

Тема:

«Развитие семеноводства гибридов подсолнечника как путь повышения урожайности культуры»

- ✓ Семеноводство - отрасль растениеводства, призванная осуществлять массовое размножение семян районированных сортов для сортосмены и сортообновления.
- ✓ Основная цель семеноводства – поддержание комплекса признаков и лучших хозяйственно-биологических показателей сорта/гибрида.
- ✓ Главный объект семеноводческой работы – сорт/гибрид:
- ✓ Сортом называют генетически близкую между собой группу растений, однородную по морфологическим и биологическим свойствам.
- ✓ Гибридом (от лат. hibrida, hybrida — «помесь») — называют организм или клетку, полученные вследствие скрещивания генетически различающихся форм.

Основные принципы

Производство семян на промышленной основе осуществляется специализированными семеноводческими предприятиями, которые обладают современными семеноводческими заводами, где применяются инновационные технологии; тесно взаимодействуют с оригинаторами сортов и гибридов, руководствуются основами селекционных процессов и сортоиспытания, а также принципами высокой культуры земледелия.

Современное производство семенного материала представляет собой наукоемкую отрасль, требующую больших интеллектуальных, физических и финансовых вложений.

Предприятия-оригинаторы производят семена сортов высоких репродукций – питомники размножения, суперэлиты/элиты, последовательно размножая оригинальный семенной материал. Благодаря системе семеноводства и выращивания сохраняется высокая сортовая чистота, посевные качества и продуктивные свойства.

Основные субъекты отрасли – это оригинаторы сортов, а также элитно-семеноводческие хозяйства, которые ведут свою деятельность под их контролем и по лицензии. Партии произведенных семян сортов/гибридов, подлежащие реализации, обязательно имеют сертификаты соответствия, а посевы - проходят процедуру апробации.

Развитая система семеноводства обеспечивает сельхозпредприятия высококачественным семенным материалом в достаточном количестве, а также сортообновление и сортосмену. При условии контроля качества и чистоты семян со стороны государства достигается выраженное повышение урожайности.

Настоящий Закон (Закон Республики Казахстан от 8 февраля 2003 года № 385-III О семеноводстве) определяет правовые, экономические и организационные основы осуществления деятельности в области семеноводства и направлен на регулирование вопросов организации и функционирования системы семеноводства и государственного контроля за производством, заготовкой, обработкой, хранением, транспортировкой, реализацией и использованием семян сельскохозяйственных растений.

Законодательство Республики Казахстан о семеноводстве основывается на Конституции Республики Казахстан и состоит из настоящего Закона и иных нормативных правовых актов Республики Казахстан

Основные субъекты отрасли – это оригинаторы сортов, а также элитно-семеноводческие хозяйства, которые ведут свою деятельность под их контролем и по лицензии. Партии произведенных семян сортов/гибридов, подлежащие реализации, обязательно имеют сертификаты соответствия, а посевы - проходят процедуру апробации.

Развитая система семеноводства обеспечивает сельхозпредприятия высококачественным семенным материалом в достаточном количестве, а также сортообновление и сортосмену. При условии контроля качества и чистоты семян со стороны государства достигается выраженное повышение урожайности.

Настоящий Закон определяет правовые, экономические и организационные основы осуществления деятельности в области семеноводства и направлен на регулирование вопросов организации и функционирования системы семеноводства и государственного

контроля за производством, заготовкой, обработкой, хранением, транспортировкой, реализацией и использованием семян сельскохозяйственных растений.

Законодательство Республики Казахстан о семеноводстве основывается на Конституции Республики Казахстан и состоит из настоящего Закона и иных нормативных правовых актов Республики Казахстан.

К объектам в области семеноводства относятся:

- сорт (клон, линия, гибрид, популяция, смесь сортов);
- семена;
- семенные и семеноводческие посевы и насаждения.

К субъектам в области семеноводства относятся:

- автор сорта/гибрида;
- оригинатор сорта/гибрида;
- производители семян;
- потребители семян, за исключением физических лиц, занимающихся производством семян для использования на приусадебных, садовых, дачных и огородных участках без права их реализации;
- физические и (или) юридические лица, оказывающие услуги по определению сортовых и посевных качеств семян.

Об утверждении Правил осуществления сортового и семенного контроля, грунтовой оценки, лабораторных сортовых испытаний, экспертизы качества семян.

Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 июля 2015 года № 4-2/626. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 23 сентября 2015 года № 12102

Для целей настоящих Правил используются следующие понятия:

- 1) грунтовая оценка – установление принадлежности семян к определенному виду, сорту и их сортовой чистоты путем посева на специальных участках и последующей проверки сортовых качеств по растениям;
- 2) лабораторные сортовые испытания – установление принадлежности семян к определенному сорту и определение сортовой чистоты семян путем проведения лабораторного анализа;
- 3) сортовой контроль – контроль за осуществлением мероприятий по определению сортовой чистоты посевов сельскохозяйственных растений и установлению принадлежности семян к определенному сорту;
- 4) семена – генеративные и вегетативные органы растений, используемые для воспроизводства сорта: собственно семена, плоды, части сложных плодов, соплодия, колоски, саженцы, луковицы, клубни, черенки, меристема и другие;
- 5) семенной контроль – контроль за осуществлением мероприятий по определению посевных качеств семян, за соблюдением требований законодательства Республики Казахстан.

Сортовой и семенной контроль семян сельскохозяйственных растений осуществляется государственными инспекторами по семеноводству соответствующего местного исполнительного органа области, города республиканского значения и столицы (далее – госсеминспекторы).

Грунтовая оценка проводится Государственной комиссией по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (далее – Госкомиссия).

Сортовой и семенной контроль включает контроль за осуществлением мероприятий по производству, заготовке, обработке, хранению, реализации, транспортировке и использованию семян в следующие периоды:

- при посеве;
- в течение вегетации сельскохозяйственных растений;
- при уборке;
- при засыпке и доработке семян;
- при хранении семян;

- при реализации (проверка подготовленных к реализации и реализованных партий семян, в том числе при экспорте и импорте, на соответствие их качества подтверждающим документам).

