поданного заинтересованным лицом.

Перечень организаций, уполномоченных на проведение лабораторного сортового контроля сельскохозяйственных растений, включает:

1) учреждение образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»;

2) государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений».

Лабораторный сортовой контроль – метод определения сортовой чистоты или сортовой типичности сельскохозяйственных растений путем проведения электрофоретического анализа контрольных проб сорта или гибрида и последующего сравнения их со стандартными образцами соответствующих сортов сельскохозяйственных растений.

Электрофоретический анализ основан на разделении в гелях молекул, являющихся компонентами семян сельскохозяйственных растений и обладающих разной подвижностью в электрическом поле, с последующим анализом подвижности этих молекул. По результатам сравнительного анализа контрольных проб и стандартных образцов делается вывод о сортовой чистоте (сортовой типичности) и выдается протокол лабораторного сортового контроля в двух экземплярах, один из которых хранится в организации, проводившей лабораторный сортовой контроль, второй – выдается заявителю.

Лабораторному сортовому контролю в обязательном порядке подлежат семена гибридов кукурузы F_1 .

17. СЕМЕННОЙ КОНТРОЛЬ

17.1. Особенности семенного контроля

После уборки и доработки семян проводится **семенной контроль** с целью проверки посевных качеств семенного материала при производстве, хранении и реализации семян.

Семенной контроль проводится государственным учреждением «Государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» или его органами на местах.

Целью семенного контроля является установление соответствия партий семян требованиям Министерства сельского хозяйства и продовольствия по посевным качествам, определяющим степень их пригодности для посева (сортовая чистота семян, лабораторная всхожесть, влажность, наличие семян других видов сельскохозяйственных и сорных растений, зараженность болезнями, поврежденность вредителями).

В соответствии с Законом «О селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений» использовать для посева можно только те семена, на которые получено *удостоверение о качестве семян сельскохозяйственных растений*.

Удостоверение о качестве семян сельскохозяйственных растений выдается на основании проведенного испытания семян растений из отобранной пробы от партии семян. Испытание семян проводится за счет средств и на основании заявления заинтересованного лица.

В случае несоответствия посевных качеств установленным требованиям, а также если был заявлен на испытание семян неполный перечень показателей посевных качеств, выдается уведомление об отказе в выдаче удостоверения о качестве семян сельскохозяйственных растений.

17.2. Отбор проб семян

Для определения посевных качеств проводят лабораторный анализ семян средних образцов, отобранных от партии семян или контрольной единицы.

Партией семян называется определенное количество однородных семян одной культуры и сорта, репродукции, года и места выращивания, удостоверенное соответствующими документами.

Контрольная единица – максимальное количество семян отдельной партии, для определения качества которых отбирают один средний образец.

Отбор проб осуществляется на основании заявления о проведении отбора проб от партии семян сельскохозяйственных растений и проведении анализа.

Отбор проб проводится специалистом инспекции по семеноводству, карантину и защите растений в месте хранения (нахождения) партии семян в присутствии заявителя.

Отбор проводится согласно Инструкции о порядке отбора проб от партий семян сельскохозяйственных растений и проведения их анализа.

Выемка – небольшое количество семян, отбираемое от партии или контрольной единицы за один прием для составления исходного образца. В зависимости от способа хранения и транспортировки семян выемки берут щупами или пробоотборниками в количествах, предусмотренных специальной инструкцией.

Исходный образец составляется путем объединения всех выемок. *Средний образец* отбирают от исходного образца в необходимом объеме для лабораторного анализа.

Навеска – часть семян среднего образца, выделенная из него для определения отдельных показателей качества семян.

При проведении полного лабораторного анализа из исходного образца отбирают две средние пробы:

– первую – для определения чистоты семян, всхожести, жизнеспособности, подлинности, массы 1000 семян, зараженности семян болезнями – помещают в мешочек из плотной ткани с внутренней этикеткой и пломбируют для доставки в инспекцию;

– вторую – для анализа на влажность и заселенность амбарными вредителями – помещают в сухую стеклянную бутылку, закрывают плотной пробкой, снабжают этикеткой и отправляют вместе с первым образцом.

Средние пробы получают методом крестообразного деления. Для этого семена высыпают на ровную поверхность, перемешивают, придают им форму квадрата, который затем делят по диагонали на четыре треугольника. Из двух противоположных треугольников семена объединяют для составления первой средней пробы, а из двух оставшихся – для второй средней пробы. Семена, выделенные для составления первой средней пробы, вновь тщательно перемешивают, разравнивают в виде квадрата, делят на четыре треугольника и удаляют два противоположных. Такое деление продолжают до тех пор, пока в двух противоположных треугольниках не останется необходимое количество семян для первой средней пробы. Вторая средняя проба

составляется таким же образом из семян, выделенных для этой цели при первоначальном делении исходной пробы.

Отобранные и упакованные средние пробы семян снабжаются этикетками и актами отбора средних проб и отправляются в районную инспекцию по семеноводству, карантину и защите растений на анализ для определения посевных качеств.

17.3. Определение посевных качеств семян

Посевные качества семян зависят от чистоты семян, их влажности, лабораторной всхожести, жизнеспособности, зараженности болезнями и поврежденности вредителями.

Определение чистоты семян, т. е. содержания семян основной культуры в процентах, проводят по двум навескам размером от 2 до 200 г (в зависимости от крупности семян культуры).

Навески разбирают на семена основной культуры и отход. Для отделения мелкого отхода навески просеивают на решетках с соответствующими отверстиями. К отходу относятся:

- щуплые и мелкие семена культуры;
- раздавленные, проросшие и загнившие семена;
- битые и поврежденные вредителями;
- семена сорных и других культурных растений, головневые мешочки, склероции спорыньи, живые и мертвые вредители семян;
- комочки земли, камешки, песок, кусочки стеблей, цветочные чешуи, плодовые и семенные оболочки и другие примеси.

Определение влажности семян. Сохранить посевные и товарные качества семян можно только при стандартной влажности, которая устанавливается для каждой культуры отдельно:

- зерновые – не выше 15,5 %;
- зернобобовые – не выше 16,0 %;
- лен масличный и долгунец – не выше 12,0 %;
- соя – не выше 14 %;
- рапс и сурепица озимые – не выше 12 %, яровые – 10 %;
- кукуруза и голозерный овес – не выше 14 %.

Влажность определяют воздушно-тепловым методом или электро-влажномером.

Воздушно-тепловой метод основан на определении потери влаги семенами при высушивании их в сушильном шкафу. Для этого отбирают от крупносемянных культур навеску семян массой 45–50 г и делят ее на две части. Одну часть анализируют, а другую сохраняют на

случай повторного определения влажности. Семена размалывают, отвешивают в алюминиевые бюксы две навески массой по 5,0 г и высушивают в сушильном шкафу: зерновые – при температуре 150 °С в течение 20 мин, зернобобовые – при 130 °С в течение 40 мин. После сушки навески снова взвешивают до сотой доли грамма и определяют влажность по соотношению навески до и после сушки.

Определение лабораторной всхожести семян. Из навесок отбирают 4 пробы по 100 семян в каждой и закладывают на проращивание в термостаты. Семена размещаются на ложе из песка, фильтровальной бумаги или в рулонах. На 7-е сутки проводят подсчет проросших семян и определяют лабораторную всхожесть семян в процентах.

К числу нормально проросших семян относят семена, имеющие:

- хорошо развитые корешки, здоровые на вид;
- две семядоли у двудольных культур;
- первичные листочки, занимающие не менее половины длины coleoptily у злаковых культур.

У клевера, люцерны и других многолетних бобовых трав, люпина к всхожим семенам относятся также твердые, не набухшие семена.

После определения чистоты семян (Ч) и их лабораторной всхожести (В) можно вычислить их посевную годность (П) по формуле

$$\text{П} = \frac{\text{Ч} \cdot \text{В}}{100}.$$

Определение жизнеспособности семян проводится для получения информации о качестве свежесобранных семян озимых и других культур, которые находятся в состоянии покоя или требуют длительного срока проращивания.

Жизнеспособность семян определяют тетразольно-топографическим, люминесцентным методами или путем окрашивания семян индигокармином и кислым фуксином, а также по скорости набухания семян.

Тетразольный метод основан на способности живых клеток зародыша восстанавливать бесцветный раствор хлористого тетразола в формазан. В результате этого зародыши живых семян окрашиваются в малиновый цвет, а зародыши мертвых не окрашиваются.

Люминесцентный метод основан на флуоресценции веществ, выделяющихся из мертвых семян за определенный промежуток времени при их набухании на увлажненной фильтровальной бумаге.

Метод с окрашиванием семян индигокармином, кислым фуксином или другими анилиновыми красителями, наоборот, основан на том, что

живая протоплазма клеток зародышей непроницаема для этих растворов, а мертвая легко пропускает их и окрашивается.

При определении жизнеспособности семян клевера, люцерны и других культур *методом набухания* отсчитанную пробу помещают на фильтровальную бумагу, смоченную до полной влажности 0,5%-ным раствором щелочи калия или натрия. Через 45 мин при 20 °С нежизнеспособные семена набухают и легко раздавливаются, жизнеспособные остаются ненабухшими.

