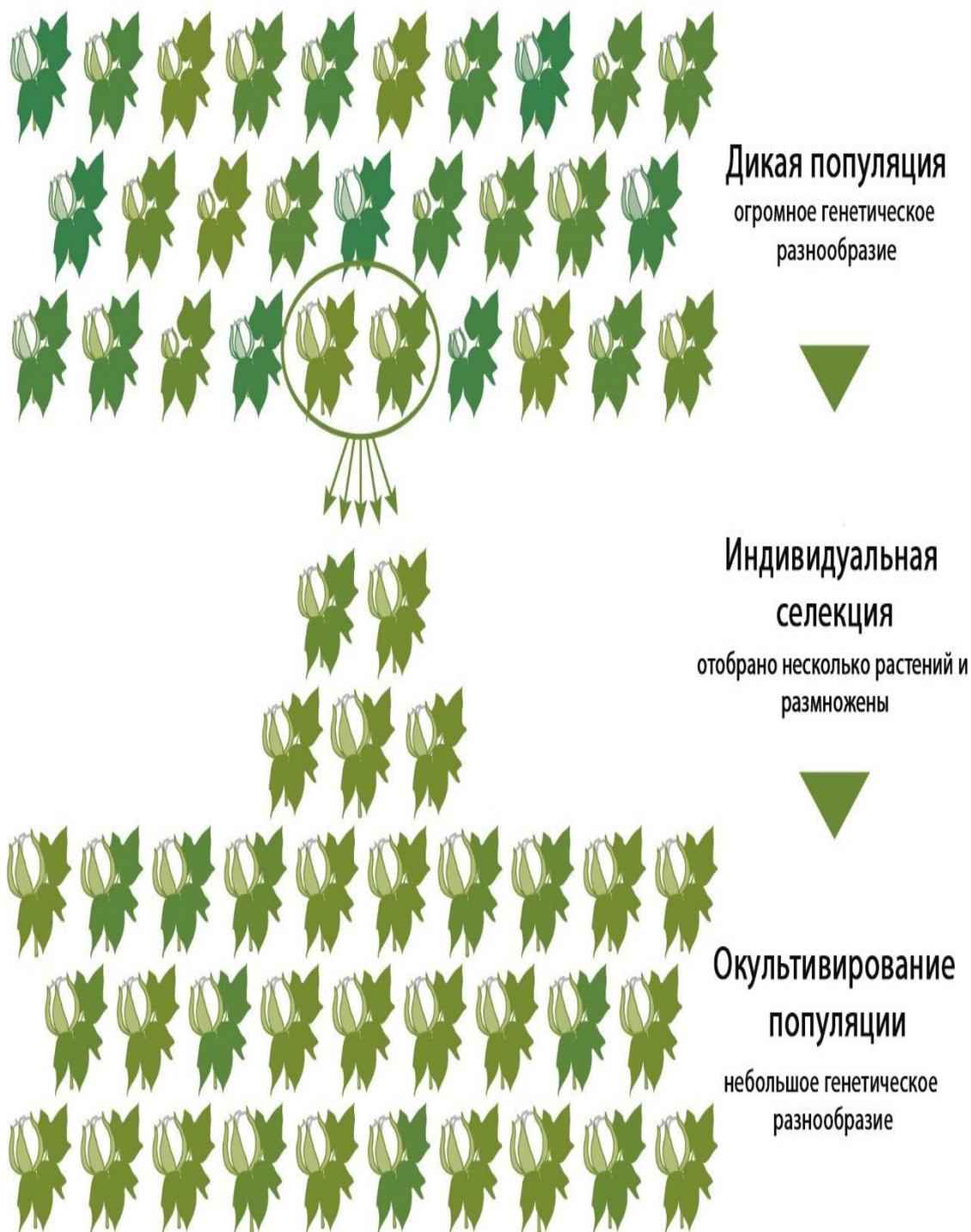


М. Ашуров, Р. Абдумажитова, Д. Ризаева, Ф. Ториев, Х. Назаров, А. Баратова, Н. Якубжанова.

ОБЩАЯ СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО



ТАШКЕНТ 2024

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**М. Ашуров, Р. Абдумажитова, Д. Ризаева, Ф. Ториев, Х. Назаров, А.
Баратова, Н. Якубжанова.**

ОБЩАЯ СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО



60811200 - Селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур

Учебное пособие для практических и лабораторных занятий по предмету

Ташкент "NIF MSH" 2024

УДК: 631.527

ББК:41.3

О-11

М. Ashurov

Общая селекция и семеноводство. / Р. Абдумажитова, Д. Ризаева, Ф. Ториев, Х. Назаров, А. Баратова, Н. Якубжанова./ Учебное пособие. - Ташкент “NIF MSH” 2024, 290 стр.

Учебное пособие **“Общая селекция и семеноводство”** предназначено для проведения практических и лабораторных занятий для бакалавров высших учебных заведений сельского хозяйства.

Оно также может быть использовано магистрами, исследователями и преподавателями отрасли.

Отзывы:

Азизов Бахром Музафарович

д.с.х.н., профессор кафедры “Растениеводство”, ТашГАУ

Нургасенов Такен Нургесенович

Академик КАСХН, доктор с.х. наук, профессор Казахского национального аграрного исследовательского университета (Казахстан, г.Алматы).

Эдуард Балилович Хатефов

Д.б.н., ведущий научный сотрудник отдела “Генетических ресурсов крупяных культур”, куратор коллекции кукурузы ВИР (Россия, г.Санкт-Петербург).

Рекомендовано к публикации в соответствии с приказом Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 17 июля 2023 года № 314.

ISBN 978-9910-785-80-1

**М. Ашуров и др., 2024.
“NIF MSH”, 2024.**

Аннотация

Настоящее пособие предусмотрено для студентов, обучающихся по направлению **60811200** - Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных высших учебных заведениях.

Учебное пособие было подготовлено на основе рабочей программы 2020 года по предмету “Общая селекция и семеноводство”, кафедры Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур, ТашГАУ и комплектуется опубликованные узбекский и английские варианты, а также с учетом ожидаемых изменений в рабочей программе, относящихся к объему занятий, также были добавлены современные темы.

Учебное пособие, предназначено для проведения практических и лабораторных занятий по предмету “Общая селекция и семеноводство”, охватывает нижеследующие вопросы: виды селекционных питомников, фенологические наблюдения, подбор родительских пар, признаков и свойств, гибридизация, порядок опыления растений, индивидуальные и массовые отборы, оценка селекционного материала, причины ухудшения сортов, гетерозис, мутагенез, полиплоиды и гаплоиды, технология производства семян, определение качества и нормы посева семян, анализ семян культур, методы биотехнологии в селекции растений, вопросы и задачи для каждого занятия.

Темы в пособии охватывают много новой информации для изучения по предмету “Общая селекция и семеноводство” и являются необходимой литературой для молодых ученых отрасли, селекционеров, семеноводов и фермеров.

Annotatsiya

Ushbu qo'llanma Qishloq ho'jaligi oliy ta'lim maskanlarining 5410400-Qishloq ho'jaligi ekinlari seleksiyasi va urug'chiligi yo'nalishi bo'yicha bilim olayotgan talabalari uchun ko'zda tutilgan.

Qo'llanma TashDAU Qishloq ho'jaligi ekinlari seleksiyasi va urug'chiligi kafedrasidagi "Umumiy seleksiya va urug'chilik" fanining 2020 yil ishchi dasturi asosida tayyorlangan bolib, O'zbek va Ingliz tillarda chop etilgan variantlarini to'ldiradi hamda ishchi dastur mavzularida kutiladigan o'zgarishlar e'tiborga olinib yangi mavzular bilan to'ldirilgan.

O'quv qo'llanma "Umumiy seleksiya va urug'chilik" fanining amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini o'tgazishga mo'ljallangan bo'lib, quyidagi seleksiya va urug'chilik masallalarni qamrab oladi: seleksiya ekinzorlari xillari, fenologik kuzatuvlar, ota-ona juftlarini tanlash, belgi va hususiyatlar, duragaylash, o'simliklarni changlatish tartibi, yakka va ommaviy tanlash, seleksiya ashyosini baholash, navlar yomonlashish sabablari, geterosis, mutagenez, poliploidiya va gaploidiya, urug' etishtirish texnologiyasi, sifati va urug' ekish meyorini aniqlash, ekinlar urug'larini tahlil qilish, o'simliklar seleksiyasida biotexnologiya usullari, har bir mashg'ulot uchun savol va topshiriqlar.

Qo'llanma o'z mavzularida "Umumiy seleksiya va urug'chilik" fani uchun ko'pgina yangi ma'lumotlarni jamlagan bo'lib, yosh olimlar, seleksionerlar, urug'chilar va fermerlarga kerakli adabiyot b'lib xizmat qiladi.

Annotation

The manual has been intended for the students educated on the direction of 5410400 - Plant breeding and seed production of agricultural crops at the higher establishments.

Teaching manual has been prepared on the base of working program of 2020 on the subject of “General plant breeding and seed production” of all agricultural crops, department of Plant breeding and seed production of agricultural crops, TSAU and completes the published Uzbek and English manuals.

Taking into account expected changes in the working program relatively to the volume of lessons the supplementary trainings have also been added.

The teaching manual is focused on the conducting the practical and laboratory trainings on the subject of general plant breeding and seed production of farming crops includes the following questions: kinds of breeding nurseries, phonologic observations, selection of parental pairs, traits and properties, hybridization, order of plant pollination, individual and mass selection, assessment of breeding material, reasons of variety worsening, heterosis, mutagenesis, polyploidy and haploids, seed production technology, determination of seed quality and norms of sowing, seed analysis of agricultural crops, biotechnological methods in the plant breeding, questions and tasks to each training.

The themes in the manual embrace the most of knowledge to be studied on the subject of “General plant breeding and seed production” of farming crops and they are necessary for young field scientists, breeders, seed producers and farm managers.

Содержание

№	Темы	Стр
1.	Фенологические наблюдения, проводимые в селекционных питомниках.....	13
2.	Признаки и свойства растений.	19
3.	Виды питомников.	25
4.	Подбор родительских пар.	30
5.	Определение нормы посева семян.	34
6.	Гибридизация в селекции и изучение её видов.	38
7.	Порядок опыления сельскохозяйственных культур.	42
8.	Трудности в гибридизации и методы их преодоления.	48
9.	Порядок индивидуального отбора в селекции сельскохозяйственных культур.	55
10.	Методы оценки селекционных материалов растений.	62
11.	Порядок массового отбора в селекции сельскохозяйственных культур.....	69
12.	Требования к новым сортам сельскохозяйственных культур	75
13.	Определение сортовых признаков сельскохозяйственных культур. ...	80
14.	Причины ухудшения сорта.....	86
15.	Определение количества клейковины в зернах сортов пшеницы.	94
16.	Гетерозис и его виды.	100
17.	Правила отбора средних образцов.	107
18.	Цитоплазматическая мужская стерильность.	116
19.	Определение энергии прорастания и всхожести семян.	122
20.	Использование индуцированной мутации.....	129
21.	Проведение апробации на семенных посевах.....	137
22.	Использование полиплоидии и гаплоидии.	143
23.	Контроль хранения семян и сортовой чистоты.....	153
24.	Работы проводимые на сортоиспытательных участках.	164

25.	Браковка на основе результата анализов и методика по отбору элитного материала.	172
26.	Определение качества зерён кукурузы.	179
27.	Требования к семенам и их классификация.	186
28.	Предварительное размножение семян районированных сортов.	193
29.	Основные агротехнические и семеноводческие мероприятия в элитных семеноводческих хозяйствах.	203
30.	Важные факторы повышения качества семян.	210
31.	Технология производства высококачественного семенного материала.....	217
32.	Определение качества сырой клейковины муки на приборе ИДК.	224
33.	Определение количества масла в семенах подсолнечника и сои.	230
34.	Развитие семян и их полевая всхожесть.	237
35.	Изучение сельскохозяйственной биотехнологии.	246
36.	Техника опыления зерновых культур.....	252
	Словарь некоторых важных терминов.....	265
	Использованная литература.	276
	Приложения.....	279