Сортовой контроль семян сельскохозяйственных растений проводится посредством апробации, грунтовой оценки и лабораторных сортовых испытаний.

Система семеноводства гибридного подсолнечника

Система семеноводства гибридного подсолнечника на основе цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) состоит из двух звеньев, где научно-исследовательские учреждения-оригинаторы и/или сертифицированные субъекты семеноводства выращивают семена родительских форм, а хозяйства, агрофирмы и другие субъекты семеноводства, которые имеют лицензионные договора, прошедшие аттестацию на право выращивания и реализации семян и внесены в Государственный Реестр производителей семян, выращивают семена первого поколения F1 для последующего товарного назначения.

-Селекционные учреждения-оригинаторы, их опытные хозяйства, а также другие субъекты семеноводства ведут первичное семеноводство, выращивают добазовые и базовые семена самоопыленных родительских линий, их стерильных аналогов, семена линий-восстановителей фертильности пыльцы, а также семена гибридов первого поколения, которые используют в качестве родительских форм для трехлинейных гибридов.

-Субъекты семеноводства, которые специализируются на промышленном гибридном семеноводстве, выращивают семена первого поколения (F1) для последующих производственных (товарных) посевов под научным руководством селекционных учреждений-оригинаторов. Субъекты семеноводства перерабатывают выращенные семена на своих семяочистительных линиях или передают их на специализированные сертифицированные заводы по доработке гибридных семян.

Семеноводство родительских компонентов

Главная задача добазового - оригинального семеноводства аналогов линий с ЦМС заключается в соблюдении на высоком, близком к 100 %-му, уровню генетической и биологической чистоты родительских форм, которые заключаются в:

- сохранении максимального (95-100 %) уровня мужской стерильности;
- поддержании гомозиготности генов, которые контролируют генетическую устойчивость к вирулентным расам возбудителей болезней;
- обеспечении на высоком уровне общей и специфической комбинационной способности по основным признакам;
- соблюдении морфологических (апробационных) признаков, характерных для каждой линии.

Для линий-закрепителей стерильности пыльцы обязательное требование - сохранение 100 %-го уровня закрепления стерильности.

Начальные звенья добазового - оригинального семеноводства ведут селекционно-семеноводческие учреждения-оригинаторы по схеме:

Питомник испытания первого года (ПР-1)

В питомнике проводят парные скрещивание стерильных аналогов (А) с их фертильными аналогами – закрепителями стерильности пыльцы (Б) под парными изоляторами (150-200 шт.) для подбора типичных пар по апробационным и хозяйственным показателям.

Питомник испытания второго года (ПР-2)

Семена, полученные от каждой пары, высевают отдельными рядками. Через каждые двадцать пар высевают как стандарт семена элиты данной фертильной линии и ее стерильного аналога. По результатам наблюдений выбраковывают те семьи, которые не выявили полной стерильности, а также нетипичные по морфологическим и другим показателям растения.

После уборки проводят оценку семян потомств каждой пары на масличность, устойчивость к заразице и болезням. Семена фертильной линии (Б) и ее стерильного аналога (А) убирают отдельно и объединяют в две разные партии.

Питомник размножения первого года (Р-1)

Семена стерильного (А) и фертильного (Б) аналогов полученные в питомнике испытания второго года (ПИ-2), высевают под парными или групповыми изоляторами для дальнейшего размножения.

Семена после уборки урожая оценивают в лабораторных условиях по посевным качествам, а также на масличность, жирно кислотный состав, лузжистость, панцирность, устойчивость к заразице и болезням.

Питомник размножения второго года (Р-2)

Семена стерильного (А) и фертильного (Б) аналогов полученные в питомнике размножения первого года (Р-1), высевают под парными, групповыми изоляторами или на изолированных деланках (3000 м от других посевов подсолнечника) для дальнейшего размножения с учетом страхового фонда.

Семена после уборки урожая оценивают в лабораторных условиях по посевным качествам, а также на масличность, жирно кислотный состав, лузжистость, панцирность, а также устойчивость к заразице и болезням.

Размножение базовых семян (БС)

Выращенные семена в питомнике размножения второго года (Р-2) высевают в питомнике суперэлиты или элиты, который высевают с соблюдением нормы пространственной изоляции не менее 3000 м от других посевов подсолнечника. Растения фертильной линии и его фертильного аналога разделяют не засеянными рядками или всевают в фертильную линию « как маячную культуру».

Особенно важно соблюдение норм пространственной изоляции для линий с повышенным содержанием олеиновой кислоты от форм линолевого типа.

Схемы посева линий А и Б, в зависимости от уровня стерильности, могут быть разные, наиболее распространенные схемы 6 : 0 : 4 : 0; 10 : 0 : 4 : 0; 8 : 0 : 6 : 0 – то есть 6, 8 или 10 рядков стерильного аналога, 4 или 6 рядков закрепителя стерильности, разделенные с 2-х сторон незасеянными подсолнечником рядками. Посев проводят 6- или 8-рядными сеялками точного высева. Поворотные полосы семенами линий не засеваются. Посев участков размножения проводят в направлении с севера на юг.

В связи с тем, что опыление на этих участках свободное, особое внимание необходимо уделять своевременному удалению нетипичных растений в каждом компоненте, чтобы не допустить нежелательного опыления. Эту работу проводят как до цветения, когда удаляют нетипичные по морфотипу, ветвистые и пораженные болезнями растения, а также во время цветения, когда удаляют нетипичные растения, которые не удалось удалить с предыдущих прополок, а главное – фертильные растения в рядках стерильного аналога. Эту работу следует проводить в утренние часы – с 6 до 8-9 часов, когда пыльники еще не раскрылись. Сорванные корзинки при этом прижимают цветками к земле, а стебель срезают (ломают) под корень, чтобы не отрастали побеги. Если нет потребности в семенах линии-закрепителя стерильности, эти рядки выкашивают. При необходимости уборку семян линии Б в полной спелости сначала убирают урожай семян с линии Б, а после этого, когда убедились, что не осталось ни одного растения этой линии, приступают к уборке семян стерильного аналога (А) уже другим, чистым от семян подсолнечника комбайном.