Определение зараженности семян болезнями и поврежденности их вредителями проводят макроскопическим, биологическим, люминесцентным методами и методом центрифугирования.

Макроскопический метод применяется при подсчете количества склероциев спорыньи, головневых мешочков, галлов пшеничной нематоды одновременно с определением чистоты семян, которые выражают в процентах к массе средней пробы.

Биологический метод используют для выявления внешней и внутренней зараженности семян болезнями.

Люминесцентный метод основан на разном свечении в ультрафиолетовом свете больных и здоровых семян.

Метод центрифугирования применяют для определения спор головни у зерновых, ржавчины на клубочках свеклы, пасмо на семенах льна.

17.4. Определение урожайных свойств семян

Урожайные свойства семян зависят от массы 1000 семян, натуры семян, выравненности, энергии прорастания, количества первичных корешков у зерновых культур, интенсивности прироста первичных корешков, силы роста и травмированности семян.

Определение массы 1000 семян проводится для характеристики крупности, тяжеловесности, выполненности, полноценности и для расчета весовой нормы высева.

Определение массы 1000 семян проводится взвешиванием двух проб по 500 семян, отсчитанных из среднего образца.

Весовую норму высева (Н) можно определить по формуле на основе штучной нормы высева (Ш) в миллионах штук на гектар, массы 1000 семян (М) в граммах, посевной годности семян (П) в процентах:

$$H = \frac{Ш \cdot М}{П} \cdot 100.$$

Определение природы семян позволяет получить данные о массе 1 л семян или объемной массе, выраженной в граммах.

По результатам определения этого показателя можно судить о степени выполненности семян, соотношении поверхности их с массой.

Показатель природы семян можно использовать при определении необходимого объема зернохранилища.

Для определения природы зерна применяют специальные весы, называемые пурками.

Определение выравненности семян позволяет судить об их однородности по массе, размерам и другим показателям, от которых зависит дружность всходов, равномерность развития и созревания растений, что положительно влияет на урожайность посевов.

Выравненность семян определяется путем пропускания навесок через определенный набор сортировальных решет. Выравненность семян определяют по сумме схода двух решет, на которых оказалось наибольшее их количество, и выражают в процентах.

Определение энергии прорастания проводят на пробах, так же как и лабораторную всхожесть.

Число проросших семян в первые, вторые и третьи сутки проращивания характеризуют их энергию, от которой зависит дружность, мощность и здоровье проростков.

Семена, выращенные в благоприятных условиях, обработанные поле уборки при оптимальных режимах, дружно наклевываются, дают равномерные всходы, что влияет на повышение урожайности.

Определение силы роста проводится путем выявления способности ростков пробиваться через слой песка и наращивать максимальную массу через 10 дней после посева.

Для определения этого показателя отбирают две пробы по 100 семян и высевают их в сосуды с просеянным песком, увлажненным до 60 % от полной влажности. Посеянные семена засыпают сухим просеянным песком и закрывают стеклянными пластинами. После 10 дней проращивания подсчитывают число появившихся всходов и определяют их массу в пересчете на 100 проростков в граммах.

Количество первичных корешков при прорастании семян у зерновых культур обычно равняется 3 с отклонением от 1 до 9. Их количество оказывает существенное влияние на урожайность.

Подсчет числа первичных корешков можно провести при определении энергии прорастания и лабораторной всхожести.

Интенсивность прироста первичных корешков определяется в период с 7- до 12-дневного возраста проростков.

С этой целью изучаемые семена проращивают в рулонах, поставленных в сосуды с полным питательным раствором Кнопа (при рН 6,5–6,8). На седьмой день рулоны разворачивают, измеряют длину первичных корней у нормально проросших семян, заворачивают их обратно и ставят опять в сосуды, заполненные свежеприготовленным раствором. В 12-дневном возрасте проростков измерения повторяют и определяют интенсивность прироста первичных корней по формуле

$$\text{Ип} = \frac{\text{Д} - \text{С}}{\text{С}} \cdot 100,$$

где Ип – интенсивность прироста корней, %;

Д – длина корней на 12-й день;

С – длина корней на 7-й день.

Травмированность семян происходит во время уборки и послеуборочной обработки их и приводит к снижению урожайных свойств в значительной степени. Особенно опасны макротравмы, когда оказываются выбитыми частично или полностью зародыши, наблюдается обрушивание семян, появляются глубокие трещины. Микротравмы имеют менее заметный характер и определяются путем просмотра семян под лупой и окрашивания анилиновыми красителями или раствором йода в йодистом калии.

Для определения травмированности семян отбирают 4 пробы по 100 шт. в каждой и просматривают их под лупой 10-кратного увеличения. Травмированные семена раскладывают по типам повреждений, подсчитывают их и взвешивают с точностью до 0,01 г. Результатом является среднее число по четырем пробам.

18. НАДЗОР В ОБЛАСТИ СЕМЕНОВОДСТВА

18.1. Функции, выполняемые ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»

Основными функциями, которые выполняет ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», являются следующие:

- осуществляет надзор в области семеноводства;
- проводит мероприятия технического (технологического, полевочного) характера;
- проводит мониторинг;
- осуществляет сбор, обработку и анализ оперативной информации по вопросам семеноводства о наличии и качестве семян сельскохозяйственных растений;
- составляет годовой и заключительный отчет о количестве и качестве высеванных семян сельскохозяйственных растений;
- осуществляет отбор проб для определения посевных качеств семян сельскохозяйственных растений;
- определяет посевные качества сельскохозяйственных растений;
- выдает удостоверения о качестве семян сельскохозяйственных растений;
- проводит апробацию сельскохозяйственных растений с выдачей акта апробации;
- осуществляет ведение реестра производителей семян сельскохозяйственных растений;
- осуществляет методическое руководство и координацию деятельности территориальных организаций ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» в областях по вопросам, входящим в компетенцию государственной инспекции;
- участвует в подготовке и проведении совещаний, мероприятий по повышению квалификации работников территориальных организаций ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» в областях по вопросам, входящим в компетенцию государственной инспекции;
- вносит предложения, разрабатывает, участвует в разработке проектов нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов, по вопросам семеноводства;
- осуществляет международное сотрудничество в области семеноводства сельскохозяйственных растений;

– доводит до сведения территориальных организаций ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» в областях информацию о принятии, отмене, а также внесении изменений, дополнений в технические нормативные правовые акты в области семеноводства;

– рассматривает, в том числе совместно с другими структурными подразделениями, обращения граждан (предложения, заявления, жалобы), в том числе юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, по вопросам, входящим в компетенцию государственной инспекции;

– составляет протоколы об административных правонарушениях за нарушение законодательства о семеноводстве.

18.2. Понятие о государственном надзоре

Государственный надзор в области семеноводства в отношении семян сельскохозяйственных растений направлен на обеспечение сохранения уровня продовольственной безопасности страны путем предотвращения ущерба от оборота и использования семян сельскохозяйственных растений, не соответствующих требованиям законодательства.

Надзор в области семеноводства сельскохозяйственных растений осуществляется государственным учреждением «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» и его территориальными организациями в соответствии с законодательством о контрольной (надзорной) деятельности в целях:

- предупреждения;
- обнаружения;
- пресечения нарушений законодательства в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений.

Надзор в области семеноводства сельскохозяйственных растений осуществляется путем проведения следующих мероприятий:

- проверки;
- мероприятий технического (технологического, поверочного) характера;
- мероприятий профилактического и предупредительного характера, предусмотренных законодательством о контрольной (надзорной) деятельности.

Проверка проводится в соответствии с положением о порядке организации и проведения проверок.

Проверка может быть:

- *плановой*, которая проводится не более одного раза в 5 лет (низкая группа риска);
- *выборочной*, которая проводится согласно координационному плану проверок и только при условии направления чек-листа;
- *внеплановой*, которая проводится по поручению иного органа, по поручению руководителя, но только для получения доказательств по делу об административном правонарушении или при наличии обоснованной жалобы.

Объем проверки составляет не более 3 календарных лет.

Не допускается проверка мероприятий, включенных в перечень мероприятий технического (технологического, поверочного) характера.

Для установления законности действий проверяемого субъекта разрешено истребование документов, отбор проб семян, их анализ и другие меры.

18.3. Мероприятия технического (технологического, поверочного) характера

Мероприятия технического (технологического, поверочного) характера являются формой контроля, но не являются проверкой.

Основанием для проведения служит инструкция о порядке проведения мероприятий технического (технологического, поверочного) характера по оценке качества семенного и посадочного материала.

Объектом исследования является изучение:

- использования для посева семян и соответствие их требованиям;
- сортового и видового смешения семян;
- сохранности качества семян при хранении и транспортировке.

Для проверки документов инспектор осуществляет следующие действия:

- посещает территорию хранения семян в сопровождении материально ответственного лица;
- изучает документы о сортовых и посевных качествах семян;
- визуально осматривает семена (без выноса со склада) и сопоставляет их с документарными данными;
- составляет протокол при обнаружении несоответствия.