Mundarija

№	Mavzular	Ber.
1.	Seleksiya ko'chatzorlarida fenologik kuzatuvlar olib borish.	13
2.	O'simliklarning belgi va hususiyatlari.	19
3.	Ko'chatzor xillari.	25
4.	Seleksiya jarayonida ota-ona juftlarini tanlash.	30
5.	Urug' ekish me'yorini aniq'lash.	34
6.	Seleksiyada duragaylash va uning xillarini o'rganish.	38
7.	Qishloq xo'jaligi ekinlarida changlantirish tartiblari.	42
8.	Duragaylashdagi q'iyinchiliklar va ularni bartaraf q'ilish yo'llari.	48
9.	Qishloq xo'jaligi ekinlari seleksiyasida yakka tanlash tartibi.	55
10.	Seleksiya ashyosini baholash usullari.	62
11.	Qishloq xo'jaligi ekinlari seleksiyasida ommaviy tanlash tartibi.....	69
12.	Yangi yaratilgan navlariga qo'yiladigan talablar.	75
13.	Qishloq xo'jaligi ekinlarining navdorlik belgilarini aniqlash.	80
14.	Navning yomonlashish sabablari.	86
15.	Bug'doyda kleykovina miqdorini aniqlash.	94
16.	Geterozis va uning xillari.	100
17.	O'rtacha namuna olish qoidalari.	107
18.	Sitoplazmatik erkak samarasizligi.	116
19.	Urug'larning o'sish quvvati va unuvchanligini aniqlash.	122
20.	Sun'iy mutagenezdan foydalanish.	129
21.	Urug'lik dalalarida aprobatsiya o'tkazish tartibi.	137
22.	Poliploidiya va gaploidiyadan foydalanish.	143
23.	Urug'larni saq'lash va nav nazorati.	153
24.	Nav sinash tajriba maydonlarida olib boriladigan ishlar.	164
25.	Elita urug'larni tanlash usullari va laboratoriya tahlilillari asosida taftish etish.....	172
26.	Makkajo'horida donlar sifatini aniq'lash.....	179

27.	Urug'larga bo'lgan talablar va ularning klassifikatsiyasi.....	186
28.	Tumanlashtirilgan navlarning urug'larini dastlabki ko'paytirish.....	193
29.	Elita urug'ligini etishtiruvchi xo'jaliklari asosiy agrotehnik va urug' etishtirish tadbirlari.	203
30.	Urug' sifatini yaxshilashdagi muhim omillar.	210
31.	Yuqori sifatli urug' etishtirish texnologiyasi.	217
32.	IDK qurilmasi yordamida undagi hom kleykovina sifatini aniqlash.....	224
33.	Kungaboqar va soya urug'larida moy midorini aniqlash.....	230
34.	Urug'larning rivojlanishi va ularning dala unuvchanligini aniqlash.....	237
35.	Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasini o'rganish.	246
36.	Donli ekinlarda chatishtirish texnikasi.....	252
	Sohaga oid atamalar lug'ati.	265
	Adabiyotlar ro'yhati.	276
	Ilovalar.....	279

Contents

№	Themes	Page
1.	Phenologic observations, conducting in the breeding nurseries.	13
2.	Traits and properties of plants.	19
3.	Kinds of nurseries.	25
4.	Selection of parental pairs.	30
5.	Determination of seeds' planting rate.	34
6.	Hybridization in the plant breeding and study of their kinds.	38
7.	Crossing orders in agricultural crops.	42
8.	The difficulties in hybridization and methods to overcome them.	48
9.	Individual selection orders in agricultural crops.	55
10.	The methods for evaluation of plant breeding material.	62
11.	Massive selection orders in agricultural crops.	69
12.	The requirements to newly developed varieties of agricultural crops....	75
13.	Determination of the variety signs of agricultural crops.	80
14.	The reasons of variety worsening.	86
15.	Determination of gluten amount in the grains of wheat varieties.	94
16.	Heterosis and its kinds.	100
17.	The rules of average sampling.	107
18.	Cytoplasmic male sterility.	116
19.	Determination of sprouting vigor of seeds and germination ability.....	122
20.	Using of inducing mutation.	129
21.	Conducting techniques of approbation in the seed-stock area.	137
22.	Using of polyploidy and haploid.	143
23.	Control of seed storage and variety purity.	153
24.	The works carrying out in variety trial plots.	164
25.	Discarding on the base of lab analysis and available methods on selection of elite materials.	172
26.	Determination the quality of corn grains.	179

27.	The requirements presenting to seeds and their classification.	186
28.	Preliminary reproduction of seeds of commercialized varieties.	193
29.	The main agro-technic and seed production measurements in elite seed producing farms.....	203
30.	The important factors of enhancing seed quality.	210
31.	The technology of high qualitative seed production.	217
32.	Determination of raw gluten quality of flour in the IDK device.	224
33.	Determination of oil content in the seeds of sunflower and soya.	230
34.	Development of seeds and their field germination.	237
35.	Study of biotechnology in agriculture.	246
36.	Cereal pollination technique	252
	Glossary of some key terms.	265
	Literature cited.	276
	Appendixes.	279

1-лабораторное занятие:

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ, ПРОВОДИМЫЕ В СЕЛЕКЦИОННЫХ ПИТОМНИКАХ

Цель занятия. Ознакомление студентов с фазами роста растений и видами фенологических наблюдений проводимых в селекционных питомниках является целью данного занятия.

Необходимые вспомогательные средства для занятия: доступ к интернету, к информации по сельхоз культуре на компьютере, гербарии растений, семена, тетради, лекционный материал, карандаши и ластик.

Развитие зерновых культур делится на 9 разнообразных фаз роста и развития (рисунок 1). Главными из них являются:

- 1- всходы.
- 2- кущение.
- 3-выход в трубку.
- 4-колошение (или выметывание).
- 5-появление остей.
- 6-цветение (anthesis).
- 7-молочная спелость.
- 8-восковая спелость.
- 9-полная спелость.

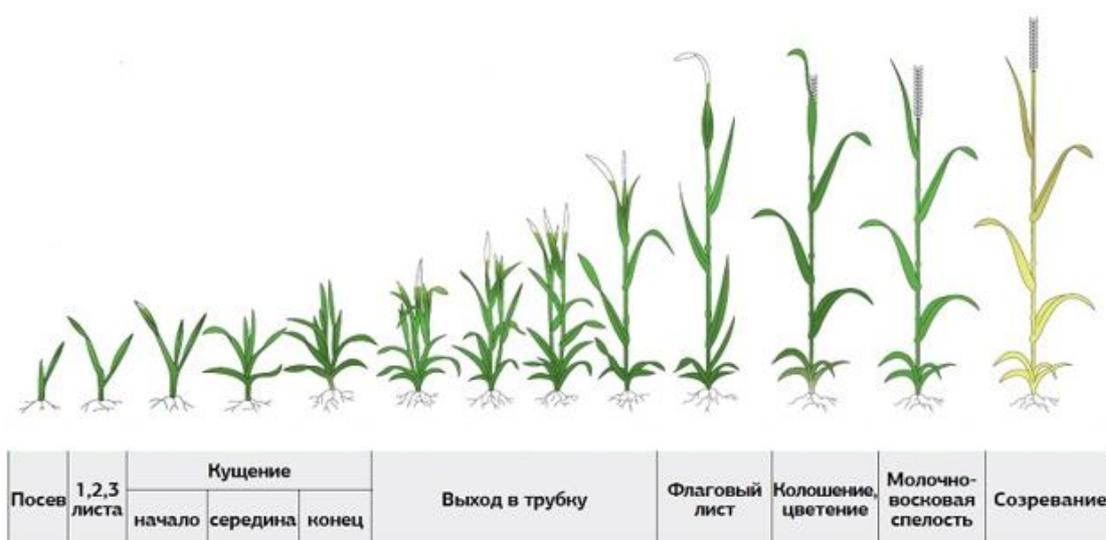


Рисунок 1. Развитие озимой пшеницы

Наблюдения проводимые с целью определения начала развития и роста растений называются фенологическими наблюдениями.

Период фаз развития сортов у растений, принадлежащих даже к одному виду злаков бывает разным у различных злаковых культур. С этой точки зрения, наблюдения по определению начальных дат этих периодов должны всегда проводиться в части поля с однообразным посевом. Фенологические наблюдения на полях, организованные для экспериментов проводятся в отдельности для каждого варианта и повторности.

Таблица 1.

Фенологические наблюдения зерновых культур.

Культура _____, сорт _____, дата посева _____.

Варианты опытов	Дата посева семени	Репродукция	Начало фаз									Дни от посева до полного созревание	
			Рост (рассады) сеянцы			Выход в трубку	Появление остей		Полное цветение	Полное поспевание			
			Проростание	Полное проростание	Начало кущения		Начало колошения	Образование полного колошения		Налив	Восковая зрелость		Полное созревание
1		1											
		2											
		3											
		4											
2		1											
		2											
		3											
		4											
3		1											
		2											
		3											
		4											
4		1											
		2											
		3											
		4											

Начальной датой определенной фазы развития считается время, когда 10% растений от общего количества входят в определенную фазу развития, и когда 75% растений от общего числа вошли в определенную фазу развития считается конечной датой данной фазы. Начало и конец даты каждой фазы могут быть определены путем зрительного наблюдения. Для того, чтобы определить с более точностью, растения собираются и отмечаются (маркируются) специальными этикетками для вегетационных учетов.

Не менее чем 50 растений с каждого хозяйства собираются без отбора из пяти мест, 10 растений с каждого. Такое же количество собирается из каждого повторения кукурузы в наименьшей степени в двух вариантах, по диагонали участка и 100 учетных растений сорго для эксперимента.

Учёты количества растений, входящих в последующую фазу развития, проводятся каждый день или один раз в два дня.

Полученная дата из полевых экспериментов помогает в учете периода между фазой развития и длительностью каждой фазой развития так же как определение длительности полного периода вегетации сельскохозяйственных культур (таблица 1).

Таблица помогает студентам первоначально ознакомиться с проведением фенологическим наблюдением на экспериментальных участках зерновых культур таких как, кукуруза, пшеница, ячмень, рожь, рис и сорго. Она даже может быть полезной для студентов при изучении в условиях класса (теоретически) при доступности полной информации по длительности вегетативных фаз видов зерновых культур.

При помощи написания самостоятельно воображаемых дат напротив колонок дат посева растения каждый студент может теоретически высчитать продолжительность каждой фазы развития сельскохозяйственной культуры. В этом случае необходимо использовать информацию из источников для вычитания дней исходя из межэтапной продолжительности видов культур.

Во время полевых опытов основываясь на занятиях, студенты должны понять, что сельскохозяйственная злаковая культура отличается со стороны

вегетативного периода. Зависят от длительности вегетативного периода, они имеют отличия друг от друга в межфазовом периоде по следующим группам:

1. Скороспелый (краткосрочный) вид, период вегетации длится вплоть до 180 дней.
2. Среднеспелый вид, период вегетации длится вплоть до 210 дней.
3. Позднеспелый вид которые требуют вплоть до 240 или более дней для формирования урожая. Эта информация необходима студентам для сверки результатов после заполнения таблицы 1 во время полевых опытов.

Студенты будут в состоянии вести фенологические наблюдения по определенным селекционным питомникам. Например, при использовании таблицы 2, они могут наблюдать и исследовать коллекционный питомник во время кущения. Незаполненная таблица поможет им в сборе данных с образцов по кущению правильно в рабочих таблицах и делая выводы (при помощи заметок) по экспериментальным примерам. Эта таблица, также, может быть использована для других фенологических наблюдений.

таблица 2.

Контроль периода кущения (_____ год)

№ образцов	Количество растений	Стадии кущения							Дни или даты	Заметки
		Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата		
1										
2										
3										
4										
5										

В конце занятий, проводимых в полях студенты будут в состоянии делать полные выводы о вегетационном периоде сельскохозяйственных культур. Для того, чтобы сделать выводы о сортах, гибридах и прочего, студенты могут использовать таблицу 3. В этой таблице будут записаны данные собранные с помощью таблицы 2. Здесь, фазы дней в столбцах таблицы 3 показывают не только начало всех фаз, но также длительность

каждой фазы и всей вегетации в том числе. Таблица заметок будет направлена на записи о ранней и поздней зрелости наблюдаемых видов.

Таблица 3.