Допускается посев семян элиты родительских форм для получения сертифицированных семян первой репродукции (СС-1).

Выращивание простых стерильных гибридов

Семеноводство трехлинейных и более сложных гибридов подсолнечника имеет превосходство перед семеноводством простых гибридов – экономически более выгодно. Учитывая то, что к скрещиванию в семеноводстве стерильных гибридов включают генетически удаленные линии, на участках гибридизации трехлинейных гибридов имеет место эффект гетерозиса по урожайности семян и других признаков. В результате этого

выход семян F1 такого гибрида несколько выше от выхода семян с участков гибридизации простых гибридов.

Первичное семеноводство родительских компонентов трехлинейных гибридов ведут по принятой для этих линий схеме.

Для получения стерильных материнских гибридов используют суперэлитные или элитные семена. Для этого закладывают изолированные делянки гибридизации, где в качестве материнской формы берут стерильный аналог (А) одной линии, а в качестве линии-закрепителя стерильности – линию Б другой.

Главная задача семеноводства родительских компонентов сводится к поддержанию типичности линий по основным хозяйственным признакам и способностью сохранять 100%-ную стерильность в материнском гибриде.

Семеноводство линий-восстановителей пыльцы (линия В)

Главной задачей при выращивании линий-восстановителей пыльцы является 100%-ное сохранение восстановительной способности (полной гомозиготности генов Rf), устойчивости к ложной мучнистой росе и другим болезням, а также характерной для линий ветвистости.

На участках размножения семян суперэлиты или элиты отбирают не менее 100-150 корзинок, полностью фертильных растений и изолируют под индивидуальными изоляторами. Самоопыленное потомство семян оценивают в лабораторных условиях по посевным качествам, а также на масличность, жирно кислотный состав, устойчивость к ложной мучнистой росе, фомопсису и другим болезням.

Питомник испытания первого года (ПИ-1)

Лучшие потомства от самоопыления высевают рядом со стерильным аналогом линии или материнского гибрида (А) – согласно комбинации конкретного гибрида.

До начала цветения выбраковывают нетипичные потомства. Каждое фертильное потомство линии В изолируют с линией А для проверки способности восстанавливать фертильность пыльцы.

Питомник испытания второго года (ПИ-2)

Полученные гибридные семена и семена от самоопыления растений восстановителей фертильности пыльцы высевают парами для выявления способности восстанавливать фертильность пыльцы. После всесторонней предварительной лабораторной и полевой оценки линии и гибрида F1 (полученные с участка этой линии), отбирают абсолютно типичные, здоровые растения по уровню восстановления фертильности пыльцы, устойчивости к болезням и морфотипу с дальнейшим их объединением.

Питомник размножения первого года (ПР-1)

Семена восстановителя фертильности пыльцы (В), полученные в питомнике испытания второго года (ПИ-2), высевают под парными или групповыми изоляторами для дальнейшего размножения.

Семена после уборки урожая оценивают в лабораторных условиях по посевным качествам, а также на масличность, жирнокислотный состав, устойчивость к заражению и возбудителям болезней.

Питомник размножения второго года (ПР-2)

Семена восстановителя фертильности пыльцы (В) полученные в питомнике размножения первого года (Р-1) высевают под парными, групповыми изоляторами или на изолированных участках (3000 м от других посевов подсолнечника) для дальнейшего размножения с учетом страхового фонда.

Семена после уборки урожая оценивают в лабораторных условиях по посевным качествам, а также на масличность, их жирнокислотного состава, а также на устойчивость к заражению и болезням.

Производство семян первого поколения (F1) гибридов

Семена первого поколения F1 гибридов подсолнечника выращивают хозяйства разных форм собственности, которые имеют паспорт-патент. Но, независимо от структурной

организации и форм собственности, хозяйства должны пройти аттестацию и вести семеноводство по современным технологиям выращивания и доработки семян (очистка, сушка, калибровка, инкрустация и упаковка) на специализированных сертифицированных заводах. Семеноводческие хозяйства получают семена родительских форм, из селекционных учреждений-оригинаторов или других научно-исследовательских организаций, которые выращивают семена родительских форм по лицензионным договорам.

Для участков гибридизации отбирают лучшие предшественники на фоне органических(последействие) и минеральных удобрений. Предпочтение отдают фосфорным и, при необходимости, калийным удобрениям.

Пространственная изоляция участков гибридизации от других посевов подсолнечника и его падалицы должна составлять не менее 1500 м.

В соответствии с уровнем автостерильности линий, аттрактивности пыльцы для пчел и ее совместимости подбирают разные схемы высева родительских компонентов. Растения линий-восстановителей фертильности пыльцы обязательно скашивают или вытаптывают садовыми дисковыми боронами, секциями дисковых луцильников или катков сразу после завершения цветения. Это позволит предотвратить механическое смешивание линий при уборке комбайном, способствует лучшему проветриванию посевов при созревании и сдерживает распространение эпифитотий гнилей и других болезней.

В случае, когда растения линии-восстановителя фертильности пыльцы являются однокорзинными, в ее рядках высевают маячную культуру.

На участках гибридизации, как и на делянках размножения, выставляют улья с домашними пчелами из расчета 1-3 на 1 га – в зависимости от особенностей линий. Улья выставляют заблаговременно, за 10-12 дней до начала цветения, рядом с участком гибридизации.