По результатам проведения мероприятий технического (технологического, поверочного) характера контролирующие (надзорные) органы в пределах своей компетенции:

1) в случае выявления на территории и (или) объектах субъекта нарушений выносят *предписание об их устранении в установленный срок*;

2) в случае выявления нарушений законодательства, создающих угрозу национальной безопасности, причинения вреда жизни и здоровью населения, окружающей среде:

– направляют *предложение о приостановлении (запрете) деятельности субъекта по причине нарушений*, послуживших основанием для вручения такого предложения;

– выносят *предписание о приостановлении (запрете) производства и (или) реализации товаров (работ, услуг) до устранения нарушений*, послуживших основанием для вынесения такого требования (предписания).

Об устранении нарушений, послуживших основанием для вынесения предписания, субъект в пределах срока, установленного в предписании, письменно сообщает контролирующему (надзорному) органу, вынесшему это предписание, а также:

– прикладывает подтверждающие документы;

– предоставляет контролирующему (надзорному) органу возможность удостовериться на месте в устранении нарушений.

В случае выполнения в установленный срок субъектом предписаний об устранении нарушений, приостановлении (запрете) производства и (или) реализации товаров (работ, услуг) меры ответственности за данные нарушения в отношении субъекта и (или) его должностных лиц не применяются.

При неустранении выявленных нарушений, выявлении повторных нарушений, ранее установленных в ходе мероприятий технического (технологического, поверочного) характера, а также при выявлении нарушений, устранение которых невозможно, меры ответственности применяются в порядке, установленном законодательством.

18.4. Мероприятия профилактического и предупредительного характера

Мероприятия профилактического и предупредительного характера, помимо выборочных и внеплановых проверок, а также мероприятий технического (технологического, поверочного) характера, являются одной из форм государственного контроля (надзора).

Контрольная (надзорная) деятельность осуществляется с использованием мер профилактического и предупредительного характера, реа-

лизуемых контролирующими (надзорными) органами во взаимодействии с субъектами, подлежащими контролю (надзору), в том числе путем:

1) проведения мониторинга, направления рекомендаций по устранению и недопущению недостатков, выявленных в результате мониторинга;

2) проведения разъяснительной работы о порядке соблюдения требований законодательства, применения его положений на практике;

3) информирования субъектов (включая использование средств глобальной компьютерной сети Интернет, средств массовой информации) о типичных нарушениях, выявляемых в ходе проверок контролирующими (надзорными) органами;

4) проведения семинаров, круглых столов и др.

Мониторинг является формой контроля, но не является проверкой.

Основанием служит положение о порядке проведения мониторинга. Мониторинг может быть назначен руководителем в любой момент вне зависимости от того, когда на предприятии была проведена плановая проверка или мероприятия технического (технологического, поверочного) характера.

Проводятся наблюдения, анализ, оценка, установление причинно-следственных связей для оперативной оценки фактического состояния объектов (семян) и условий деятельности субъекта (хранение, реализация и т. п. семян) на предмет соответствия требованиям законодательства, выявления и предотвращения причин и условий, способствующих совершению нарушений.

Проводится без использования полномочий, предоставленных контролирующим (надзорным) органам для проведения проверок. Контролирующий (надзорный) орган имеет полномочия:

– входить на территорию и (или) объекты, являющиеся общедоступными, а на иные объекты – с согласия субъекта;

– использовать доступные средства сети Интернет и т. п.

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Акт апробации сельскохозяйственных растений – документ, подтверждающий сортовые качества семян сельскохозяйственных растений.

Апробация – обследование сельскохозяйственных растений, их посевов в целях определения сортовой чистоты или сортовой типичности сельскохозяйственных растений, засоренности сортовых посевов трудноотделимыми сорными и культурными растениями, поражения болезнями и повреждения вредителями растений.

Биологическое засорение – переопыление между разными репродукциями внутри сорта, между сортами внутри вида и даже между видами и родами.

Внутривидовые гибриды – организмы, полученные от скрещивания между сортами, разновидностями или формами одного вида.

Выемка – небольшое количество семян, отбираемое от партии или контрольной единицы за один прием для составления исходного образца.

Генетическая инженерия – система экспериментальных приемов, позволяющих конструировать лабораторным путем искусственные генетические структуры в виде рекомбинантных (гибридных) ДНК.

Генцентр – место, где впервые было окультурено и начато возделывание того или иного сельскохозяйственного растения.

Гетерозис – гибридная сила, которая в наибольшей степени проявляется в первом поколении и снижается при последующих пересевах.

Гибрид – организм, сочетающий признаки и свойства генетически различающихся родительских форм.

Гибридизация – процесс создания новых форм путем рекомбинации признаков и свойств в результате скрещивания.

Государственное сортоиспытание – завершающий этап селекционной работы, задачей которого является выявление наиболее ценных по урожайности, качеству продукции и другим полезным признакам сортов и гибридов сельскохозяйственных растений для последующего их внедрения в производство на конкретной территории возделывания.

Государственный реестр сортов – единый банк данных о сортах, введенный с целью внедрения в производство наиболее продуктивных и лучших по хозяйственно ценным свойствам сортов и гибридов.

Грунтовой контроль – метод определения сортовой чистоты или сортовой типичности ряда сельскохозяйственных растений (мягкой и твердой пшеницы, ржи, тритикале, овса, ячменя, льна-долгунца и рапса) в случае реализации их семян.

Инбридинг – размножение перекрестноопыляющихся растений путем принудительного самоопыления.

Индивидуальный отбор – отбор многих лучших, характерных для создаваемого или размножаемого сорта растений, обладающих комплексом желаемых признаков, с отдельной оценкой их потомств.

Исходный материал – все разнообразие сортов, гибридов, дикорастущих популяций, образцов, используемое для создания новых сортов.

Исходный образец – определенное количество семян, получаемое путем объединения всех выемок.

Клон – генетически однородное потомство, отобранное от одного вегетативно размноженного растения.

Контрольная единица – максимальное количество семян отдельной партии, для определения качества которых отбирают один средний образец.

Контрольный сорт – сорт сельскохозяйственного растения, ранее включенный в государственный реестр, выделяющийся среди других сортов этого сельскохозяйственного растения, включенных в государственный реестр, хозяйственно ценными и биологическими свойствами, в сравнении с которым проводится оценка других сортов.

Лабораторный сортовой контроль – метод определения сортовой чистоты или сортовой типичности сельскохозяйственных растений путем проведения электрофоретического анализа контрольных проб гибрида и последующего сравнения их со стандартными образцами соответствующих сортов сельскохозяйственных растений.

Линия – потомство, размноженное от одной гомозиготной особи у самоопыляющихся культур.

Массовый отбор – отбор многих лучших, характерных для создаваемого или размножаемого сорта растений, обладающих комплексом желаемых признаков, с последующим совместным обмоломом их и объединением семян в одну партию.

Механическое засорение – результат нарушения технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Навеска – часть семян среднего образца, выделенная из него для определения отдельных показателей качества семян.

Оригинальные семена – категория семян, которую получают селекционно-семеноводческие учреждения-оригинаторы сортов в питомниках испытания потомств 1-го и 2-го года, в питомнике размножения 1-го года.

Отдаленные гибриды – организмы, полученные от скрещивания между подобранными парами, принадлежащими разным видам или родам.

Партия семян – определенное количество однородных семян одной культуры и сорта, репродукции, года и места выращивания, удостоверяемое соответствующими документами.

Посевные качества семян – совокупность свойств семян, характеризующих степень пригодности их для посева.

Рекогносцировочные посеы – возделывание сплошным способом одной культуры, которая хорошо реагирует на неоднородность почвенных условий (овес, ячмень), проводимое для получения точных данных по выровненности опытного участка.

Репродукционные семена – категория семян, которые выращивают в сельскохозяйственных организациях, коммерческих и фермерских хозяйствах путем пересева семян элиты 1–3 года и более на семенных участках.

Свидетельство на семена сельскохозяйственных растений – документ, подтверждающий сортовые и посевные качества семян сельскохозяйственных растений при использовании семян сельскохозяйственных растений, произведенных в Республике Беларусь, лицами, не являющимися их производителями.

Селекционный материал – все отбираемые в процессе селекционной работы семьи, номера и образцы.

Селекция – наука о выведении новых и улучшении существующих сортов растений.

Семенной контроль – проводится после уборки и доработки семян с целью проверки посевных качеств семенного материала при производстве, хранении и реализации семян.

Семеноводство – наука о сохранении чистосортности сортов, их размножении и производстве оригинальных, элитных и репродукционных семян с высокими сортовыми, посевными качествами и урожайными свойствами, соответствующими требованиям Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь и Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

Семья – потомство, полученное от одной особи у перекрестноопыляемых культур.

Система развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений – совокупность взаимодействующих между собой государственных органов и организаций, осуществляющих государственное регулирование в области селекции и семеноводства оригинальных и элитных семян сельскохозяйственных растений, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, занимающихся селекцией и (или) семеноводством, являющихся производителями оригинальных и элитных семян.