Стадии (фазы) развития злаковых культур

Виды или сорта	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Появление остей	Цветение	Молочное созревание	Восковое созревание	Полное созревание	Заметки
1										
2										
3										
4										
5										

Задания для повторения текста:

1. Для какой цели используется таблица 1 и опишите результаты после её заполнения.
2. Для какой цели используется таблица 2 и опишите результаты после её заполнения.
3. Для какой цели используется таблица 3 и опишите результаты после её заполнения.
4. Закрепите знания, полученные на основе педагогических методов: мнение, причины, примеры и обобщение (МППО):

Задание 1. Выскажите своё мнение о проведении фенологических наблюдений по теме “Всходы сортов кукурузы (рис.2)” на основе метода МППО:

М- _____

П- _____

П- _____

О- _____



Рисунок 2. Фазы роста и развития кукурузы

Задание 2. Выскажите своё мнение о проведении фенологических наблюдений по теме “Кущение сортов ржи и ячменя (рис 3)” на основе метода МППО:

- М- _____
- П- _____
- П- _____
- О- _____



Рисунок 3. Рост и развития озимого ячменя

2-практическое занятие.

ПРИЗНАКИ И СВОЙСТВА РАСТЕНИЙ

Целью данного занятия является изучение признаков и свойств сельскохозяйственных растений.

Необходимые вспомогательные средства для занятия: учебники или лекционный материал по селекции и лекционные тетради, гербарии растений, плакаты, семена различных сельскохозяйственных культур, карандаши и ластик.

Растения в природе всегда подвержены изменениям. В результате этого, морфологические, физиологические и биохимические различия возникают между ними. Эти различия используются фермерами в выборе новых сортов и со стороны селекционеров и семеноводов начинается нацеленность на процесс выращивания новых сортов. Признаки, характеризующие визуальные и хозяйственные ценности, такие как крупность колоса и плотность, количество зерен в колосе, наличие ости, длина стебля, форма листа, крупность и окраска зерна, а также свойства по оказанию реакции к различным окружающим биотическим и абиотическим стрессам (фото 1). Качество новых сортов оценивается их признаками и свойствами.



Фото 1. Фермеры выбирают новые сорта по признакам и свойствам.

К признакам сортов относится внешний вид морфологических особенностей и их структура.

Признаками и характеристикой сортов является общность морфологических, физиологических и биохимических действий.

Любая форма видов растений характеризуется некоторыми комплексными свойствами и признаками. Признаки растений определяются путем взвешивания, измерения и визуальным подходом.

Высота стебля, густота стебля, длина или короткость междоузлия, количество бутонов, крупность колоса, початка, коробочки, корнеплода, зерен, наличие или отсутствие остей и многое другое считаются признаками растений (фото 2).



Фото 2. Колосья и зёрна пшеницы.

Хозяйственная значимость различных признаков отличается. Некоторые из них наиболее важные, тем временем остальные могут быть менее важными.

Признаки растений условно делятся на два типа: количественные и качественные.

Признаки, которые могут быть определены невооружённым глазом называются качественными признаками. К примеру: наличие или отсутствие ости колосьев, окраска цветов, наличие шелухи (скорлупы, чешуи), форма плодов и другое.

К количественным признакам относятся признаки, которые невозможно определить на глаз. Например, количество зерен в колосе, количество зерен в початке кукурузы, вес корневища и коробочек, размер зерна, высота стебля, его густота и другое.

Деление признаков растений как было указано выше является условным. Любые качественные признаки характеризуются количественно, но большинство является не обоснованным, потому что достаточная точность может быть достигнута визуальной оценкой. Если же визуальная оценка не эффективна, разница по качественным признакам отмечается при помощи специального прибора по количественному определению. Например, у двух колосьев пшеницы – при сравнении наличия и отсутствия остей, визуально могут быть определены с легкостью. Но если же они являются из видов пшеницы состоящих из остей, это будет сделать трудно, и они нуждаются в количественной характеристике. В этом случае сравнивается разница между длиной ости.

Кроме того, обычно, признаки принадлежащие к количественным определяются визуальной оценкой. Например, высота некоторых видов растений характеризуется как высокое, среднее и карликовое. Такая же оценка касается и размера зерна, и называется большое, среднее и мелкое.

Физиологические, биохимические и технологические особенности растений называются их свойствами. Устойчивость растений к засухе, зиме, заморозкам, болезням и вредителям, реакция или отзывчивость к свету, агротехнике, к применению удобрений входят в состав физиологических свойств.

Биохимические свойства – это крахмал, белок, жир, витамины и многое другое.

Технологические свойства связаны с их приспособленностью к индустриальной перерабатывающей технологии и многому другому.

Признаки и свойства растений характеризуются как, фенотипические и наследственные. Фенотипические признаки могут значительно отличаться изменением окружающей среды и образованием новых растений. Между тем, наследственные признаки растений не поддаются изменениям и сохраняют родительские признаки в потомстве.

Вопросы для повторения и развития изученного материала:

1. Какое значение имеют признаки растений в сельском хозяйстве?
2. Влияет ли признак колоса на ценность нового сорта пшеницы?
3. Опишите различия между признаком и свойством растений.
4. Как мы можем различить фенотипические и наследственные признаки или свойства растений?
5. Повторите признаки и свойства сортов хлопчатника С-6524 и Бухара-102 (фото 3 и 4) на основе педагогического метода “Выводы”:



Фото 3. Сорт хлопчатника С-6524.

Тема: Ценные хозяйственные признаки и свойства сорта С-6524	
Преимущества	Недостатки



Фото 4. Сорт хлопчатника Наманган-77.

Тема: Ценные хозяйственные признаки и свойства сорта Наманган-77.

Преимущества	Недостатки

3-лабораторное занятие.

ВИДЫ ПИТОМНИКОВ

Цель занятия. Ознакомление с видами и задачами питомников, используемых в процессе селекции растений.

Необходимые учебные предметы: лекционные тетради, плакаты, посвященные селекционному процессу, практические и лабораторные тетради, карандаши и ластик.

Ниже представленные виды питомников необходимы для проведения традиционных селекционных процессов на зерновых культурах на территории Союза Независимых Стран (СНГ):

- * Коллекционный питомник;
- * Питомники гибридизации (F_1 - F_2);
- * Питомник селекции (F_3);
- * Питомник селекции 1-го года (F_4);
- * Питомник селекции 2-го года (F_5);
- * Контрольный питомник (F_6);
- * Питомник предварительного испытания сортов (F_7);
- * Питомник конкурсного сортоиспытания (F_8);
- * Питомники испытания специальных сортов (испытания производственных сортов, испытания региональных сортов, изучение агротехники, испытание динамики сортов);
- * Питомник для размножения посевных семян перспективных сортов (рисунок 4).

Обычно, селекционные образцы привлекаются в селекционный процесс из различных коллекционных источников. Отбор селекционного материала проводится методом Педигри. И часто, из-за различных исследований, касающихся их, они привлекаются в селекционный процесс на различных стадиях. Менее изученный образец включается в селекционный процесс на стадии коллекционного питомника. Конечно, достаточно и всесторонне

изученный материал будет включен в селекционный процесс из питомника гибридизации.

Объединение желаемых признаков и свойств исходных образцов в одном растении является основной задачей питомника гибридизации. В некоторых случаях, гибридизация используется для увеличения гибридных потомств, чтобы отобрать нужные формы растений из обширной вариации свойств по продуктивности, засухоустойчивости, устойчивости к холоду, болезням, вредителям и другим стрессам.

Все растения первого поколения (F_1) характеризуются как гетерогенные по главным признакам, и селекция желаемого растения остается на следующие поколения (F_2 - F_3). Если родительские формы были тесно связаны друг с другом, то гомозиготные формы растений по главным признакам начинают появляться со второго поколения (F_2). Формируются гомозиготные растения от комбинации родительских признаков и происходит сортировка по принципу ди-гибридного и три-гибридного скрещивания. В дальнейшем, отбор и маркировка линий могут быть сделаны после отбора четвертого поколения (F_4).

Селекционный процесс риса, зависящий от порядка, включенный в самоопыляющиеся культуры, состоит из:

*Питомник исходных материалов в который входит:

- a) коллекционный питомник;
- b) питомник мутантов;
- c) питомник родительских форм, претендентов;
- d) питомник гибридизации;
- e) питомник гибридов F_1 - F_6 .

*Селекционный питомник;

*В контрольных питомниках и других последующих питомниках, в большинстве опытов их порядок продолжения схож со схемой селекции пшеницы (фото 5).

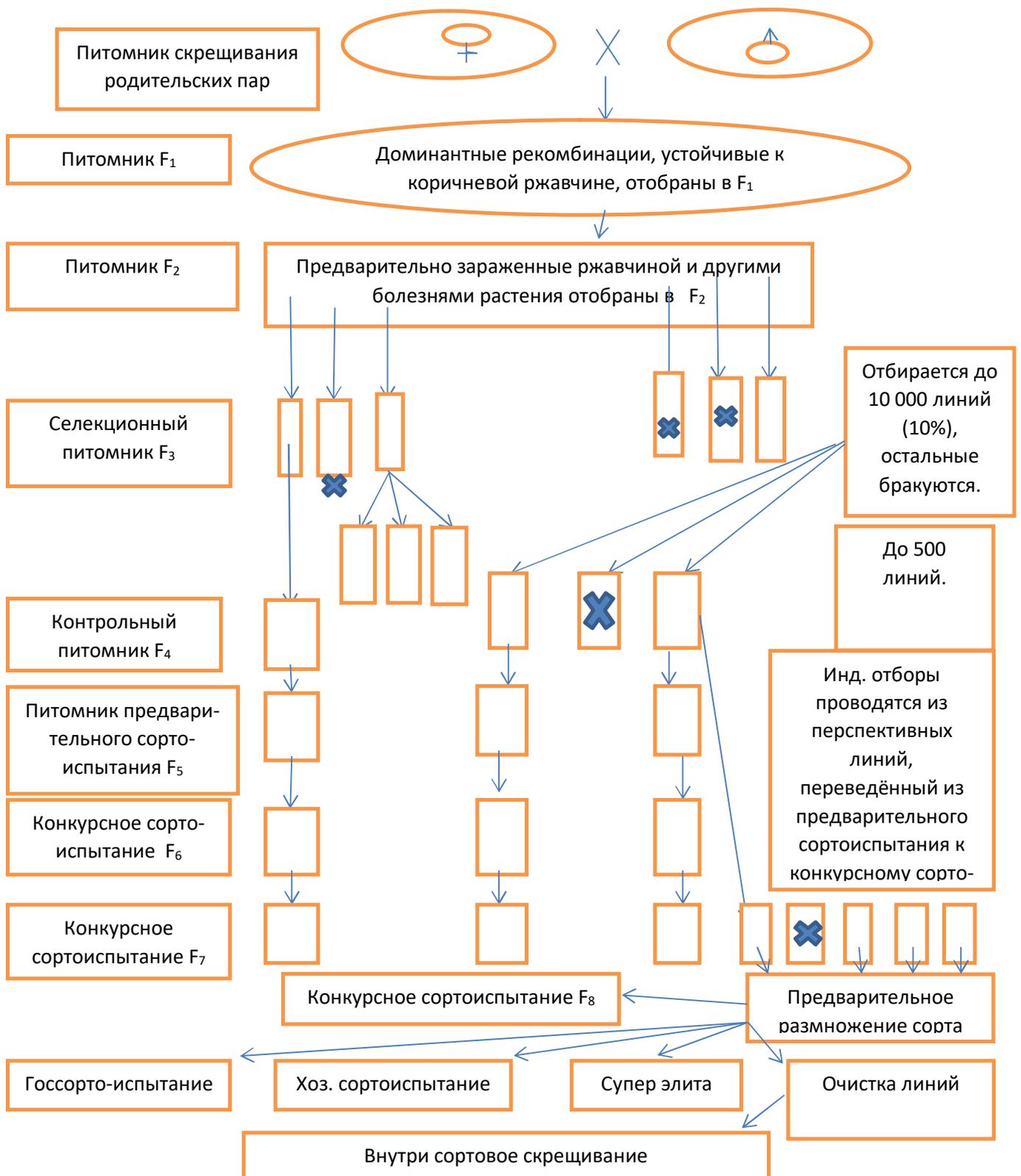


Рисунок 4. Последовательность селекции озимой пшеницы (по П.П.Луканенко).



Фото 5. Опыление растений риса в питомнике гибридизации во время селекционного процесса.