Особенности технологии выращивания участков гибридизации подсолнечника

- Выбор участка
- Пространственная изоляция
- Схема посева
- Требования агротехники
- Размещение пасеки
- Сортовые и фитосанитарные прополки
- Контроль полноты стерильности
- Апробация посевов
- Требования по уборке
- Подработка семян до посевных кондиций

Пространственная изоляция

Наряду с пространственной изоляцией (от 3,0 тыс метров), препятствующая проникновению нежелательной пыльцы на семенной участок за счёт его расположения на расстоянии от других посевов этой культуры, которую насекомые опылители не могут преодолеть, имеет место возможность применения и других видов изоляции.

Экранная изоляция ограничивает поступление нежелательной пыльцы на семенной участок посредством естественных преград – широких, высокорослых лесных полос сплошной посадки, крупных лесных насаждений и садов, водных преград и др. через которые насекомые опылители перелететь не могут.

Временная изоляция препятствует проникновению пыльцы за счёт несовпадения периодов цветения растений на семенном участке и на посевах являющийся потенциальным загрязнителем. Для достижения эффекта временной изоляции второе поле сеется не ранее как после появления первой пары настоящих листьев на первом.

Контурная изоляция ограничивает дальность полёта пчёл особенностями рельефа местности, когда например семенник располагается на одной стороне холма, а потенциальный генетический загрязнитель на его противоположной стороне.

Подбор предшественников и подготовка почвы

При подборе предшественников следует не допускать посев после многолетних трав, сорговых, капустных, бобовых культур, кормовой и сахарной свеклы, овощей. Лучшие предшественники – это колосовые культуры.

Наряду с обеспечением посевов лучшими предшественниками большая роль отводится подготовке почвы к высеву семян. Учитывая то, что линии – это продукт самоопыления и имеют несколько пониженную полевую всхожесть и энергию прорастания, семена родительских линий не следует высевать глубоко. При этом следует учитывать, что главная цель – получить дружные всходы. Это позволит сократить период проведения сортопрополки, особенно удаление фертильных растений материнской формы в период цветения. Поэтому необходимо сохранить влагу и обеспечить заделку семян родительских линий на глубину 4-5 см. В этом случае наиболее подходит влагосберегающая технология подготовки почвы к посеву.

При установлении сроков посева семян линий следует учитывать, что наиболее оптимальной является температура на глубине заделки семян 10-12 °С.

Удобрения подсолнечника

Особое внимание следует уделять удобрению посевов. Если органические удобрения не вносили под предшественник, следует использовать минеральные во время основной обработки почвы или во время посева локально. Преимущество следует отдавать фосфорным и калийным из расчета $P_{30-40}K_{50-60}$. Азотные удобрения в повышенных дозах вносить на семеноводческие делянки не следует, ибо они затягивают цветение растений и созревание урожая.

Известно, что подсолнечник на формирование 1 ц семян выносит из почвы от 4 до 7 кг азота, 1,3-3,5 кг фосфора и 6-16 кг калия. Активно на ранних фазах развития растений подсолнечник поглощает и накапливает в тканях фосфор. Уже на начале создания корзинки он усваивает около 52 % фосфорной кислоты. Поэтому обеспечение полноценными минеральными питанием растений уже на первых этапах онтогенеза имеет важное значение для повышения урожайности семян и формирования урожайных свойств.

Посев семян

Следует тщательно подбирать диски высевальных аппаратов с соответствующими отверстиями, уделять внимание тому, что семена родительских форм мелкие, особенно линий-восстановителей фертильности пыльцы, масса 1000 семян которых не редко не превышает 20-30г.

Поэтому для семян материнских линий следует подбирать диски с отверстиями в 2,0-3,0 мм, а для семян линий-восстановителей фертильности пыльцы – 1,2-1,5 мм. Чтобы предотвратить просевы, необходимо в конце гонов проверять работу высевальных аппаратов.

В случаях, когда начало цветения отцовских форм не совпадает, высевают их на участках гибридизации в два срока – соответственно к рекомендациям/регламентам оригинаторов гибрида.

Чтоб предотвратить большие затраты ручного труда, следует использовать довсходовые или послевсходовые страховые гербициды. Особенную осторожность необходимо проявить при внесении гербицидов в сухую погоду, что может повлечь стрессовую реакцию растений.

Защита от вредителей и болезней

С целью предупреждения изреженности посевов следует организовать борьбу с вредителями семян, всходов и взрослых растений.

Соответственно результатам фитоэкспертизы семян и прогнозов распространения болезней, которые лимитируют потенциал родительских линий, на каждом этапе онтогенеза следует обрабатывать посевы соответствующими фунгицидами и инсектицидами.

Борьба с сорняками.

Высев откалиброванными семенами сеялками точного высева исключает необходимость формирования густоты растений вручную.

Развитие сорняков на участках размножения семян родительских форм и гибридизации следует блокировать с помощью гербицидов.

При планировании типа гербицидов, сроков и способов их внесения следует учитывать вид сорняков и степень засоренности, влажность почвы и другие факторы, которые способствуют повышению эффективности их применения.

**- все пестициды, применяемые при выращивании родительских линий на участках размножения и гибридизации должны соответствовать «Списку пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан»*

Сортовые, биологические и фитосанитарные прополки

Чтобы получить семена родительских форм с высоким, близким к 100%-ному уровню генетической и биологической чистоты, а семена F₁ гибридов с таким же уровнем гибридности, необходимо, наряду с обеспечением высокого уровня агротехники, соответствующей изоляции посевов, регулярно и своевременно проводить биологические, сортовые и фитосанитарные прополки на всех этапах семеноводства. Особенно это важно при свободном опылении растений родительских компонентов.

Несвоевременное удаление нетипичного растения может привести к нежелательному опылению нескольких сотен, а то и тысяч растений; ведь в каждой соцветии-корзинке насчитывается до 1500-3000 трубчатых цветков, которые продуцируют до 28-30 млн. пыльцевых зерен, т.е. «чужой» пыльцы, что приведет к биологическому засорению стерильности, появлению большого количества нетипичных растений в потомстве, к многоярусности посевов.