Система сортов – группа адаптированных взаимодополняющих сортов, различающихся по продолжительности и структуре вегетационного периода, генетическому контролю устойчивости к воздействию

неблагоприятных факторов и отзывчивости на оптимизацию условий произрастания, обеспечивающая наиболее рациональное использование уровня плодородия почв, биологического потенциала сорта и факторов среды.

Сорт – совокупность сходных по хозяйственно-биологическим свойствам и морфологическим признакам культурных растений, созданных и размноженных для возделывания в соответствующих природных и производственных условиях с целью повышения урожайности, качества продукции и экономической эффективности производства.

Сортовой контроль – проводится только на семенных посевах сортов сельскохозяйственных растений, включенных в Государственный реестр сортов Республики Беларусь, семена с которых подлежат реализации.

Сортовые качества семян – совокупность признаков и свойств, характеризующих принадлежность семян к определенному сорту.

Сортообновление – замена семян низших репродукций, которые ухудшили свои сортовые и урожайные свойства в процессе размножения, на семена элиты или высших репродукций, прошедших весь цикл оригинального и элитного семеноводства.

Сортосмена – замена старых, возделываемых в производстве сортов новыми, занесенными в государственный реестр сортами, обладающими более высокой урожайностью, улучшенными качествами продукции или другими хозяйственно полезными признаками и свойствами.

Средний образец – определенное количество семян, отбираемое от исходного образца в необходимом объеме для лабораторного анализа.

Удостоверение о качестве семян сельскохозяйственных растений – документ, подтверждающий посевные качества семян сельскохозяйственных растений.

Уравнительный посев – посев одной культуры, одного сорта, выравненными семенами при одинаковой агротехнике на всей площади будущего опыта, используемый для выравнивания плодородия.

Урожайные свойства семян – свойства семян формировать определенную урожайность в конкретных производственных условиях.

Элитные семена – категория семян, которые производят элитопроизводящие хозяйства, экспериментальные базы НИУ, учхозы вузов в питомниках размножения второго года, на участках суперэлиты и элиты.

Эталонный сорт – сорт сельскохозяйственного растения, ранее прошедший государственное испытание сортов и используемый для определения степени выраженности морфологических признаков при установлении отличимости, однородности и стабильности сортов, находящихся в государственном испытании сортов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бушуева, В. И. Организация семеноводства сельскохозяйственных растений : электрон. учеб.-метод. комплекс / В. И. Бушуева ; Беларус. гос. с.-х. акад. – Электрон. текстовые дан. – Горки : БГСХА, 2019. – 239 с.
2. Вавилов, Н. И. Теоретические основы селекции : монография / Н. И. Вавилов. – М. : Наука, 1987. – 511 с.
3. Витко, Г. И. Генетика и селекция сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. комплекс. В 2 ч. Ч. 2. Селекция сельскохозяйственных растений / Г. И. Витко, Е. В. Равков, Г. И. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2019. – 275 с.
4. Витко, Г. И. Селекция и сортоведение. Лабораторный практикум / Г. И. Витко, Е. В. Равков, Н. Г. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2023. – 131 с.
5. Генетика и селекция сельскохозяйственных культур. Курс лекций : учеб.-метод. пособие / Г. И. Витко, Е. В. Равков, Г. И. Таранухо [и др.]. – Горки : БГСХА, 2015. – 210 с.
6. Государственный реестр производителей семян сельскохозяйственных растений. – URL: <https://ggiskzr.by/register-of-seed-producers/> (дата обращения: 26.12.2024).
7. Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений. – URL: http://sorttest.by/img/gosudarstvennyy_reyestr_2022.pdf (дата обращения: 26.12.2024).
8. Гужов, Ю. Л. Селекция и семеноводство культивируемых растений : учеб. / Ю. Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек. – М. : Мир, 2003. – 536 с.
9. Гуляев, Г. В. Селекция и семеноводство полевых культур : учеб. / Г. В. Гуляев, Ю. Л. Гужов. – М. : Агропромиздат, 1987. – 387 с.
10. Метод полевой апробации полевых посевов (посадок) сельскохозяйственных растений. – URL: <https://www.alta.ru/tamdoc/20sr0010/#m1> (дата обращения: 26.12.2024).
11. Метод грунтового контроля сельскохозяйственных растений. – URL: <https://www.alta.ru/tamdoc/20sr0010/#m1> (дата обращения: 26.12.2024).
12. О патентах на сорта растений : Закон Респ. Беларусь от 13 апр. 1995 г. № 3725-ХП : в ред. от 18 дек. 2019 г. № 275-3. – URL: <https://www.mshp.gov.by/special/ru/sort-ru/view/o-patentax-na-sorta-rastenij-2571/> (дата обращения: 26.12.2024).
13. О селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений : Закон Респ. Беларусь от 7 мая 2021 г. № 102-3. – URL: <https://pravo.by/novosti/novosti-pravo-by/2021/may/63671/> (дата обращения: 26.12.2024).
14. О порядке производства семян сельскохозяйственных растений : постановление М-ва сел. хоз-ва и прод. Респ. Беларусь от 5 окт. 2021 г. № 63. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22137321> (дата обращения: 26.12.2024).
15. О реализации Закона Республики Беларусь от 7 мая 2021 г. № 102-3 «О селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений» : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 24 дек. 2021 г. № 746. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100746> (дата обращения: 26.12.2024).
16. Об установлении требований к сортам и посевным качествам семян сельскохозяйственных растений : постановление М-ва сел. хоз-ва и прод. Респ. Беларусь от 29 окт. 2015 г. № 37 : в ред. от 6 янв. 2023 г. № 5. – URL: <https://mshp.gov.by/ru/seed-ru/view/trebovaniya-k-sortovym-i-posevnyim-kachestvam-senjan-8676/> (дата обращения: 26.12.2024).
17. Об утверждении Инструкции о порядке отбора проб от партий семян сельскохозяйственных растений и проведения анализа семян сельскохозяйственных растений : постановление М-ва сел. хоз-ва и прод. Респ. Беларусь от 23 июня 2015 г. № 20. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21530160> (дата обращения: 26.12.2024).
18. Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур. В 2 кн. Кн. 1. Семена сельскохозяйственных культур / Д. Шпаар, С. Банадисев, С. Гриб [и др.]. – Берлин : Трансформ, 2001. – 312 с.
19. Пыльнев, В. В. Частная селекция полевых культур : учеб. / В. В. Пыльнев, Ю. Б. Коновалов, Т. И. Хупацаря. – М. : КолосС, 2005. – 552 с.
20. Таранухо, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур : учеб. / Г. И. Таранухо. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Требования к сортовым и посевным качествам семян зерновых колосовых сельскохозяйственных растений

Наименование признаков сортовых и посевных качеств семян сельскохозяйственных растений	Единица измерения	Допустимые значения признаков по категориям семян					
		Ори- ги- наль- ные	Элит- ные	Репродукционные			
				первая	вторая-третья	последующие	гибрид первого поколения
1	2	3	4	5	6	7	8
Овес (пленчатые и голозерные формы)							
Требования к сортовым качествам семян							
Сортовая чистота	%, не менее	99,9	99,7	98,0	98,0	97,0	–
Содержание других растений в семенном посеве:	%, не более						
культурных растений, всего		0	0,2	0,3	0,5	0,5	–
в т. ч. трудноотделимых (ячмень, рожь, пшеница, тритикале)		0	0,2	0,2	0,5	0,5	–
сорных растений, всего		0	0,1	0,2	0,3	0,5	–
в т. ч.: трудноотделимых (овсюг, овес щетинистый)		0	0,1	0,2	0,3	0,5	–
ядовитых (гелиотроп волоси- стоплодный (опушенноплодный), триходесма седая)		0	0	0	0	0	–
Зараженность посева головней	%, не более	0	0	0	0,3	0,5	–
Требования к посевным качествам семян							
Чистота семян	%, не менее	99,0	99,0	98,0	98,0	97,0	–
Содержание семян: других культурных растений, всего (кроме семян озимой ржи):	шт/кг, не более						
пленчатые формы		0	10	50	100	230	–
голозерные формы		0	5	30	60	150	–
сорных растений, всего		0	10	40	40	70	–
в т. ч.: трудноотделимых (овсюг)		0	0	–	–	–	–
ядовитых (гелиотроп волоси- стоплодный, триходесма седая)		0	0	0	0	0	–
Примесь:	%, не более						
мешочков головни и их частей склеродий спорыньи		0	0	0	0,002	0,002	–
		0	0,01	0,03	0,03	0,05	–