Вопросы и задачи для расширения и закрепления материала по видам питомников:

1. В чем заключается важность коллекционного питомника в селекции?
2. Какое значение имеет питомник гибридизации в селекции?
3. В чем заключается задача питомника 1-го года селекции (F_4) в селекции?
4. Найдите информацию, касающуюся работ, осуществляемых в контрольной и других последующих питомниках пшеницы и добавьте их в свои конспекты.
5. Посмотрите литературу по селекционному процессу риса и дополните свои конспекты информацией о видах питомников и работ, которые должны быть проделаны в них.
6. Закрепите полученные знания по видам питомников на примере других культур на основе педагогического метода: мнение, причины, примеры и обобщение (МППО):

6.1. Выразите свое мнение о видах селекционных питомников по теме “Виды питомников, используемые в селекционном процессе овса” на основе метода МППО.

М- _____

П- _____

П- _____

О- _____

6.2. Выразите свое мнение о видах селекционных питомников по теме “Виды питомников, используемые в селекционном процессе кукурузы” на основе метода МППО.

М- _____

П- _____

П- _____

О- _____

6.3. Выразите свое мнение о видах селекционных питомников по теме “Виды питомников, используемые в селекционном процессе ячменя” на основе метода МППО.

М- _____

П- _____

П- _____

О- _____

6.4. Выразите свое мнение о видах селекционных питомников по теме “Виды питомников, используемые в селекционном процессе сои” на основе метода МППО.

М- _____

П- _____

П- _____

О- _____

4-практическое занятие.

ПОДБОР РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР.

Цель занятия. Изучение основ и принципов подбора родительских пар в селекционном процессе являются целью данного занятия.

Нужные учебные предметы: Лекционные тетради, плакаты посвященные происхождению культурных растений, гербарии растений, семена различных культур, тетради для практических занятий, карандаши и ластики.

Перед началом работы селекционер должен знать в каком направлении селекции он (или она) будет работать, чтобы решить главные задачи в селекции. В большинстве случаев, продуктивность, сокращение вегетационного периода, улучшение качества продуктов растений, устойчивость к биотическим и абиотическим факторам являются главными задачами селекционеров для решения.

Принципы подбора родительских пар для гибридизации разработаны многими учеными индивидуально для определенных культур.

Согласно принципам подбора родительских пар, селекционер должен выбрать пары преднамеренно на основе естественного отбора, закона наследования и происхождения культурных растений, обоснованных Ч.Дарвином, Г.Менделем и Н.И.Вавиловом (рисунок 5).

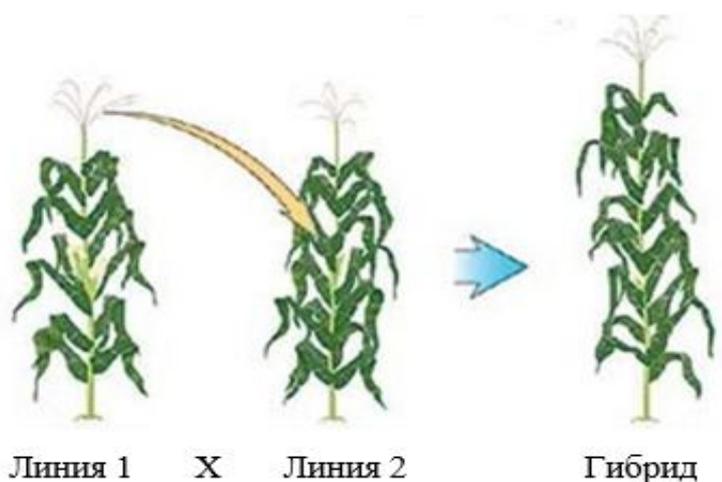


Рисунок 5. Влияние гибридизации на жизнеспособность и крупность потомства растений.

Данный принцип гласит:

*Гибридизация происходит тогда, когда скрещиваются (опыляются) сортовые, инбредные линия или семейные родители.

*Создаются гетерозиготные индивиды.

*Приносит пользу.

*Увеличивается гетерозис (сила) в потомстве F_1 .

Селекционеру следует глубоко изучить исходные материалы, найти образцы с желаемыми признаками и свойствами и после самоопыления для получения гомозиготности подвергнуть их целенаправленной гибридизации. При этом требуется держать в уме что не все желаемые признаки родителей передаются потомству.

Гибридизация рассматриваются как сложный процесс в формировании новых организмов путем развития генотипа под влиянием бесчисленных внешних природных вариаций.

Сегодня, селекционерами разработаны нижеперечисленные правила подбора родительских форм на основе региональных особенностей развития, основные теории по наследованию признаков гибридов и принципы наследственности популяций, которые указаны ниже:

- на основе эколого-географического принципа;
- на основе структур урожайных компонентов;
- отбор материнского или отцовского образца на основе комбинационной способности;
- отбор пары в зависимости от вегетационного периода;
- отбор родителей для гибридизации согласно их устойчивости к болезням и другим стрессам (фото 6).

Метод подбора родительских пар на основе эколого-географических принципов был разработан И.В.Мичурином. Согласно его опытам, направленным по улучшению устойчивости к холодам, он отбирал материнские формы из регионов с холодными условиями и отцовские, из местных сортов с хорошим качеством и урожайностью. Такая комбинация

родительских пар помогла ему управлять доминантностью в морозоустойчивости наследованной от отцовского сорта в потомстве гибридов.



Фото 6. Формирование урожайных компонентов хлопчатника.

Отбор родительских пар в зависимости от региона, селекционные работы ведутся по-разному. Потому что урожайные компоненты культур также имеют значения в зависимости от различия климатических условий. Например, если урожайность хлопчатника в условиях типичного серозема, в частности определяется крупностью коробочек, тогда как в условиях засоления определяется количеством мелких коробочек (фото 6).

Материнская пара взятая для гибридизации имеет особое значение в формировании новых растений. Потому что, результат от скрещивания двух родителей различных комбинаций (А x В или В x А) отличается значительно. В сообщении известного селекционера кукурузы, В.С.Пустовойта было особо подчеркнута, что урожайность подсолнечника на гектар будет различной в последствии прямой и обратной комбинации гибридизации между родительскими парами. Такой вид поведения в отношении

наследования признаков объясняется комбинационной способностью подобранных родительских пар.

Вопросы и задачи для закрепления полученных знаний по принципу подбора родительских пар:

1. Влияет ли подбор родительских пар на селекцию растений?
2. Зачем проводится гибридизация растений?
3. Почему для вас ручная гибридизация считается неэффективной?
4. Объясните подбор родительских пар в зависимости от продолжительности вегетационного периода и покажите правила в которых дается лучший результат.
5. Найдите особенности полудиких образцов культурного растения для увеличения устойчивости, восприимчивости сортов к болезням в результате подбора и привлечении их в гибридизации.
6. Закрепите освоенные знания с помощью педагогического метода **“Развернуто и кратко”**.

Вопросы “Кратко”	Вопросы “Развернуто”
Что такое материнское растение?	Как отбираются родительские пары?
Какой родитель лучше для растения по вашему мнению?	Имеет ли родительские растения позитивный эффект на формирование устойчивости к болезни?
Какой родитель худшее для растения по вашему мнению?	Что такое компоненты продуктивности родителей?
Как влияют дикие виды на подбор родительских пар?	Какие свойства важны для материнского родителя?
Есть ли какой-либо хороший сорт в вашем регионе для улучшения культур?	

5-лабораторное занятие.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМЫ ПОСЕВА СЕМЯН

Цель занятия. Студенты изучают расчет нормы посева и пути превращения килограмма зерна на количество зерен в нем. Кроме того, также оценивают количество проростков на гектар.

Необходимые предметы для проведения занятия. Лекционная тетрадь, практические тетради, инструкция для посева семян, семена различных зерновых и зернобобовых культур, семенные весы, карандаши, линейки и ластик.

Необходима точность расчетов во время определения нормы посевных семян. Потому что, каждая культура требует определенную норму семян для посева. И в дополнении этого, семена сельскохозяйственных культур имеют свои морфологические особенности и необходимые для этого специальные сеялки (фото 7 и 8).



Фото 7. Одна из сеялок предназначенная для посева зерновых культур.

Некоторые изменения необходимы при приеме веса норм семян конкретных культур, исходя из их жизнеспособности (процент прорастания) следует предпринять регулировку во время посева. Посевные сеялки также регулируются в отдельности для семян каждого сорта культур. Определение нормы для посева семян на основе миллион семян на гектар используется по всему миру. В условиях сельскохозяйственной индустрии, семена в миллионах при норме посева должна быть превращена в килограмм. Представленная ниже формула используется для данной цели:

$$K = M \times A / 1000; \quad M = K \times 1000 / A$$

При этом: K – норма посева семян;

M – количество семян в миллионном количестве;

A – вес в 1000 зерен.

Если, рекомендован посев в 3 миллиона посевных семян ячменя (фото б) на гектар весом в 40 грамм на 1000 зерен и всхожестью 94%, то нормы посева семян в килограммах на гектар будет:

$$K = 3 \text{ миллион} \times 40 / 1000 = 120 \text{ килограмм.}$$

С точки зрения способности прорастания семян, найденное ниже количество семян высевается на 1 гектар: $120 \times 100 / 94 = 129$ килограмм.

Здесь, количество проросших семян на гектар будет:

$$M = 129 \times 100 / 0,94 = 3,23 \text{ миллиона.}$$

Определение всхожести на семенном участке так же имеет важное значение и этот показатель определяется в примере, представленном ниже.

Например, в норме посева семян ячменя 140 кг\га, из данного веса 1000 зерен равно 56 граммам и с лабораторной всхожестью семян в 98%. При этом, количество проросших семян на гектар составляет:

Сначала определяется общее количество семян, то есть: $140\ 000 / 56 = 2,500\ 000$ и с всхожестью в 98%, таким образом получится: $2,500\ 000 \times 98 / 100 = 2,450\ 000$ штук проростков на гектаре.

При этом, в каждом м² будет высеяно 245 штук семян или что в весовом отношении должно составить: $245 \times 56 / 1000 = 13,7$ граммов.

Таким образом, нормы посева семян для опытов в полевых условиях или в теплице определяются на основе установленных рекомендаций по норме посева для отдельных культур. Количество семян на определенный метр квадрат или на гектар, а также количество ожидаемых проростков на определенной площади легко может быть рассчитано на основе веса в 1000 зерен и всхожести семян что было определено с помощью лабораторного анализа.



Фото 8.

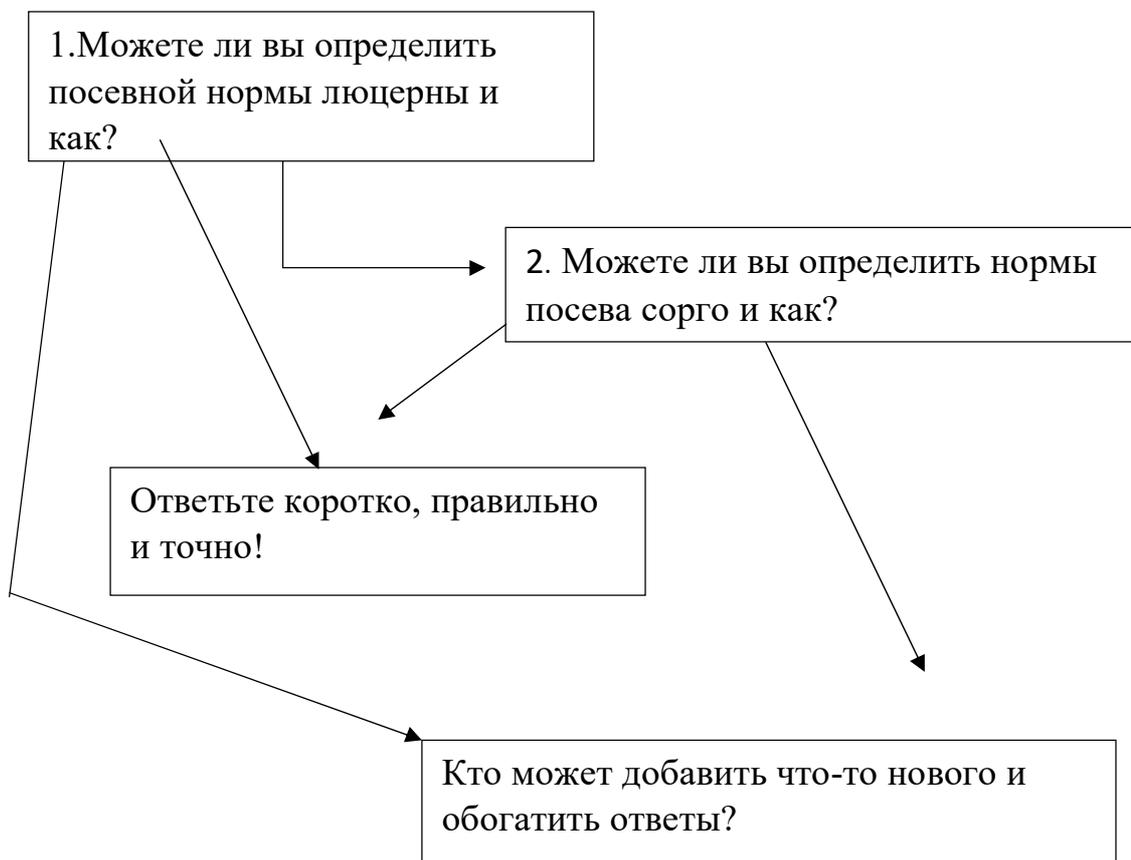
Семена и колосья ячменя.