Очень важно проводить предварительную прополку еще до начала цветения. Ведь нетипичные растения можно отличить уже с появлением 2-3 пар первых настоящих листьев, и удаление их по высоте, форме и гофрированию листьев, типичности, архитектонике следует завершить к фазе 4-5 пар настоящих листьев. Эту работу можно совместить с формированием густоты растений и прополки от сорняков. Проводят 2-3 прополки, как в посевах стерильного аналога, так и в рядах линии-опылителя.

Если эта работа произведена своевременно и тщательно, то в период цветения остаются только удалить незначительное количество расщепленных фертильных растений стерильной линии и нетипичных растений, которые только появились. Одновременно удаляют растения, пораженные болезнями, заразой, с нетипичной ветвистостью и т.д.

И если прополки перед цветением следует проводить в течение дня, то в период цветения их проводят только в утренние часы, с восходом солнца и заканчивают к 9-10 часам. После указанного времени, в зависимости от влажности воздуха, начинают растрескиваться пыльники и переносятся насекомыми непредвиденной комбинации к данной линии или гибрида, пыльцу.

Чтобы избежать нежелательного опыления, следят, чтобы улья с пчелами не завозили с других посевов подсолнечника, который находился в фазе цветения или не позже 10-12 дней до начала цветения семеноводческого участка.

Основное внимание в период цветения уделяют удалению корзинок с фертильными цветками в стерильной линии. Это проводят вручную, путем отламывания корзинок, когда начинается цветение периферийный ряд трубчатых цветов.

Сломанную корзинку кладут на землю цветами к земле и прижимают ногой. Не перевернутая таким образом корзинка считается не удаленной и учитывается при полевом обследовании как фертильная, такая, которая находится в фазе цветения. Начинать эти прополки следует в начале цветения стерильной линии, когда таких растений не более 2-3 %, проводить их ежедневно и заканчивают после завершения цветения всего массива. Чтобы предотвратить появление побегов одновременно с удалением корзинок, сламывают под корень и стебель. Одновременно удаляют и нетипичные растения. После окончания цветения линию-закрепитель удаляют.

До начала уборки урожая семян линии или F1 гибрида проводят 2-3 фитосанитарные прополки, при этом последнюю – непосредственно перед десикацией или уборкой урожая. Удаляют корзинки или растения, пораженные белой и серой гнилями, ложной мучнистой росой и другими болезнями. Пораженные растения не выносят на край поля, а оставляют на месте. Особое внимание уделяют удалению с посева растений, пораженных склеротинозом, ибо склероции удалить с семян с помощью его очистки практически невозможно.

На каждую прополку составляют соответствующий акт выполненных работ

Полевой контроль с соблюдением методики выращивания семян

Непосредственный внутренний хозяйственный контроль за качеством всех агротехнических работ, сортовых, биологических и фитосанитарных прополок проводят агрономы-семеноводы хозяйств или специально закрепленные опытные специалисты. Они организуют распределение участка размножения семян линий или гибридизации на индивидуальные нормы из расчета не более 1-3 га на человека, закрепляют персонально за каждым исполнителем, дают разъяснения с каждого технологического приема и контролируют качество и тщательность его проведения.

Каждую прополку фиксируют в журнале.

Тщательность и своевременность выполнения предусмотренных технологий и методикой семеноводства агромероприятий и приемов, а также уровень типичности контролируют путем проведения полевых обследований и апробации. Типичность, наличие примесей, поражение болезнями и повреждение вредителями подсолнечника определяют во время осмотра растений на корню. При этом выделяют такие группы: растения основного типа, нетипичные (примеси), растения других культур, поврежденные вредителями и пораженные болезнями, карантинные объекты, недоразвитые растения основной группы.

Типичность посева определяют отношением количества растений и семян основного типа к числу проанализированных, панцирность – количество панцирных к числу типичных семян.

Предельные нормы типичности разных категорий посевов составляют для базовых семян (ДС) – 99,5, базовых (БС) – 99,0, сертифицированных семян (СС) – 98%, панцирность – соответственно 99,0, 98,0 и 97,0%. Отклонения при этом допустимы только на уровне 0,1%.

При загрязнении посевов карантинными объектами и сорняками, семена которых тяжело отделяются, в акте полевых обследований или апробации при этом делают отметку и принимают меры к тщательной прополке посевов, а также привлекают к обследованиям и апробации представителей карантинной инспекции.

Полевые обследования (инспектирование посевов)

Сортовой контроль при выращивании семян гибридного подсолнечника включает проведение, согласно «Инструкции по апробации сортовых посевов» полевых обследований, апробации посевов и грунтового контроля выращенных семян.

Главная цель полевых обследований и инспектирования заключается в оценке своевременности и тщательности удаления фертильных растений в материнской линии или гибриде, а также нетипичных растений для обоих родительских компонентов с целью недопущения нежелательного переопыления.

Нормы пространственной изоляции семеноводческих посевов подсолнечника должны обосновываться на рекомендациях учреждений-оригинаторов, но должны быть не менее для делянок:

- а) размножения семян стерильных материнских форм и линий-закрепителей стерильности – 3 км;
- б) размножение линий-восстановителей фертильности пыльцы, гибридизации/производства семян первого поколения гибридов (F₁), товарного назначения и сортов-популяций – 1,5 км;

* - Допускается использование изоляции посевов во времени по условиям гарантированного несовпадения цветения семенного участка с другими посевами и падалицей подсолнечника сроком не менее 30 дней.

По условиям нарушения требований, которые невозможно исправить до начала цветения, посев признают непригодным на семенные цели.

Полевые обследования и инспектирование проводят на семеноводческих посевах по выращиванию базовых, сертифицированных (первой генерации) семян стерильных материнских линий, закрепителей стерильности, линий-восстановителей фертильности пыльцы, сортов-популяций и на делянках гибридизации для получения стерильных гибридов - материнских форм трехлинейных гибридов, а также семян простых и трехлинейных гибридов (F₁).