1	2	3	4	5	6	7	8
Всхожесть: пленчатые формы	%, не менее	92,0	92,0	90,0	90,0	87,0	–
		голозерные формы	87,0	87,0	85,0	85,0	82,0
Влажность: пленчатые формы	%, не более	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	–
		голозерные формы	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Пшеница мягкая озимая и яровая. Пшеница твердая яровая							
Требования к сортовым качествам семян							
Сортовая чистота	%, не менее	99,9	99,7	98,0	98,0	97,0	–
Содержание других растений в семенном посеве:		0	0,2	0,3	0,5	0,5	–
культурных растений, всего							
в т. ч. трудноотделимых (ячмень, гречиха, тритикале, овес, рожь)		0	0,2	0,2	0,5	0,5	–
сорных растений, всего	%, не более	0	0,1	0,2	0,3	0,5	–
в т. ч.: трудноотделимых (овсюг, софора лисохвостная и толсто-плодная, головчатка сирийская, гречиха татарская, синеглазка)		0	0,1	0,2	0,3	0,5	–
ядовитых (гелиотроп волосисто-плодный (опушенноплодный), триходесма седая)		0	0	0	0	0	–
Зараженность посева головней:	%, не более	0	0	0	0,1	0,3	–
пыльной							
твердой							
стеблевой и карликовой		0	0	0	0	0	–
Требования к посевным качествам семян							
Чистота семян	%, не менее	99,0	99,0	98,0	98,0	97,0	98,0
Содержание семян:	шт/кг, не более	0	5	20	40	130	20
других культурных растений, всего (кроме семян озимой ржи в семенах яровой пшеницы и семян овса в семенах озимой пшеницы)							
сорных растений, всего							
в т. ч.: трудноотделимых (овсюг)							
ядовитых (гелиотроп волосисто-плодный, триходесма седая)		0	0	0	0	0	0
Примесь:	%, не более	0	0	0	0,002	0,002	0
мешочков головни и их частей							
склеротий спорыньи							
галлов пшеничной нематоды	шт/кг	0	0	0	0	0	0
семян мягкой пшеницы в твердой пшенице	%, не более	0	0,1	0,3	0,3	0,5	0,3
Всхожесть:	%, не менее	90,0	90,0	87,0	87,0	85,0	87,0
мягкой пшеницы							
твердой пшеницы		87,0	87,0	85,0	85,0	82,0	85,0

1	2	3	4	5	6	7	8
Жизнеспособность семян озимой пшеницы, высеваемых в год уборки урожая:							
	мягкой пшеницы	%, не менее	93,0	93,0	90,0	90,0	88,0
твердой пшеницы							
	%, не менее	90,0	90,0	88,0	88,0	85,0	88,0
Влажность	%, не более	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Гречиха							
Требования к сортовым качествам семян							
Содержание других растений в семенном посеве:	% , не более						
культурных растений, всего		0	0,2	0,3	0,5	0,5	–
в т. ч. трудноотделимых (пшеница, ячмень, тритикале)		0	0,2	0,2	0,5	0,5	–
сорных растений, всего		0	0,1	0,2	0,3	0,5	–
в т. ч.: трудноотделимых (гречиха татарская, редька дикая, гречишка выюнковая)		0	0,1	0,2	0,3	0,5	–
ядовитых (гелиотроп волосистоплодный (опушенноплодный), триходесма седая)		0	0	0	0	0	–
Требования к посевным качествам семян							
Чистота семян	% , не менее	99,0	99,0	98,0	98,0	97,0	–
Содержание семян:	шт/кг, не более						
других культурных растений, всего (кроме семян озимой ржи)		0	10	30	30	40	–
сорных растений, всего		0	10	24	80	100	–
в т. ч. ядовитых (гелиотроп волосистоплодный, триходесма седая)		0	0	0	0	0	–
Всхожесть	% , не менее	90,0	90,0	85,0	85,0	85,0	–
Влажность	% , не более	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	–
Рожь озимая							
Требования к сортовым качествам семян							
Содержание других растений в семенном посеве:	% , не более						
культурных растений, всего		0	0,2	0,3	0,5	0,5	–
в т. ч. трудноотделимых (пшеница, ячмень, тритикале)		0	0,2	0,2	0,5	0,5	–
сорных растений, всего		0	0,1	0,2	0,3	0,5	–
в т. ч.: трудноотделимых (коострец ржаной, софора толстоплодная)		0	0,1	0,2	0,3	0,5	–
ядовитых (гелиотроп волосистоплодный (опушенноплодный), триходесма седая)		0	0	0	0	0	–
Зараженность посева твердой и стеблевой головней (в сумме)	% , не более	0	0	0	0,3	0,5	–

1	2	3	4	5	6	7	8
Требования к посевным качествам семян							
Чистота семян	%, не менее	99,0	99,0	98,0	98,0	97,0	98,0
Содержание семян: других культурных растений, всего (кроме семян овса)	шт/кг, не более	0	5	25	50	150	25
сорных растений, всего		0	5	30	30	50	30
в т. ч.: трудноотделимых (овсюг)		0	0	–	–	–	–
ядовитых (гелиотроп волосистоплодный, триходесма седая)		0	0	0	0	0	0
Примесь: мешочков головни и их частей склероций спорыньи	%, не более	0	0	0	0,002	0,002	0
Всхожесть	%, не менее	90,0	90,0	87,0	87,0	85,0	87,0
Жизнеспособность семян, высеваемых в год уборки урожая	%, не менее	93,0	93,0	90,0	90,0	88,0	90,0
Влажность	%, не более	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Ячмень озимый и яровой							
Требования к сортовым качествам семян							
Сортовая чистота	%, не менее	99,9	99,7	98,0	98,0	97,0	–
Содержание других растений в семенном посеве: культурных растений, всего	%, не более	0	0,2	0,3	0,5	0,5	–
в т. ч. трудноотделимых (пшеница, овес, рожь, тритикале)		0	0,2	0,2	0,5	0,5	–
сорных растений, всего		0	0,1	0,2	0,3	0,5	–
в т. ч.: трудноотделимых (овсюг, софора толстоплодная, синеглазка, редька дикая)		0	0,1	0,2	0,3	0,5	–
ядовитых (гелиотроп волосистоплодный (опушенноплодный), триходесма седая)		0	0	0	0	0	–
Зараженность посева головней: пыльной	%, не более	0	0	0	0,1	0,3	–
твердой		0	0	0	0,3	0,5	–
Требования к посевным качествам семян							
Чистота семян	%, не менее	99,0	99,0	98,0	98,0	97,0	98,0
Содержание семян: других культурных растений, всего (кроме семян озимой ржи в семенах ярового ячменя и семян овса в семенах озимого ячменя)	шт/кг, не более	0	5	30	60	230	30
сорных растений, всего		0	5	20	20	70	20
в т. ч.: трудноотделимых (овсюг)		0	0	–	–	–	–

Окончание прил. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
ядовитых (гелиотроп волосистоплодный, триходесма седая)	шт/кг, не более	0	0	0	0	0	0
Примесь:							
мешочков головни и их частей	% , не более	0	0	0	0,002	0,002	0
склероций спорыньи		0	0,01	0,03	0,03	0,05	0,03
Всхожесть:							
семян ярового ячменя	% , не менее	92,0	92,0	90,0	90,0	87,0	90,0
семян озимого ячменя		90,0	90,0	87,0	87,0	85,0	87,0
Жизнеспособность семян озимого ячменя, высеваемых в год уборки урожая	% , не менее	93,0	93,0	90,0	90,0	88,0	90,0
Влажность	% , не более	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5

**Требования к сортовым и посевным качествам семян
зернобобовых, масличных и технических сельскохозяйственных растений**

Наименование признаков сортовых и посевных качеств семян сельскохозяйственных растений	Единица измерения	Допустимые значения признаков по категориям семян					
		Ори- ги- наль- ные	Элит- ные	Репродукционные			
				первая	вторая-третья	последующие	гибрид первого поколения
1	2	3	4	5	6	7	8
Горох посевной. Горох полевой							
Требования к сортовым качествам семян							
Сортовая чистота	%, не менее	99,8	99,6	97,0	97,0	96,0	–
Засоренность: посевного гороха полевым го- рохом	%	0	0	–	–	–	–
полевого гороха посевным го- рохом		0	0	–	–	–	–
Требования к посевным качествам семян							
Чистота семян	%, не менее	99,0	98,0	97,0	97,0	95,0	–
Содержание семян: других культурных растений, всего (не распространяется на семена, используемые для посева на кормовые цели)	шт/кг, не более	3	5	20	20	40	–
сорных растений, всего		0	2	10	10	15	–
в т. ч. ядовитых (гелиотроп волоси- стоплодный, триходесма седая)		0	0	0	0	0	–
Примесь семян полевого гороха в посевном горохе или посевного гороха в полевом горохе	%	0	0	–	–	–	–
Заселенность живой гороховой зерновкой	шт/кг, не более	0	10	10	10	10	–
Всхожесть	%, не менее	90,0	90,0	85,0	85,0	80,0	–
Влажность	%, не более	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	–
Лен-долгунец							
Требования к сортовым качествам семян							
Сортовая чистота	%, не менее	99,7	99,0	98,0	98,0	90,0	–