Вопросы и задачи для укрепления освоенных знаний:

- 1.Какая сеялка используется в вашем хозяйстве?
- 2.Влияет ли вид сеялки на качество высеваемых семян?
- 3.Что такой посевная норма семян?
- 4.Как влияет качество посева на урожайность культур?
- 5.На основе рекомендованных данных: 160 кг\га с весом в 1000 семян равна 25.5 г. и всхожести в 95%, определите количество ожидаемых проростков ржи на каждом квадратном метре и на гектар.

6.Расчитайте нормы посева овса сорта Дустлик на гектар, исходя из густоты растений в квадратном метре? Доступные данные: вес 1000 семян равен 32.5 граммам, а лабораторная всхожесть 98%.

7.Улучшайте развитие своего знания путем ответа на вопросы согласно методике "Блиц вопрос":



6-практическое занятие.

ГИБРИДИЗАЦИЯ В СЕЛЕКЦИИ И ИЗУЧЕНИЕ ЕЁ ВИДОВ

Цель занятия. Изучение гибридизации между растениями и её виды в селекционном процессе является целью настоящего занятия.

Необходимые учебные предметы для проведения занятия: лекционные и практические тетради, растения с цветками и набор инструментов для опыления который содержит остро наточенные ножницы, пинцеты, сосуды для мытья, маленькие мягкие кисти, пакетик для опыления, ярлыки, шнуры, карандаши и ластик.

Сорта сельскохозяйственных культур, выведенные из природных популяций методом селекции, отличаются своей продуктивностью, качеством продукции, устойчивостью к полеганию и биотическим стрессам варьируя в пределах родительской возможности. Новый сорт с высокими признаками в отличии от родителей может быть развит в результате гибридизации между сортами (фото 9 и 10).



Фото 9 и 10. Селекционеры проводят межсортовые опыления соргума и кукурузы.

Гибридизация делится на две группы: **естественная и искусственная.** Естественная гибридизация встречается повсюду. Растения растут бок на бок опыляясь с друг другом создавая свободный естественный гибрид. Такой процесс происходит не только между растениями принадлежащих к одному виду, но и так же между различными видами.

Поэтому, известный русский селекционер И.В.Мичурин подчеркивал, что гибридизация является мощным методом селекции растений. Таким образом, новые организмы, возникающие в результате перекрестного опыления, называются гибридами. В гибридных организмах преобладают генетические свойства организма, которые формируются во время гибридизации. Со временем, искусственная гибридизация становится лидирующим методом селекции растений, и она способствует созданию новых исходных материалов для селекционных работ. Селекционер накапливает желаемые свойства родительского организма в один организм путем его гибридизации и на основе этого он достигает развития новых образцов.

Гибридизацию растений нельзя рассматривать только как простое объединением признаков и свойств в растении. Этот процесс является процессом рекомбинации и трансгрессии (сбор полимерных генов) на основе появления новых форм. Благодаря сложному курсу формирования поколения, возникает возможность появления исходных образцов исключительно с новыми свойствами. Например, можно наблюдать появление озимых форм ячменя во втором поколении F_2 гибридов от скрещивания двух весенних сортов ячменя (Н.И.Вавилов).

В настоящее время, в республике Узбекистан и во всем мире большинство выращиваемых сортов кукурузы характеризуются своим гибридным происхождением. Они представляют разновидности многих сортов относящихся к попкорну, сахарной кукурузе и цветочной кукурузе. Их семена должны обновляться (генерировать) каждый год. Растения, культивируемые в производстве, являются гибридами двух или нескольких инбредных линий. Кукуруза, являясь перекрестно-опыляемой культурой, опыление в условиях поля может совершаться в любом направлении и непредсказуемо. Но, расположение мужской и женской части растений кукурузы воодушевило селекционеров разрабатывать и в будущем пути получения массового и планомерно направленного гибрида (фото 11). Что

способствовало в сельском хозяйстве расширению площади посева кукурузы с гибридными семенами дешевого производства.



Фото 11. Технология выращивания гибрида кукурузы в производственном масштабе.

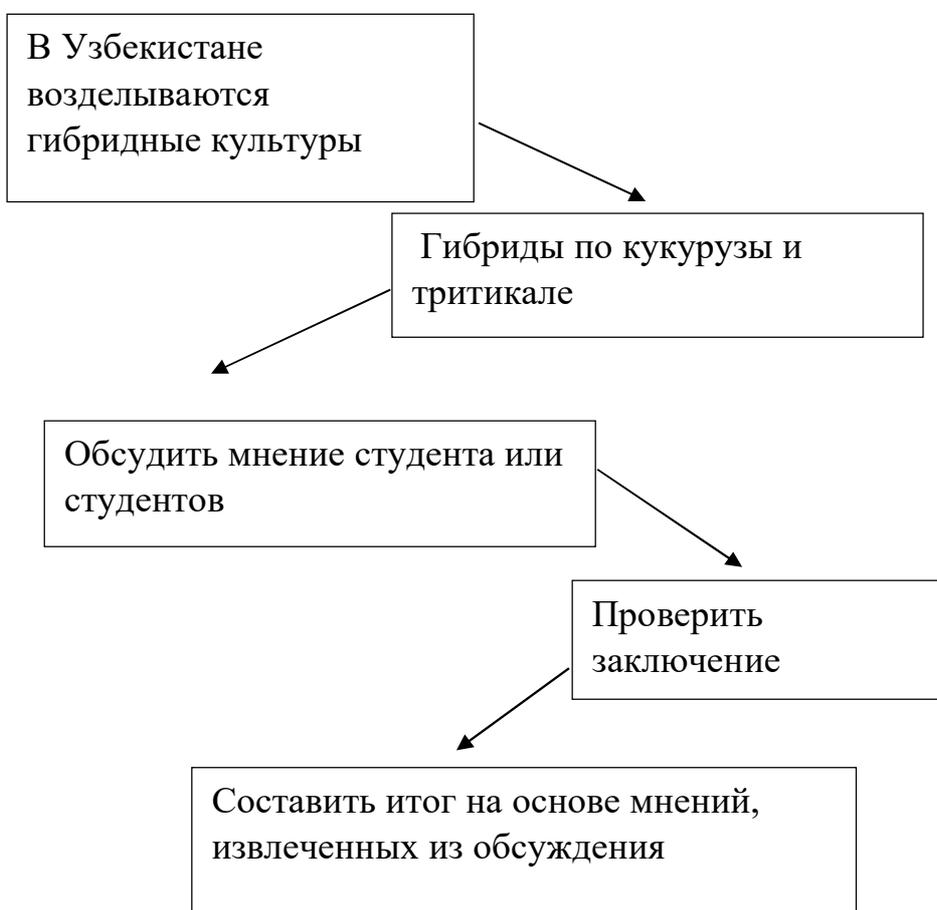
В условиях лабораторного занятия мы можем попрактиковать искусственную гибридизацию с помощью цветущих растений. Нам понадобятся вспомогательные набор инструментов: острые ножницы, пинцеты, нежные кисти, пакетики для опыления, шнурки, ярлыки и карандаши.

Такая практика, проводимая лабораторно-ручным путем, искусственным опылением, также ведет к простой гибридизации. Таким образом, мы можем проводить искусственное опыление и получить первое поколение гибридов F_1 . Такой процесс начинается с получения пыльцы от подобранных цветков с помощью кисти и нанесение на рыльце цветка другого растения. Данный цветок должен быть заранее кастрирован для опыления. **Кастрация** представляет удаление пыльцевых зерен из второго цветка. Она должна быть выполнена осторожно с помощью пинцета, не повреждая женских репродуктивных органов и не допуская самоопыления. Затем, пыльца, полученная из первого цветка, наносится на рыльце второго кастрированного цветка.

А теперь, мы можем закрыть искусственно, нами опыленный цветок пакетиком. Пакетик охраняет цветок от перекрестного опыления с другими цветками. Следующая работа является проверка записи на пакетики и одевание этикетки на цветок. Запись содержит информацию касающуюся данного опыления. Она несет: название второго материнского растения, а также отцовского, даты кастрации и опыления.

Вопросы для закрепления полученной информации по гибридизации:

- 1.Что такое гибрид?
- 2.Можете ли вы объяснить процесс производства гибридных семян кукурузы на промышленной основе?
- 3.Влияет ли искусственная гибридизация на развитие сельского хозяйства?
- 4.Влияют ли гибридные культуры на качество производимой продукции?
- 5.Какие подвиды по методике гибридизации вы знаете?
- 6.Почему используется гибридизация в селекции растений?
- 7.Организуйте обмен вопросов и ответов с друзьями о пройденном материале на основе педагогического метода «**Дискуссия**».



7-лабораторное занятие.

ПОРЯДОК ОПЫЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Цель занятия. Изучение порядка скрещивания (опыления) на примере одной сельскохозяйственной культуры является целью настоящего занятия.

Нужные учебные предметы для проведения лабораторного занятия: Гербарий растения кукурузы, созревшие и несозревшие початки кукурузы, ножницы, пинцеты, коричневые бумажные мешочки для сбора пыльца, пергаментные мешочки для защиты пестичных нитей, маркеры растений, закрепитель бумаги (степлер), небольшой острый ножик, передник с карманами и карандаши.

Сельскохозяйственные растения сильно отличаются по формированию репродуктивных органов (женские и мужские цветки) и по биологии опыления. В некоторых из них, как зерновых, так и в хлопчатнике репродуктивные органы формируются в цветках каждого растения. А на кукурузе и сорго они развиваются на различных частях одного растения (фото 12). Они перекрестно опыляющиеся растения и их опыление в полевых условиях происходит случайно и непредсказуемо.

Мужской часть цветка (научно называют как метелка) кукурузы формируется на верху растения и производит пыльцу. Пыльники метелок начинают производить пыльцу, как только они выступают из цветковой (обертки) шелухи. Они мгновенно высыхают и распространяются с помощью ветра и летающих насекомых (фото 13).

Женские части цветка кукурузы производят семена. Их можно увидеть на стороне стебля между листьями и стеблем. Их называют початками. Каждое растение формирует несколько початков. На верхушке каждого початка вырастают длинные специальные рыльца, которые называются кистями. Эти рыльца составляют несколько сотен усиков и каждый из них ведет к отдельному яйцу. После оплодотворения, яйца превращаются в зерна кукурузы. Так и формируются остальные зерна кукурузы вокруг стержня початка.



Фото 12. Початок кукурузы очищенной от (обертки) шелухи.

Искусственное опыление может быть осуществлено с помощью средств, перечисленных в списке необходимых предметов. Порядок опыления в селекции кукурузы составляет следующие последовательные работы:

1. Проверка наличия влагонепроницаемого, коричневого пакетика для сбора пыльцы из метелки.

2. Проверка наличия влагонепроницаемого, белого пакетика для защиты нитей кисти рыльца от попадания чужой пыльцы.

3. Проверить готовность маркеров, стиплера, ножниц и передника.