Полевые обследования и инспектирование питомников выращивания добазовых семян проводят научно-исследовательские учреждения-оригинаторы. Полевые обследования и инспектирование проводят назначенная органом исполнительной власти комиссия в составе государственного инспектора по семеноводству (представитель органов сертификации семян), представителей селекционного учреждения-оригинатора гибрида (сорта) и представителя хозяйства-производителя семян.

Инспектирование посевов участков гибридизации по выращиванию семян (F₁) гибридов для посевов товарного назначения производит региональный представитель Государственной инспекции сельского хозяйства в присутствии представителя субъекта семеноводства.

Контроль, за правильностью организации проведения инспектирования на надлежащем методическом уровне и оформлении соответствующих документов возлагается на государственного инспектора инспекции сельского хозяйства.

Сортовые документы на семена подсолнечника предоставляются для проверки в Госсельхозинспекцию за месяц до посева семян.

За 10-15 дней до начала цветения представитель Госсельхозинспекции вместе с представителем семеноводческого хозяйства предварительно обследуют участки размножения семян родительских форм или участки гибридизации с целью определения правильности выращивания семян и соблюдение норм пространственной изоляции, правильности чередования родительских форм, проведение сортопрополки и фитосанитарных прочисток, а также актов (журнала) на проведение прополки.

С начала и до полного цветения стерильных форм комиссия проводит три полевых обследований:

- первое, когда цветут 10-15 % растений стерильного аналога;
- второе, когда цветут около 50 % растений;
- третье, когда цветут 90-100 % растений.

Между обследованиями должен быть интервал 3-4 дня, проводят его без предупреждения руководителей и специалистов хозяйств.

При первом обследовании анализируют по 4 растения в перерасчете на 1 га посева, во втором и третьем – 20. Растения обследуют в 20 пунктах семеноводческого участка через равные пространственные промежутки.

Например, если участок гибридизации площадью 125 га, то в каждом из пунктов норма растений для обследования будет такой:

- первое обследование: $125 \text{ га} \times 4 \text{ растения} = 500 \text{ растений} : 20 \text{ пунктов} = 25 \text{ растений}$;
- Второе и третье: $125 \text{ га} \times 20 \text{ растений} = 2500 \text{ растений} : 20 \text{ пунктов} = 125 \text{ растений}$.

Таким образом, при первом обследовании необходимо дать оценку 500 растениям (по 25 растений в каждом из 20 пунктов), при втором и третьем – 2500 растениям (по 125 растений в каждом из 20 пунктах).

Если площадь участка гибридизации или размножения линии не превышает 50 га, анализируют 200 растений во время первого обследования и по 100 растений – во время второго и третьего.

Порядок обследований участков размножения или гибридизации такой: комиссия сначала проходит по диагонали и обследует рядки растений стерильной формы. При этом

учитывают количество оставленных при проведении последней прочистки и таких, что появились снова, фертильных растений. Не повернутые к земле цветками фертильные соцветия, сорванные при биологических прополках, также учитываются как фертильные.

Одновременно с фертильными растениями в стерильных формах учитывают растения, пораженные болезнями и заразихой. В таком же порядке при прохождении по диагонали в обратном направлении обследуют рядки растений фертильного аналога (закрепителя стерильности) на делянках размножения семян линии или стерильного материнского гибрида или линии-восстановителя фертильности пыльцы на участках гибридизации. При этом учитывают растения, пораженные возбудителями болезней и заразихой.

Количество фертильных растений в стерильных формах на делянках гибридизации не должна превышать 1%, на участках размножения базовых семян – 0,5 % и сертифицированных – 1 %. На участках размножения добазовых семян (ДС) примеси не допускаются.

В случае превышения этих норм и не соблюдения пространственной изоляции участок выбраковывают из числа семеноводческих или переводят в низшую категорию (если показатели соответствуют требованиям этой категории).

Процент примесей определяют отношением числа фертильных растений к общему количеству обследованных растений, умноженных на 100. Например, при обследовании участка гибридизации площадью 100 га осмотрено 2000 растений и выявлено 15 фертильных. Процент фертильных в этом случае составляет $(15 : 2000) \times 100 = 0,75$.

Результаты обследований вносят в акт полевого обследования участка гибридизации и размножения родительских форм.

Апробация посевов (полевое инспектирование) и лабораторный контроль семян

При полевой апробации (инспектировании) определяют пригодность выращенных семян линий для использования на семенные цели. Результаты апробации родительских линий на делянках размножения вносят в акт полевой апробации посева. К апробации посева приступают в начале полной спелости.

Комиссия (апробатор), проходят поле по диагонали, останавливаются через равные промежутки и в каждом из 50 пунктов отбирают с 10 растений подряд по две нормально развитые семянки, отступая приблизительно на 1/3 от края корзинки, и складывают в тканевый мешочек или плотный бумажный пакет. Одновременно с отбором семянок комиссия (апробатор) осматривает эти же растения для определения поражения их заразихой и болезнями, типичности по морфо типу и записывает результаты осмотра в журнал.

Отобранные семянки в количестве 1000 штук тщательно перемешивают и делят на две равные части, одну из них анализируют, а другую сберегают на случай проверки. Анализ образца начинают с определения типичности семянок, которую определяют по размеру, форме, полосатости окраски отдельных семянок. В результате этого анализа все семянки каждого образца разделяют на 2 группы: типичные для данной формы и нетипичные.

В зарегистрированных формах подсолнечника семянки по окраске следует разбивать на такие группы, для которых типичными являются: темно-полосатые, то есть черные с серыми полосками; серо-полосатые, - серые с белыми полосками; черноугольные; бурые.

Нетипичными являются грызовые фуксинки (черно-фиолетовые), белые и серебристые.

После окончания анализа подсчитывают количество типичных и нетипичных для линий семянок и записывают в журнал и акт. Полевую оценку уровня типичности следует дополнять электрофорезом выращенных семян.

После выделения типичных семянок определяют их панцирность (для линий-восстановителей фертильности пыльцы панцирность не определяют).