Продолжение прил. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Содержание сорных растений в посеве, всего	%, не более	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2	–
В т. ч. трудноотделимых (гумай)		0	0,1	0,2	0,2	0,2	–
Зараженность посева болезнями (фузариоз, полиспороз, аскохитоз, антракноз, пасмо (септориоз))	%, не более	10,0	15,0	20,0	20,0	30,0	–
Требования к посевным качествам семян							
Чистота семян	%, не менее	99,0	98,0	97,0	97,0	97,0	–
Содержание семян: других культурных растений, всего	шт/кг, не более	20	20	40	40	60	–
сорных растений, всего		200	360	860	860	1700	–
в т. ч. ядовитых (чемерица белая, болиголов пятнистый, лютик едкий и ползучий)		0	0	0	0	0	–
Заселенность живыми вредителями и их личинками (кроме клеща)	шт/кг	0	0	0	0	0	–
Наличие клеща	шт/кг, не более	0	0	20	20	20	–
Зараженность болезнями (фузариоз, антракноз, крапчатость, бактериоз)	%, не более	10,0	15,0	20,0	20,0	30,0	–
Всхожесть	%, не менее	90,0	90,0	80,0	80,0	80,0	–
Влажность	%, не более	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	–
Люпин белый							
Требования к сортовым качествам семян							
Сортовая чистота	%, не менее	99,8	99,6	98,0	98,0	96,0	–
Зараженность антракнозом	%	0	0	0	0	0	–
Требования к посевным качествам семян							
Чистота семян	%, не менее	99,0	99,0	98,0	98,0	96,0	–
Содержание семян: других культурных растений, всего (не распространяется на семена, используемые для посева на кормовые цели и сидераты)	шт/кг, не более	0	0	10	10	15	–
в т. ч. трудноотделимых (горех посевной и полевой)		0	0	–	–	–	–
сорных растений, всего		0	0	5	5	10	–
в т. ч. ядовитых (гелиотроп волосистоплодный, триходесма седая)		0	0	0	0	0	–
Содержание алкалоидных зерен (не распространяется на семена, используемые для посева на сидераты)	шт/кг, не более	0	0,5	2,0	2,0	3,0	–

1	2	3	4	5	6	7	8
Зараженность антракнозом	%	0	0	0	0	0	–
Всхожесть	%, не менее	87,0	87,0	80,0	80,0	80,0	–
Влажность	%, не более	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	–
Люпин желтый. Люпин узколистный							
Требования к сортовым качествам семян							
Сортовая чистота (кроме сортов люпина узколистного горького)	%, не менее	99,6	99,0	98,0	98,0	96,8	–
Зараженность антракнозом	%	0	0	0	0	0	–
Требования к посевным качествам семян							
Чистота семян	%, не менее	99,0	98,0	97,0	97,0	95,0	–
Содержание семян: других культурных растений, всего (не распространяется на семена, используемые для посева на кормовые цели и сидераты)	шт/кг, не более	3	10	40	40	50	–
в т. ч. трудноотделимых (горх посевной и полевой)		0	0	0	–	–	–
сорных растений, всего		0	5	20	20	30	–
Содержание алкалоидных зерен (не распространяется на семена, используемые для посева на сидераты)	шт/кг, не более	0	0,5	2,0	2,0	3,0	–
Зараженность антракнозом	%	0	0	0	0	0	–
Всхожесть	%, не менее	87,0	85,0	80,0	80,0	75,0	–
Влажность	%, не более	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	–
Рапс озимый и яровой. Сурепица озимая и яровая							
Требования к сортовым качествам семян							
Сортовая чистота	%, не менее	99,8	99,6	97,2	97,2	–	97,2
Требования к посевным качествам семян							
Чистота семян	%, не менее	99,0	98,0	96,0	96,0	–	96,0
Содержание семян: других культурных растений, всего (не распространяется на семена, используемые для посева на кормовые цели)	шт/кг, не более	0	0	0,08	0,08	–	0,08
сорных растений, всего		0,04	0,08	0,44	0,44	–	0,44
в т. ч. ядовитых (чемерица белая, болиголов пятнистый, лютик едкий и ползучий)		0	0	0	0	–	0
Заселенность живыми вредителями и их личинками (кроме клеща)	шт/кг, не более	0	0	0	0	–	0

Окончание прил. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Наличие клеща	шт/кг, не более	0	0	20	20	–	20
Массовая доля глюкозинолатов: рапс	%, не более	2,0	2,0	2,0	2,0	–	2,0
сурепица		3,0	3,0	3,0	3,0	–	3,0
Массовая доля эруковой кислоты в безэруковых сортах	%, не более	3,0	3,0	–	–	–	–
Всхожесть	%, не менее	85,0	80,0	70,0	70,0	–	70,0
Влажность: озимые формы	%, не более	12,0	12,0	12,0	12,0	–	12,0
яровые формы		10,0	10,0	10,0	10,0	–	10,0

Требования к сортовым и посевным качествам семян картофеля

Наименование признаков сортовых и посевных качеств семян сельскохозяйственных растений	Единица измерения	Допустимые значения признаков для различных категорий семян по этапам их воспроизводства					
		Оригинальные				Элитные	Репродукционные
		микрорастения в культуре <i>in vitro</i>	первое клубное поколение	питомник предварительного размножения	супер-суперэлита		
1	2	3	4	5	6	7	8
Требования к сортовым качествам семян							
Сортовая чистота посадок	%, не менее	–	100	100	100	100	98,5
Наличие растений, пораженных болезнями (по внешним признакам), всего	%	–	0	0,4	0,4	4,0	10,0
В т. ч.: легкими вирусными болезнями (обыкновенная мозаика, мозаичное закручивание листьев)		–	0	0,4	0,4	3,0	–
тяжелыми вирусными болезнями (морщинистая мозаика, полосчатая мозаика, скручивание листьев)		–	0	0	0	1,0	10,0
почвенными вирусами (раттл, моп-топ)		–	0	0	0	1,0	2,5
виroidными (готика-веретеновидность клубней)		–	0	0	0	0	0
бактериальными: черная ножка		–	0	0	0	0	2,0
кольцевая гниль		–	0	0	0	0	0
Требования к посевным качествам семян							
Размер клубней (не распространяется на семена, используемые на собственные нужды): для сортов с удлиненной формой для сортов с округло-овальной формой	мм	–	7–55	28–55	28–55	28–55	28–55
		–	9–60	30–60	30–60	30–60	30–60
Наличие клубней, не соответствующих по размеру	%, не более	–	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

1	2	3	4	5	6	7	8
Внешний вид		Растения зеленые с менее чем 4 междоузлиями, с развитой корневой системой и листовым аппаратом	Клубни целые, с окрепшей кожурой, по форме и окраске типичные соответствующему ботаническому сорту, сухие, непроросшие (при весенней реализации с ростками длиной не более 5 мм)				
Наличие растений переросших, с искривленными стеблями, других ботанических сортов, пораженных вирусной и другой инфекцией	шт.	0	–	–	–	–	–
Наличие клубней с признаками «удушья», подмороженных, с ожогами, уродливых, с израстаниями и легкообламывающимися наростами, разрезанных, раздавленных, с ободранной кожурой более 1/3 поверхности клубня	%, не более	–	0	0	0	0	0
Наличие клубней с повреждениями: механическими (порезы, вырывы, трещины, вмятины тканей клубней глубиной более 5 мм и длиной более 10 мм); вредителями (проволочником – более 3 ходов, грызунами, хрущами и совками на площади более 1/3 поверхности клубня и глубиной более 5 мм без повреждения глазков)	%, не более	–	5	5	5	5	5
Наличие клубней других ботанических сортов	%, не более	–	0	0	0	0	0,5
Наличие клубней, пораженных болезнями, всего	%, не более	–	0,5	6,0	6,0	8,0	12,0
В т. ч.: мокрой гнилью		–	0	0	0	1,0	1,0
черной ножкой		–	0	0	0	0	1,0
кольцевой гнилью		–	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8
фитофторозом	% , не более	–	0	0,5	0,5	1,0	2,5
резиновой, сухими гнилями (фомоз, фузариоз, антракноз)		–	0	0,5	0,5	1,0	2,0
стеблевой нематодой		–	0	0	0	0	0,5
обыкновенной и серебристой паршой (поражение более $\frac{1}{3}$ поверхности клубня)		–	0,5	5,0	5,0	5,0	5,0
ризоктониозом (при поражении от $\frac{1}{10}$ до $\frac{1}{4}$ включительно поверхности клубня)		–	0,5	1,0	1,0	5,0	5,0
Наличие земли и посторонних примесей	% , не более	–	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
Наличие растений, клубней, пораженных вирусной и бактериальной инфекцией в скрытой форме, всего (не распространяется на семена, используемые на собственные нужды, за исключением семян супер-суперэлиты)	% , не более	0	1,0	10,0	10,0	–	–
В т. ч.: вирусами X, S, M		0	1,0	9,0	9,0	–	–
вирусами Y, L, A		0	0	1,0	1,0	–	–
бактериальной инфекцией: черной ножкой		0	0	0	0	–	–
кольцевой гнилью		0	0	0	0	–	–