4. Рыльцевые нити вырастают первыми, и они должны быть защищены от чужой пыльцы (фото 14). В полевых условиях это будет сделано, как только кончик переднего листа начинает подаваться вниз вместе с початком. Нужно открыть белый пакетик и надеть на рыльца початка чтобы предотвратить попадания чужой пыльцы. Здесь, если кисть оказалась слишком длинной, вы можете ускорить процесс путем среза кончика рылец и шелухи при помощи ножа.



Фото 13. Защита нитей метелки с помощью белого пакетика

5.Проверка метелки. Пыльники метелки постепенно начинают производит пыльцу. Но, большинство из них еще ждет созревания и появления свежей пыльцы. Созревшая пыльца возникает в течении нескольких часов за день. Сбор пыльцы выполняется одеванием пакетика для сбора пыльцы на метелку (фото 15).



Фото 14. Лаборант надевает пакетик для сбора пыльцы на метелки.

6.Для того чтобы не спутать коричневый пакетик, одеваемый на метелку для пыльцы с названием женского растения должно быть отмечено этикеткой сверху, а мужского снизу.

7.Надеть пакетик над метелкой, завернуть половину нижней части пакетика и поднять вверх по диагонали. Это работа помогает сохранить пыльцу в пакетике и предотвратить высыпание из пакетика.

8.Перед снятием пакетика утром следующего дня, стряхивать несколько раз для освобождения пыльца от всех пыльников. Затем, отделить стебель метелки и убрать пакетик, не позволяя высыпанию пыльцы из пакетика.

9.Для опыления рылец белый пакетик снимается с початка. Затем насыпается пыльца, хранящаяся в коричневом пакетике на кисти нитей рыльца. Надеть этикетированный пакетик с пыльцой на початок и закрепить степлером углы пакетика вместе с другой стороной стебля, оставляя незначительную щель. Это позволяет свободному развитию початка (фото 13).

10.Теперь, вам надо закончить со опылением. Выдернуть растения с этикетированными пакетиками, когда початки полностью созрели и сформировали зерна. Затем, эти растения куда-нибудь положить для дополнительного высыхания.

Технология производства гибридов кукурузы в индустриальной сфере имеет зерносушильное оборудование, которое ускоряет протекание данного процесса гораздо быстрее.

Контролируемые или искусственные скрещивания (техника опыления) в других культурах также проводятся по вышеперечисленным работам исключая некоторые отличия в зависимости от строения и формы цветов. Вы можете вспомнить морфологию цветков растений, таких как сорго, хлопчатник, пшеница, рис, горох, фасоль, люцерна, табак. Цветки данных

культур имеют некоторые морфологические и структурные отличия и поэтому необходимо использовать для них отдельную практику.



Фото 15. Высыпание пыльцы из коричневого пакетика на нити метелки рыльца материнского растения.

Вопросы для закрепления полученных знаний:

- 1.Какие части растения называются репродуктивными органами?
- 2.Можете описать работы по скрещиванию кукурузы по порядку?
- 3.Отличаются ли скрещивания других культур от кукурузы и почему?
- 4.Влияет ли скрещивание на качество продуктов, получаемых от сельскохозяйственных культур?

5.Что такие пыльники и пыльца растений?

6.Имеет ли сельскохозяйственная культура отличия по искусственному опылению?

7.Какие преимущества или недостатки имеют естественные и искусственные опыления?

8.Улучшите свои знания по изученному материалу на основе педагогического метода “Проблемная ситуация”.



8-практическое занятие.

ТРУДНОСТИ В ГИБРИДИЗАЦИИ И МЕТОДЫ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ.

Цель занятия. Студенты знакомиться с трудностями задержки в оплодотворении в процессе гибридизация растений и обучаются путям преодоления таких трудностей.

Необходимые учебные предметы: Лекционные и практические тетради, карандаши, линейки и ластик.

Гибридизация (опыление) является процессом внутрисортовой переплетенной селекции между биотипами одного сорта, различных видов (межвидовая гибридизация) или между наследственно-отклонившимися биотипами одного вида (внутривидовая гибридизация). Развитие растений, если оно происходит в природном обитании сопровождается при помощи перекрестного опыления. В общем, перекрестное опыление часто происходит на цветках растений таких как льна масличного (фото 16), подсолнечника, кенафа, сорго, кукурузы, люцерны и хлопчатника.



Фото 16. Цветки растений одного из сортов льна масличного.

Большая изменчивость потомства в гибридизации необходима для отбора желаемых генотипов. Такая изменчивость может проявляться как в результате гибридизации различных видов (межвидовая гибридизация), наследственно отклонившиеся биотипы одного вида (внутривидовая гибридизация) или отдаленных видов. Вариация в отношении хозяйственно-ценных признаков и свойств означают многочисленные новые формы образцов. Они являются исключительно богатым исходным материалом для селекции.

С точки зрения хозяйственно-ценных признаков и свойств изменчивость означает наличие огромного количества нового материала. Они делают исходный материал слишком богатым для селекции растений. Они дают возможность для гарантированного шанса в разделении устойчивых форм к болезням и вредителям, хорошей адаптации гибридных популяций к неблагоприятным условиям природы. Но, учёные часто замечают много препятствий приводящих к не скрещиванию или к трудностям скрещивания между отдаленными видами и бесплодию, стерильности полученных потомств. Кроме того, семена полученных гибридов имеют низкие показатели по полевой всхожести. Факторами ограничения являются:

1. Несовместимость:

- пыльца не появляется на генетически идентичных биотипах;
- способствует перекрестному опылению.

Разность в биологическом и физиологическом отношении жидкости вокруг пыльцевых трубок (рис. 6) является главной причиной несовместимости в межвидовой гибридизации.

2. Обычно проблемы возникают в гибридизациях отдаленных видов:

- немного или совсем не формируются семена (1);
- обнаруженные гибриды часто стерильные.

Здесь, можно наблюдать, что пыльца генетически различаемых образцов нормально не может расти на рыльце чужого образца. Часто, из-за медленного роста, трубочка пыльцы неспособна достигать завязи для оплодотворения яйцеклетки. Некоторые из них могут расти до яйцеклетки и оплодотворять её, но дальнейшего развития не получается. Это и есть одна из основных причин ведущей к вышеупомянутой проблеме.

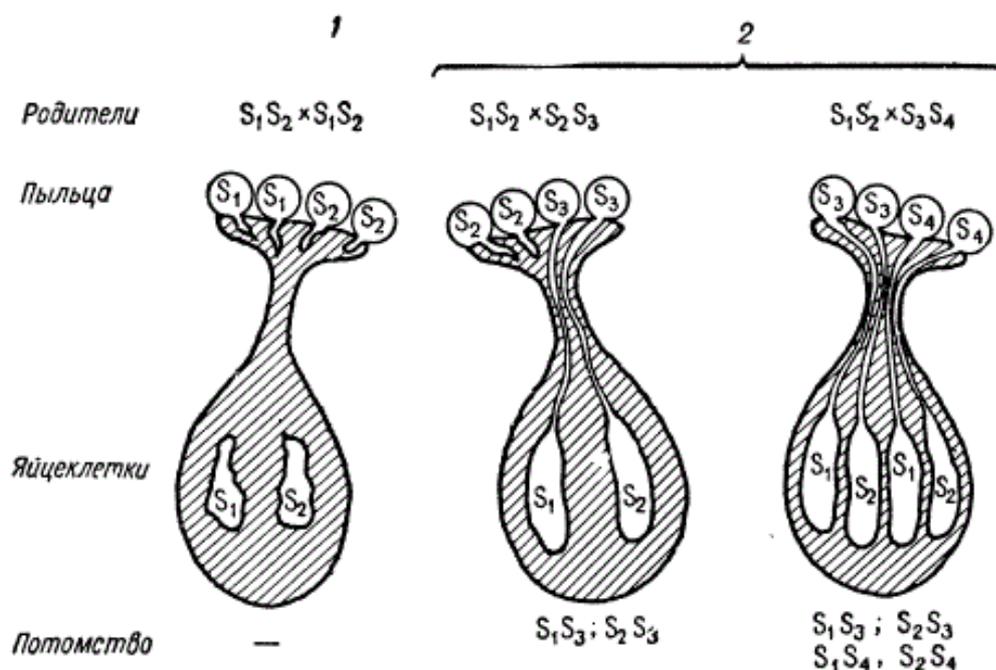


Рисунок 6. Несовместимость, происходящая в цветках хлопчатника.

3. Гибридизация между двумя образцами относящихся к одному роду, происходит обычно с половым слиянием. Которое, как правило используется часто для переноса желаемых генов от дикого образца растений к культивируемым видам. Потомства таких межвидовых скрещиваний могут быть:

- вполне плодовитые (2);
- частично плодовитые или;
- стерильные (1).

Не скрещиваемости двух разных видов является результатом несоответствия их гаметы друг к другу по генотипу, физиологии и строению. В общем, получение потомства при таких скрещиваниях не легко.

Причинами стерильности потомства межвидовых и межродовых гибридов являются различные факторы. Основные из них:

1. Причины нарушения процесса деления половых клеток сформированных с участием чужих ядер и цитоплазмы.

2. Влияние замедляющих генов на развитие мужской и женской части цветка.

3. Негативное влияние различия хромосомных структур на соединение хромосом при делении мейоза. Половой процесс постепенно разрушается, когда скрещивания проведены между образцами с разным количеством хромосом. Потому что половина хромосом не будет способна найти свои пары во время соединения, и они случайно расходятся к дочерним клеткам в конце деления мейоза. Это приводит к формированию гамет с различным количеством хромосом.

Как преодолеть несовместимости?

Для преодоления частичного или полного бесплодия потомства были разработаны некоторые методологические меры отечественными и зарубежными учеными-генетиками и селекционерами. Это:

1. Использование химического вещества колхицина для формирования амфидиплоида (гомологические хромосомы которые восстанавливают плоидности).

2. Второй путь преодоления стерильности потомства может быть скрещивания протопластов. Здесь, техника протопластного слияния оказывает огромную помощь в слиянии ядер 2-х наследственно отличающихся видов. И с использованием данной техники может быть решена другая проблема, до сих пор считавшаяся более трудной в переносе чужих генов, ответственных за желаемые признаки и свойства, таких как устойчивость к стрессам окружающей среды.

3. Другой путь борьбы с бесплодием потомства связан с выращиванием родительских растений в определенном состоянии. Этот метод был разработан известным русским ученым И.В. Мучириным. Значение этого

метода состоит в том, чтобы привить стебель (молодой древесины) бесплодного гибрида на ветку родителей. Гибрид становится плодородным под действием стебля (рис. 7).

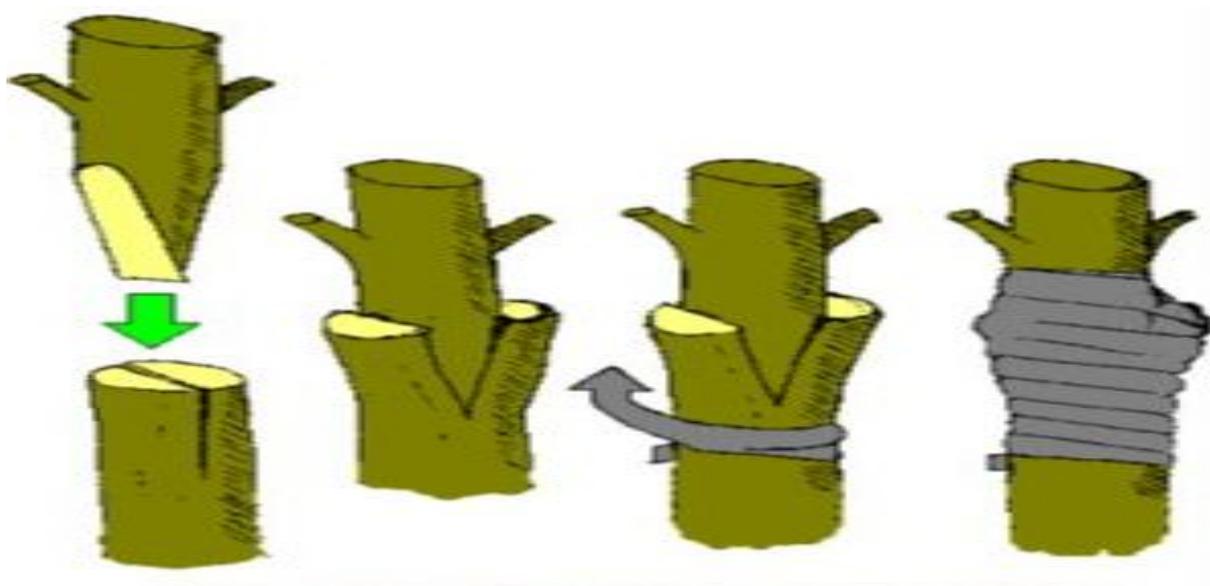


Рисунок 7. Вид прививки гибридного стебля на надрез родительской ветви.