Панцирность форм с серо-полосатой окраской определяют путем соскабливания лезвием ножа эпидермиса и пробковой ткани из ребра каждой семянки или ошпаривания кипятком. При последнем способе всю группу типичных семянок ставят в посуду, заливают кипятком и выдерживают в нем 10 минут. Затем воду сливают и каждую семянку осматривают. У не панцирных семянок после обработки кипятком преобладает более

светлая, сероватая окраска, тогда как в большинстве панцирных форм семянки имеют более темную окраску (черную).

После окончания анализа подсчитывают количество типичных и нетипичных для линий семянки и записывают в журнал и акт. Полевую оценку уровня типичности следует дополнять электрофорезом выращенных семян.

После выделения типичных семянки определяют их панцирность (для линий-восстановителей фертильности пыльцы панцирность не определяют).

Панцирность форм с черной и бурой окраской семянки определяют химическим способом в лабораториях. Помещенные в стеклянную посуду типичные семянки заливают смесью, которая состоит из 85 частей (по объему) 13 %-го раствора двухромового калия и 15 частей концентрированной серной кислоты. Этим реактивом семянки обрабатывают при комнатной температуре на протяжении 30 минут. Под действием реактива эпидермис и пробковидная ткань семянки обесцвечивается и на панцирных сеянках появляется черный пигмент панцирного слоя, который отсутствует у беспанцирных семянки.

При установлении типичности следует исходить из числа семянки, типичной для данной формы, не зависимо от их панцирности. Процент панцирности следует определять отношением только по количеству панцирных семянки из числа типичных для данной формы.

Пример. С 500 семянки к типичным обнесено 478, к нетипичным – 22. Итак, типичность составляет 95,6 %. С 478 семянки к панцирным отнесено 465, к беспанцирным – 13. Т.о, панцирность составляет – 97,3 %.

Болезни подсолнечника – сухую и серую гнили, склеротиноз, фомопсис, ложно-мучнистую росу и другие определяют в процентах к числу осмотренных растений. Процент пораженных заразой определяют от общего количества осмотренных растений. Степень поражения определяют путем деления всех цветоносов заразой на количество пораженных растений из осмотренных.

Типичность по морфологическим признакам в процентах определяют отношением типичных растений к количеству осмотренных.

Во время инспектирования определяют пораженность посева заразой (*Orobanche cymata* Wallr.). Процент пораженных растений устанавливают отношением количества пораженных к общему количеству осмотренных. Степень поражения определяют по отношению всех цветоносов заразой к количеству пораженных растений.

Например: из 500 обследованных растений заразой поражено 5, поражение составляет 1 %. На 5-ти растениях подсолнечника выявлено 15 цветоносов заразой – степень поражения – $15:5 = 3$.

Одновременно визуально определяют поражение посева ложной мучнистой росой, фомопсисом, белой, серой и сухой гнилями и другими болезнями, засоренность ядовитыми, злостными и тяжело отделимыми сорняками.

Уборка урожая семян

Урожай участков размножения убирают прямым комбайнированием, но в 2 этапа – сначала скашивают рядки линии-закрепителя (на корм или зерно), а потом, убедившись, что не осталось ни одного растения этой линии, приступают к скашиванию стерильной формы.

На участках размножения и гибридизации при необходимости проводят десикацию. При этом наблюдают за динамикой снижения влажности семян с тем, чтобы она в момент десикации не превышала 30-32 %, но не позже чем за 7-10 дней до уборки урожая.

В годы с эпифитотийным началом белой и серой гнилей десикацию проводят при пожелтении тыльной стороны корзинок и появлении на них первых пятен болезни, но не раньше, чем при 40-42 % влажности. Решение о проведении такой обработки подтверждает комиссия в составе руководителей и специалистов хозяйства, представителей сельхозорганов и научных учреждений.

Убирают урожай семеноводческих посевов комбайнами с частотой оборота молотильного барабана 300-350 в минуту. Число оборотов зависит от ряда факторов: состояния стеблестоя, влажности семян и других.

В зависимости от влажности семян устанавливают такой оборот барабана молотилки комбайна: при влажности 13-14 % - 350 оборотов; 10-12 % - 300 и 8-9 % - 250-280.

Деку опускают так, чтобы зазоры между бичами барабана и планками деки были на входе 35-40, на выходе – 20-25 мм. Тщательно регулируют поток воздуха, чтобы не допустить выдув семян.

Особенности очистки семян

Семена из-под комбайна должны поступать в склады/площадки для предварительной очистки и дальнейшего доведения его до посевных кондиций или на сертифицированные заводы по доработке семян.

При необходимости семена досушивают с помощью сушилок мягкого режима или бункеров активного вентилирования с температурой теплоносителя не выше 35-37*С. Семена из-под комбайна сразу же пропускают через машины предварительной очистки, что позволяет отсепарировать легкие примеси, зеленые доли листьев подсолнечника и сорняков и своевременно снизить влажность вороха и соблюдать ее не выше 11-12%.

Необходимо учитывать, что пересушивание на корню растений подсолнечника (перестой) может привести к осыпанию семян и измельчению листовых черешков и жилок на отдельные доли, которые по форме и удельной массе могут не отличаться от семян и потому их важно отделять с вороха семян, особенно если отсутствуют пневмостолы. А если уже допущено попадание в семена таких примесей, их следует отделить через триерные блоки с соответствующими ячейками, размером 11, 14, или 16 мм, а также уменьшением длины пути прохождения вороха через верхние решета «Петкус» или других очистительных машин. В этом случае оставляют вместо двух одно верхнее решето, а на место другого ставят «глухое» или с малыми отверстиями.

Минимальная ширина продолговатых отверстий нижних решет должна быть 2,2 мм для семян F₁, 2,0 мм для семян материнских форм и 1,5 мм для многокорзиночных восстановителей фертильности пыльцы.

Во время уборки семян линий, особенно олеинового типа, также и при очистке, следят, чтобы не было механического засорения.