**Требования к сортовым и посевным качествам семян
многолетних бобовых и злаковых трав**

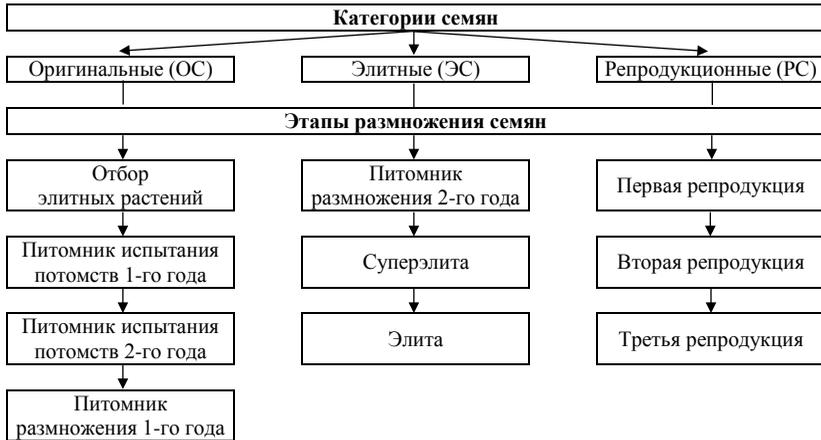
Наименование признаков сортовых и посевных качеств семян сельскохозяйственных растений	Единица измерения	Допустимые значения признаков для различных категорий семян по этапам их воспроизводства	
		Оригинальные и элитные	Репродукционные
1	2	3	4
Многолетние бобовые и злаковые травы			
Общие требования к сортовым качествам семян (не распространяются на смеси семян трав)			
Содержание других растений в посеве основного растения, всего	%, не более	5,0	10,0
В т. ч.: сорных растений		3,0	7,0
сельскохозяйственных рас- тений		2,0	3,0
Общие требования к посевным качествам семян			
Заселенность живыми вредителя- ми и их личинками	шт/кг	0	0
Дополнительные требования к посевным качествам семян			
Клевер луговой диплоидный/тетраплоидный			
Чистота семян	%, не менее	96,0/96,0	92,0/94,0
Содержание семян других видов многолетних бобовых трав (не рас- пространяется на семена, предназначенные для посева на кормовые цели)	%, не более	0,5/0,6	0,5/0,6
Содержание семян сорных расте- ний, всего	%, не более	0,2/0,3	0,6*/0,8*
В т. ч. наиболее вредных (боляк щетиный, клоповник крупковидный, вязель пестрый)	шт/кг, не более	100/100	200*/200*
Примесь склероций клеверного рака и тифули	%	0/0	0/0
Всхожесть	%, не менее	80/80	75/75
Влажность	%, не менее	13,0/13,0	13,0/13,0
Люцерна посевная			
Чистота семян	%, не менее	96,0	92,0
Содержание семян других видов многолетних бобовых трав (не рас- пространяется на семена, предназначенные для посева на кормовые цели)	%, не более	0,5	0,5
Содержание семян сорных расте- ний, всего	%, не более	0,4	0,8*
В т. ч. наиболее вредных (боляк щетиный, клоповник крупковидный, вязель пестрый)	шт/кг, не более	100	200*

1	2	3	4
Примесь склероций клеверного рака и тифули	%	0	0
Всхожесть	%, не менее	85	80
Влажность	%, не менее	13,0	13,0
Галега восточная			
Чистота семян	%, не менее	96,0	92,0
Содержание семян других видов многолетних бобовых трав (не распространяется на семена, предназначенные для посева на кормовые цели)	%, не более	0,5	0,5
Содержание семян сорных растений, всего	%, не более	0,1	0,8*
В т. ч. наиболее вредных (бодяк шетинистый, клоповник крупковидный, вязель пестрый)	шт/кг, не более	100	200*
Примесь склероций клеверного рака и тифули	%	0	0
Всхожесть	%, не менее	80	70
Влажность	%, не менее	13,0	13,0
Ежа сборная			
Чистота семян	%, не менее	95,0	90,0
Содержание семян других видов многолетних злаковых трав (не распространяется на семена, предназначенные для посева на кормовые цели)	%, не более	0,5	0,5
Содержание семян сорных растений, всего	%, не более	0,5	0,8*
В т. ч. наиболее вредных (бодяк шетинистый, пырей ползучий, клоповник крупковидный, вязель пестрый)	шт/кг, не более	200	300*
Примесь: головневых мешочков и их частей	%, не более	0,05	0,1
склероций спорыньи		0,05	0,2
Всхожесть	%, не менее	75	70
Влажность	%, не менее	15,0	15,0
Овсяница луговая			
Чистота семян	%, не менее	95,0	92,0
Содержание семян других видов многолетних злаковых трав (не распространяется на семена, предназначенные для посева на кормовые цели)	%, не более	0,5	0,5
Содержание семян сорных растений, всего	%, не более	0,5	0,8*
В т. ч. наиболее вредных (бодяк шетинистый, пырей ползучий, клоповник крупковидный, вязель пестрый)	шт/кг, не более	200	300*

1	2	3	4
Примесь: головневых мешочков и их частей	% , не более	0,05	0,1
склероций спорыньи		0,05	0,2
Всхожесть	% , не менее	85	80
Влажность	% , не менее	15,0	15,0
Тимофеевка луговая			
Чистота семян	% , не менее	92,0	90,0
Содержание семян других видов многолетних злаковых трав (не распространяется на семена, предназначенные для посева на кормовые цели)	% , не более	0,5	0,5
Содержание семян сорных растений, всего	% , не более	0,2	0,6*
В т. ч. наиболее вредных (боляк шетинистый, пырей ползучий, клоповник крупиковидный, вязель пестрый)	шт/кг, не более	100	200*
Примесь: головневых мешочков и их частей	% , не более	0,05	0,1
склероций спорыньи		0,05	0,2
Всхожесть	% , не менее	80	75
Влажность	% , не менее	15,0	15,0

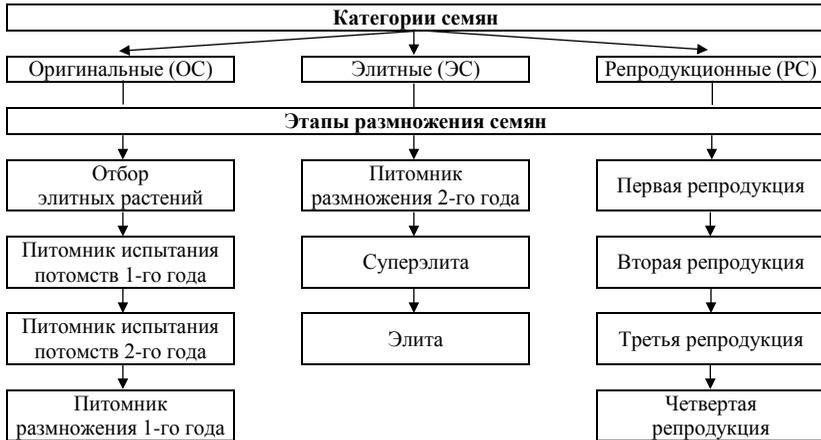
*Допускается превышение значений в семенах третьей и последующих репродукций, предназначенных для собственного использования семян производителями семян с целью их посева на кормовые цели, до 2 %, в том числе наиболее вредных сорных растений – на 300 шт/кг.

**Порядок производства семян
зерновых сельскохозяйственных растений**



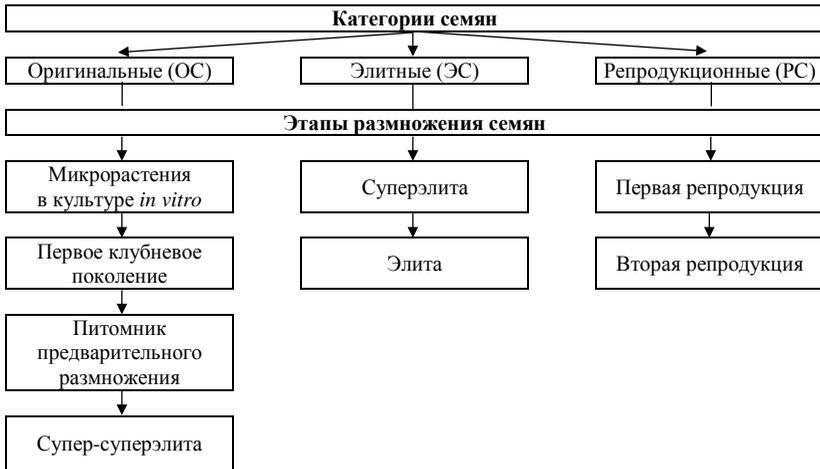
Примечание. К зерновым сельскохозяйственным растениям относятся озимая и яровая пшеница, озимая рожь, озимая и яровая тритикале, озимый и яровой ячмень, овес, просо, гречиха, кукуруза на зерно.