4. Опыление гибридного цветка родительской пыльцой. В основном пыльца гибридов первого поколения является неактивной. Такие примеры можно наблюдать у внутривидовых гибридов растений хлопчатника и табака. Для успешного решения этой проблемы разработан метод смешанного опыления.

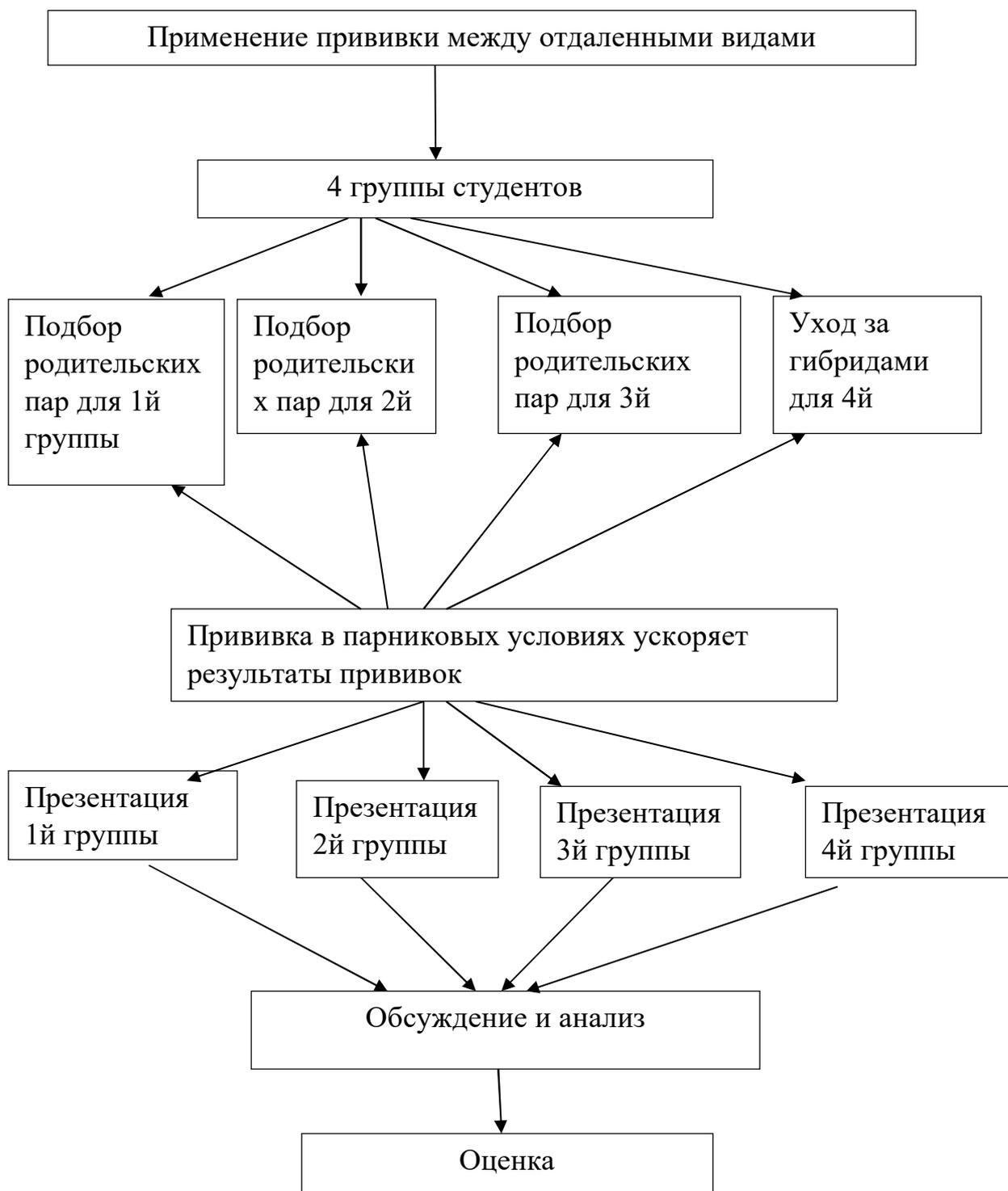
5. Обратное скрещивание родителей может быть еще одним способом преодоления трудностей при скрещивании. Это изменение порядка комбинаций (материнское растение x отцовское растение) в гибридизации, если пыльца, нанесенная на рыльце чужого цветка, растет ограниченно. Например, нормальные семена не образуются при гибридизации ржи и пшеницы в таком порядке комбинирования. Его стоит поменять, если как материнское растение взять пшеницу, у гибрида будут плодородные семена, даже если их и будет несколько.

Согласно зарубежному опыту, существуют несколько предложений по механизму развития перекрестного опыления (взято из Интернета). Это:

1. Отделение мужских и женских растений.
2. Разделение мужских и женских цветков на одном растении.
3. Развитие пыльников и рылец в разное время.
4. Структурная адаптация для уменьшения самоопыления (положение пыльников и рылец стигмы).
5. Механизм предотвращения несовместимости в оплодотворении
Несовместимость механизмов предотвращения оплодотворения (влияет на формирование пыльцевых трубок).

Вопросы для закрепления полученных знаний по получению плодового потомства от близкородственных и отдаленных видов при гибридизации:

1. Что несовместимо при опылении?
2. Какие факторы являются основными причинами частичного или полного бесплодия гибридов?
3. Как преодолеть бесплодие гибридов при внутривидовой гибридизации?
4. В чем заслуга И.В. Мучирова в преодолении бесплодия близкородственных видовых гибридов?
5. Приходилось ли вам когда-нибудь прививать деревья?
6. Смогли ли вы добиться лучших результатов после прививки?
7. Есть ли преимущества у потомства, полученного в результате прививки?
8. Проведите тренинг по педагогическому методу **«Работа в малых группах»**, для закрепления изученного материала.



9- лабораторное занятие.

ПОРЯДОК ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОТБОРА В СЕЛЕКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Цель обучения. Изучить индивидуальный отбор, его порядок, значение в селекции растений и виды индивидуального отбора являются целью данного лабораторного занятия.

Необходимые учебные пособия: лекционные тетради, лабораторные тетради, доступ в Интернет и плакаты, посвященные индивидуальным схемам отбора различных сельскохозяйственных культур.

В практической селекции растений используются два метода отбора (индивидуальный и массовый). Каждый из них осуществляется в различных видах, в зависимости от видов культур (хлопчатник, пшеница, кукуруза, люцерна), биологии цветения (самоопыление и перекрестное опыление) растений, объектов селекции (одиночные или множественные), а также мастерством селекционеров.

Семена каждого растения размножаются, и выращенное потомство растений будет оцениваться в течение следующих нескольких поколений. В частности, индивидуальный отбор может быть основным в этих селекционных процессах. Благодаря этому создается возможность проверить пути передачи генетических признаков и свойств отдельных особей.

Создание исторически известного сорта хлопчатника Ташкент-1 может быть показано как один из замечательных примеров, свидетельствующих о важности множественного индивидуального отбора в процессе селекции хлопка. Этот сорт был выведен известным селекционером С.М. Мирахмедовым (фото 17) и дал начало пятой сортовой смене (с 1971 г.) в хлопководстве. Сорт был выведен в 1969 году путем непрерывного индивидуального отбора устойчивых к увяданию растений из (F₃) гибридной популяции беккрасса (обратное скрещивание) С-4727 и дикого *G.hirsutum* L. ssp. *mexicanum* var. *nervosum* (Watt), изученных на фоне инфицированного вилтом. Из-за высокой устойчивости к увяданию, этот сорт в свое время

занимал более 1 миллиона гектаров хлопковых плантаций бывшего Советского Союза, заменив все склонные к увяданию сорта хлопка.

В ходе индивидуального отбора популяция искусственно делится на семьи и линии.

Индивидуальный отбор стал научно обоснованным, основным методом селекции растений после теории В. Йогансона, об идее о генотипе и фенотипе, а также о передаче потомству признаков в популяциях и чистых линиях на рубеже XX века.



Фото 17. Селекционер, лауреат Государственной премии С.М. Мирахмедов выделяет лучшие индивидуальные растения с подходящими признаками для селекции, 1985 год.

Первично отобранные семенные растения исследуют на генотип в течение нескольких лет. Генотипы непригодных, случайно выбранных растений бракуются. Сотни потомков были отобраны, высажены и испытаны в разные, следующие по порядку года, в одинаковых условиях в процессе, проводимом методом индивидуального отбора. Это помогает селекционерам выявлять различия между наследственными (генотипическими) и ненаследственными (фенотипическими) вариантами и на основе этого появляется возможность выбрать лучшие потомства и размножить их семена. При этом, количество первично отобранных семенных растений составило 2-3 тысячи в зависимости от количества исходных образцов, изменчивости популяции, условий работы и возможностей селекционера.

При проведении работ по самоопылению растений можно использовать единственный индивидуальный отбор. В качестве исходного материала для проведения селекции берутся естественные, гибридные и мутантные популяции.

Потомство одного семенного растения, выбранного из естественной популяции или разновидностей, называется **линией**. Потомство одного элитного растения, выбранного из гибридных популяций, называется **семейством**, а потомство отобранного растения из мутантных популяций - **мутантной линией**.

Порядок (последовательность) однократного индивидуального отбора, проводимого на опытных участках самоопыляющихся растений, составляет следующие селекционно-семеноводческие мероприятия (рисунок 8):

- в первый год из исходной популяции отбираются лучшие растения. Общее количество всех растений оценивается в лаборатории по ценным хозяйственно-биологическим признакам, и некоторые из них, которые не соответствуют требованиям, удаляются.

- семена всех оставшихся элитных растений высевают по очереди в питомник будущего года. Здесь отбраковываются слабые семьи (линии),

лучшие остаются для отбора. Каждая линия, высаживаемая в питомнике, получает определенный номер. Под этим номером она проходит через все последовательные этапы (тесты и размножение). Все эти линии (семейства), пока не дойдут до конца испытания, выражаются в числах (номерах);

-лучшие номера, отобранные на 3-м году из питомника 1-го года, высаживаются в питомник 2-го года, в основном лучшие номера высаживаются в контрольном питомнике (КП). Здесь также отбраковываются плохие номера, отбираются лучшие. Лучшие из этих последовательностей проходят дальше, через питомник предварительного сортоиспытания (ППС), до питомника конкурсного сортоиспытания (ПКС), сортоиспытания в различных зонах (СРЗ), а затем в государственное сортоиспытание (ГСИ).

На время испытаний семена наиболее зарекомендовавших себя номеров также высаживаются в питомнике предварительного размножения (ПР) и начинаются работы по их семеноводству.

Совершенно иначе происходит проведение индивидуального отбора в **гибридных популяциях самоопыляющихся растений**. Различие связано с возникновением расщепления (сегрегации) в потомстве отобранного элитного растения. Поэтому правильное решение вопроса по определению поколения, это - с чего начать индивидуальный отбор необходимый для успешной селекции растений.

Индивидуальный отбор более сложен и трудоемок по сравнению с массовым. Новый сорт, выведенный селекционным методом индивидуальной селекции, происходит от одного отобранного элитного растения. Очевидно, что продолжительность процесса селекции и размножения семян зависит от количества семян, произведенных выбранным элитным растением.