Очищенные, откалиброванные и проинкрустированные семена упаковывают в бумажную мешкотару, желательнее с одинаковой массой, зашивают их с внутренней и внешней этикетками. Семена после очистки подлежат грунтовому контролю и оценке посевных качеств.

Грунтовый контроль выращенных семян

Грунтовой контроль определяет уровень генетической чистоты и типичности по показателям «закрепление стерильности и морфологической однородности выращенных семян»

Грунтовому контролю подлежат семена стерильных материнских форм таких категорий:

- добазовые (ДС);
- базовые (БС);
- сертифицированные (СС);
- простые стерильные гибриды (F₁), которые используются, как материнская форма трехлинейных и более сложных гибридов и предназначены для реализации.

Пробы массой 1 кг отбирают региональные представители Госсельхозинспекции с участием специалистов селекционно-исследовательского предприятия после очистки данной партии семян и направляют в адрес научно-опытного учреждения, которому поручено проведение грунтового контроля. Образец сопровождается актом отбора пробы и этикетками.

Высев практикуют в пластмассовых ящиках высотой 18-20 см с площадью питания растений 6,5х6,5 см в 2-х повторениях по 130 семян. Этот метод дает идентичные результаты с полевой оценкой.

Оценку степени закрепления стерильности проводят в фазу раскрытия трубчатых цветков на цветоложе каждого конкретного растения. Полностью или частично фертильные растения обозначают метками.

После окончания цветения определяют общее количество стерильных растений и их процент относительно общего количества подсчитанных растений данной формы.

Параллельно с учетом полноты стерильности определяют и отмечают растения, которые значительно отличаются по внешним признакам от основной формы. Процент таких растений относительно общего количества учетных показывает уровень типичности.

Результаты грунтового контроля оформляют «Актом регистрации грунтового контроля по показателям закрепления стерильности материнской формы гибрида подсолнечника» (форма № 219 а).

Семена, которые прошли грунтоконтроль по уровню стерильности, должны отвечать требованиям ГОСТ:

- добазовые - 99 % стерильных растений (не меньше);
- базовые - 98 % стерильных растений (не меньше);
- сертифицированные - 95 % стерильных растений (не меньше).

Грунтовой контроль проводит комиссия в составе селекционера-семеновода научно-опытного учреждения, представителей Госсельхозинспекции и селекционного учреждения-оригинатора.

Документация посевов и семян

Чтобы не допустить механического смешивания семян во время хранения, реализации и посева родительских форм, необходимо во всех документах, которые удостоверяют сортовые и посевные качества, к названию линии - закрепителя стерильности дописывают букву Б (фертильная), к названию стерильного аналога – А (стерильная) отцовской линии-восстановителя фертильности пыльцы – В – восстановитель.

На мешках с семенами стерильного аналога линии пишут букву А и проводят по диагонали мешка черную линию шириной до 5 см, на мешках с закрепителем стерильности – букву Б, а на мешках с отцовской линией - восстановителем фертильности – букву В без линии.

Партии семян родительских линий сопровождают «Аттестатом на семена», партии семян гибридов первого поколения товарного назначения – «Свидетельством на гибридные семена». На мешки наносят букву F₁.

Справочно: по этапам семеноводства гибридного подсолнечника, выращенные семена делят на такие категории: добазовые, базовые, сертифицированные.

Добазовые - оригинальные семена (ДС) – семена первых звеньев семеноводства, которые реализуют для дальнейшего размножения и получения базовых семян.

Базовые - элитные семена (БС) – семена, полученные от последовательного размножения добазовых семян в элитно-семеноводческих и других хозяйствах, внесенных в Реестр производителей семян.

Сертифицированные - репродукционные (СС₁) – семена гибрида полученного от скрещивания родительских компонентов на участках гибридизации (первое поколение гибрида F₁).

ГОСТ 9576-84* Семена подсолнечника Сортовые и посевные качества.

1. Технические требования

1.1. Для посева должны использоваться семена подсолнечника районированных и перспективных сортов, гибридов первого поколения, родительских форм гибридов, утвержденных в установленном порядке.

1.2. По сортовым качествам семена подсолнечника делят на две категории: I и II в соответствии с требованиями, указанными в табл. 1

Категория	Типичность, %, не менее	Панцирность, %, не менее
-----------	-------------------------	--------------------------

I	99,8	98,0
II	98,0	97,0

Примечание. Панцирность семян отцовских форм гибридов не нормируется.

1.3. По степени стерильности семена материнских форм гибридов делят на две категории: I, II, %, не менее:

I - 98,0;

II - 95,0

1.4. По посевным качествам семена сортов и гибридов первого поколения подсолнечника делят на два класса: 1 и 2-й в соответствии с требованиями, указанными в табл. 2.

Таблица 2

Наименование показателя	Норма для класса	
	1-го	2-го
Чистота, %, не менее	99,00	98,00
в семенах основной культуры наличие облученных семян, %, не более	1,00	2,00
Содержание семян других растений, шт. на 1 кг, не более	5	15
в том числе семян сорных растений, шт. на 1 кг, не более	2	5
Энергия прорастания, %, не менее	90	-
Всхожесть, %, не менее:		
для сортов	95	90
для гибридов первого поколения	90	85
Влажность, %, не более	10,0	10,0
для семян страхового фонда	7,0	7,0
Содержание склероциев белой и серой гнилей, шт. на 1 кг, не более	-	3

Примечание. Энергия прорастания семян гибридов первого поколения не нормируется.

1.5. Посевные качества семян родительских форм гибридов должны соответствовать следующим требованиям:

чистота — не менее 97,00%,

в семенах основной культуры наличие облученных семян — не более 3,00%;

содержание семян других растений:

всего — не более 15 шт. на 1 кг, в том числе сорных растений — не более 5 шт. на 1 кг;

всхожесть — не менее 85%;

влажность — не более 10,0%, для семян страхового фонда — не более 7 %. Наличие склероциев белой и серой гнилей не допускается.