**Порядок производства семян
зернобобовых сельскохозяйственных растений**

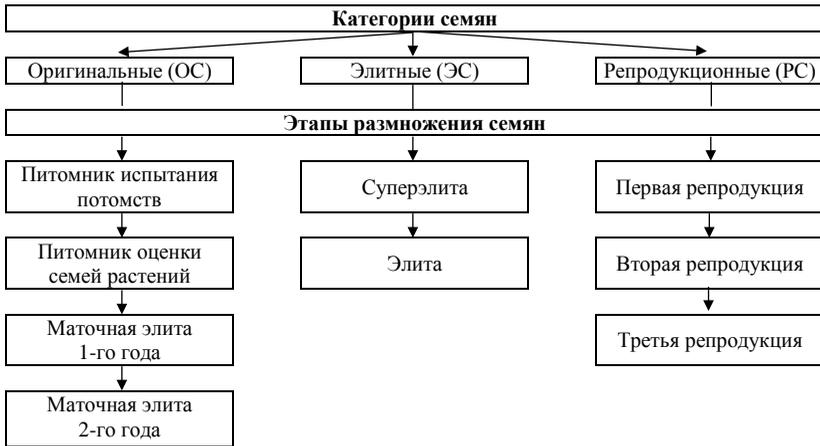


Примечание. К зернобобовым сельскохозяйственным растениям относятся горох посевной и полевой, вика посевная озимая и яровая, люпин желтый, белый и узколистный, соя, бобы кормовые.

Порядок производства семян картофеля



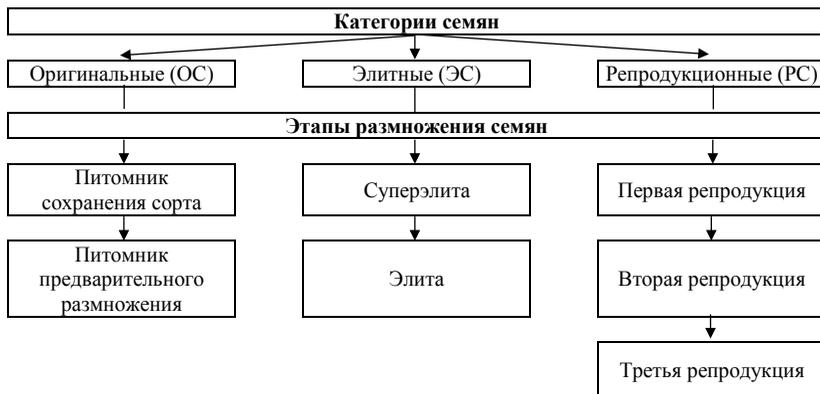
Порядок производства семян льна-долгунца



Порядок производства семян рапса и сурепицы



Порядок производства семян многолетних трав



СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ	3
1. ВВЕДЕНИЕ В СЕЛЕКЦИЮ	3
1.1. Селекция как наука и отрасль сельскохозяйственного производства	3
1.2. Специфические методы селекции и объекты исследований	4
1.3. Связь селекции с биологическими и сельскохозяйственными науками	5
1.4. Законы Республики Беларусь, регламентирующие селекционно-семеноводческую работу	6
2. ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ.....	8
2.1. Основные этапы становления и развития селекции	8
2.2. Достижения мировой селекции	9
2.3. Проблемы селекции.....	11
2.4. Направления селекции	12
3. УЧЕНИЕ О СОРТЕ И ИСХОДНОМ МАТЕРИАЛЕ	16
3.1. Понятие о сорте и гетерозисном гибриде. Классификация сортов и гибридов по происхождению и способу выведения	16
3.2. Требования к сорту	18
3.3. Понятие об исходном материале. Виды исходного материала	19
3.4. Центры происхождения культурных растений и их диких сородичей. Аналитическая селекция	20
4. МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА.....	23
4.1. Внутривидовая и отдаленная гибридизация	23
4.2. Мутагенез и полиплоидия.....	26
4.3. Инбридинг и гетерозис.....	28
4.4. Биотехнологические методы и генетическая инженерия	29
5. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА	31
5.1. Классификация методов оценки селекционного материала.....	31
5.2. Полевые, лабораторно-полевые и лабораторные методы оценки.....	31
5.3. Оценка селекционного материала в обычных условиях и на провокационных фонах	34
5.4. Оценка селекционного материала по прямым и косвенным признакам	35
6. МЕТОДЫ ОТБОРА	37
6.1. Классификация методов отбора.....	37
6.2. Массовый отбор, схема и техника его использования.....	38
6.3. Индивидуальный отбор, схема и техника его использования.....	39
6.4. Особенности применения других методов отбора	39
7. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИКА СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА.....	43
7.1. Типичность и точность опыта. Принцип единственного различия.....	43
7.2. Организация и техника закладки селекционных опытов.....	44
7.3. Схемы селекционного процесса	46
7.4. Методы ускорения селекционного процесса	49
8. ГОСУДАРСТВЕННОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ	50
8.1. Задачи, методика и техника государственного сортоиспытания	50
8.2. Виды испытаний	51
8.3. Порядок передачи сортов и гибридов в государственное сортоиспытание	54
8.4. Государственный реестр сортов	55

Раздел 2. СЕМЕНОВОДСТВО.....	58
9. ВВЕДЕНИЕ В СЕМЕНОВОДСТВО.....	58
9.1. Семеноводство как наука и отрасль сельскохозяйственного производства.....	58
9.2. Объекты и методы семеноводства.....	59
9.3. Народно-хозяйственное значение семеноводства.....	60
9.4. Связь семеноводства с селекцией, генетикой и другими науками.....	61
10. ЭТАПЫ СЕМЕНОВОДСТВА.....	63
10.1. Организация семеноводства в конце XIX – начале XX столетия.....	63
10.2. Особенности семеноводства в 1921–1931, 1931–1937 гг.	63
10.3. Особенности семеноводства в 1937–1960, 1960–1976 гг.	65
10.4. Особенности семеноводства в 1976–1997 гг.	67
11. ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ О СЕМЕНОВОДСТВЕ.....	68
11.1. Закон Республики Беларусь «О семенах».....	68
11.2. Закон Республики Беларусь «О семеноводстве».....	69
11.3. Закон Республики Беларусь «О селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений».....	71
11.4. Организация и функционирование семеноводства в рамках сотрудничества в Евразийском экономическом союзе.....	74
12. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕМЕНОВОДСТВА.....	77
12.1. Понятие о сортовых, посевных качествах и урожайных свойствах семян.....	77
12.2. Ухудшение сортов в процессе производственного использования и меры по его предотвращению.....	78
12.3. Модификационная изменчивость и ее использование в семеноводстве.....	80
12.4. Влияние экологических и агротехнических условий на сортовые, посевные качества и урожайные свойства семян.....	81
13. СОРТОСМЕНА И СОРТООБНОВЛЕНИЕ.....	83
13.1. Сортосмена.....	83
13.2. Периодичность сортосмены. Система сортов.....	85
13.3. Сортосообновление.....	86
13.4. Главные принципы семеноводства.....	87
14. ОРИГИНАЛЬНОЕ И ЭЛИТНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ.....	88
14.1. Схемы получения оригинальных и элитных семян.....	88
14.2. Семеноводство зерновых самоопыляющихся и зернобобовых сельскохозяйственных растений.....	89
14.3. Семеноводство зерновых перекрестноопыляющихся сельскохозяйственных растений.....	92
14.4. Расчет посевных площадей по элите в питомниках оригинального и элитного семеноводства.....	93
15. ОРИГИНАЛЬНОЕ И ЭЛИТНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ, ЛЬНА-ДОЛГУНЦА, РАПСА И МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ.....	96
15.1. Семеноводство картофеля.....	96
15.2. Семеноводство льна-долгунца.....	98
15.3. Семеноводство рапса и сурепицы.....	99
15.4. Семеноводство многолетних трав.....	100

16. СОРТОВОЙ КОНТРОЛЬ	102
16.1. Особенности сортового контроля.....	102
16.2. Апробация	102
16.3. Грунтовой контроль.....	105
16.4. Лабораторный сортовой контроль.....	106
17. СЕМЕННОЙ КОНТРОЛЬ	107
17.1. Особенности семенного контроля	107
17.2. Отбор проб семян	107
17.3. Определение посевных качеств семян	109
17.4. Определение урожайных свойств семян.....	111
18. НАДЗОР В ОБЛАСТИ СЕМЕНОВОДСТВА	114
18.1. Функции, выполняемые ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»	114
18.2. Понятие о государственном надзоре.....	115
18.3. Мероприятия технического (технологического, поверочного) характера	116
18.4. Мероприятия профилактического и предупредительного характера	117
КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ	119
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	123
ПРИЛОЖЕНИЯ	124

Учебное издание

Витко Галина Ивановна

СЕМЕНОВОДСТВО
С ОСНОВАМИ СЕЛЕКЦИИ

КУРС ЛЕКЦИЙ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Н. Н. Пьянусова*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*
Корректор *Е. В. Ширалиева*

Подписано в печать 31.03.2025. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 8,60. Уч.-изд. л. 6,84.
Тираж 60 экз. Заказ .

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.