Индивидуальный подбор перекрестноопыляемых растений. Из-за непрерывного процесса перекрестного опыления и случаев расщепления (сегрегации), он имеет место на таких перекрестноопыляющихся растениях, как хлопчатник, кукуруза, лен, подсолнечник, табак, некоторые бобы,

гречиха, сафлор, кенаф и люцерна. Невозможно создать новый сорт в результате единичного индивидуального отбора. Следовательно, в процессе селекции таких культур необходимо использовать большое количество

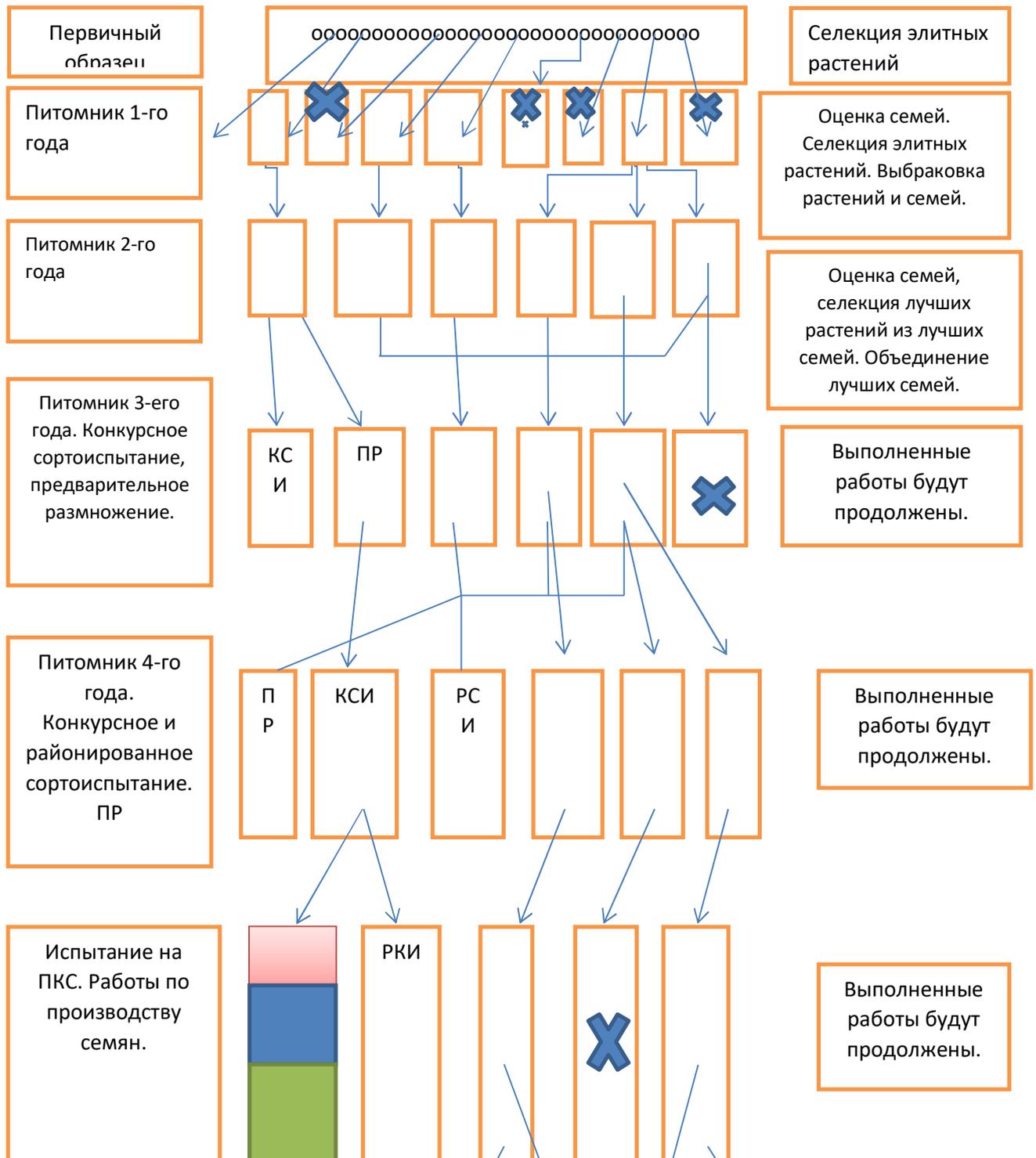


Рисунок 8. Схема непрерывного индивидуального отбора.

индивидуальной селекции. При этом индивидуальный отбор повторяется до тех пор, пока выбранное элитное растение не достигнет желаемого

совершенства. В некоторых случаях этот процесс превращается в никогда не заканчивающийся.

В 2017 году семена 16 сортов хлопчатника были выращены в промышленных масштабах по всей республике Узбекистан. Это: Наманган - 77, Султан, Бухара-102, Ан-Баяут-2, Андижан-35, Омад, S-4727, Андижан-36, Парлок-1, Хорезм-150, Бешкахрамон, Андижан-37, Порлок-2, Чимбай-5018, Наманган-34 и С-8284. Из них: Наманган-77, АН-Баяут-2, Омад и Хорезм-150 были созданы методом индивидуального отбора.

Сорт Наманган-77 создан селекционерами Вад. Автономовым, М. Сайдахмедовым, А. Шерматовым и А.Е. Эгамбердиевым. Он был выведен путем индивидуальной селекции из естественных гибридов сорта С-6526 на опытном участке Кизилравот Узбекского научно-исследовательского института селекции и семеноводства хлопчатника (НИИССХ). Сорт внесен в государственный реестр с 1994 года. Скороспелость равна 120-124 дням.

Вопросы и задания для закрепления усвоенного материала по использованию индивидуального отбора:

1. Почему существует много видов индивидуального отбора?
2. В чем главное значение индивидуального отбора?
3. Как можно использовать индивидуальный отбор в потомстве гибридов, полученных от самоопыляемых и перекрестноопыляемых культур?
4. Какие сорта хлопчатника выведены с помощью индивидуального отбора?

5. Какой индивидуальный отбор был использован при создании сортов Султан, Бухара-102, Ан-Баяут-2, Андижан-35, Омад, С-4727, Андижан-36, Парлок-1, Хорезм-150, Бешкахрамон, Андижан- 37, Порлок-2, Чимбай-5018, Наманган-34 и С-8284, Наманган-77, АН-Баяут-2, Омад и Хорезм-150?

6. Выявить виды индивидуальной селекции, применяемые при селекции зерновых культур, и составить краткий отчет.

7. Выяснить, какие виды индивидуальной селекции используются при селекции полевых культур, и подготовить краткий отчет.

8. Закрепление полученных знаний на основе педагогического метода: мнение, причина, пример и обобщения (МППО):

1- задание. Выразите свою точку зрения о проведении фонологического этапа по теме «Индивидуальный подбор элитных растений» на основе метода МППО.

М- _____
П- _____
П- _____
О- _____

2-е задание. Выразите свою точку о проведении фонологического этапа по теме «Повторный отбор элитных растений» на основе метода МППО.

М- _____
П- _____
П- _____
О- _____

10-практическое занятие.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СЕЛЕКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ РАСТЕНИЙ.

Цель занятия. Основная цель занятия - изучение приемов в оценке селекционных образцов растений.

Необходимые предметы для обучения: лекционные тетради, селекционные схемы растений, тетради, селекционные образцы.

Все виды (номера, сорта, образцы коллекций, полудикие образцы, мутантные образцы, гибриды) избранных элитных растений в процессе селекции называются **селекционным материалом**. Оценка селекционного материала означает учет хозяйственно-биологических признаков и свойств, характеризующих важность для хозяйства одного из сортов или качества продукции. В целом селекционный материал сравнивают с широко распространенным посевом - стандартным (контрольным) сортом этой культуры или исходным материалом. Отбор родительских пар для гибридизации осуществляется на основе информации, полученной при оценке селекционного материала, а также на основе отобранных или забракованных элитных растений и гибридов (фото 18, 19). Урожайность и качество урожая - главные показатели, характеризующие селекционный материал. Но, сперва, эти показатели очень сложны, потому что они характеризуются путем обобщения некоторых простых признаков и свойств, а во-вторых, под влиянием условий выращивания они могут подвергнуться значительным изменениям. Следовательно, селекционер должен разумно оценить сбивающиеся с толку причины изменений и различий, возникающих при требуемой характеристике и свойствах селекционного материала. Эта процедура оценки выращенного материала проводится каждый следующий год в первичных образцах и отобранных из питомников (рисунок 8). Это

урожайность, устойчивость к холоду, засухе, болезням, головне, вредителям, пригодность к уходу с помощью механических машин и уборке урожая, устойчивость к полеганию и качество продукции.

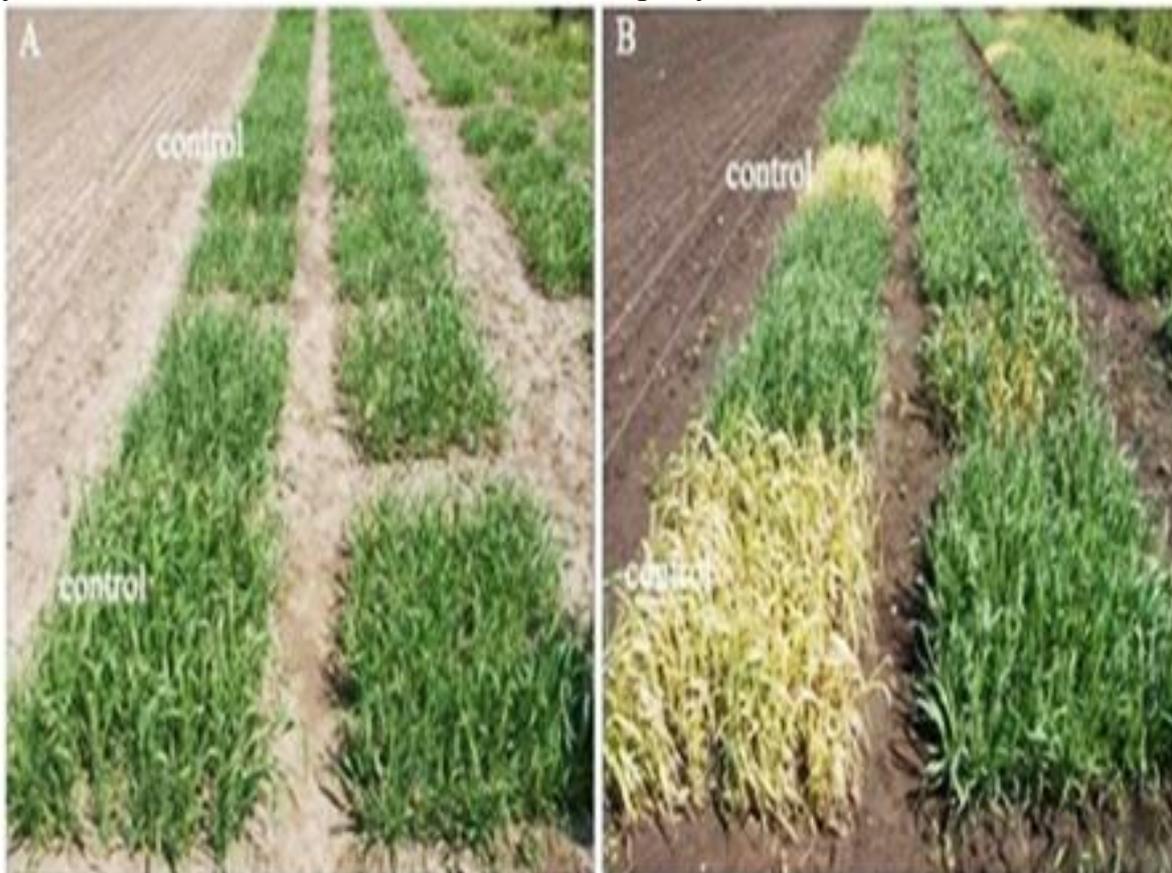


Фото 18, 19. Назначение контрольных и опытных образцов на селекционных участках.

Лабораторные, полевые и методы защищенного грунта применяются в выращивании образцов во время процесса выращивания. Использование одного из них зависит от вида эксперимента и направления исследования, из которого может быть получен ожидаемый результат достаточный для оценки изученного материала.

Оценка продуктивности. Урожайность, полученная от одного растения, относится к его **продуктивности**, а урожай, полученный с определенной площади, называется **урожайностью** с единицы площади. Урожайность сельскохозяйственных культур зависит от урожайности растения и густоты посадок. Таким образом, продуктивность растения, это

один из двух основных показателей, определяющих урожайность сорта с единицы площади (фото 20).



Фото 20. Растения риса и их метелки.

Оценка селекционного материала на продуктивность в начальных этапах селекционного процесса возможна только у отдельно отобранных элитных растений и у растений их гибридных потомков. Причиной тому является их выращивание на учётных единичных участках одной территории. Конечная продуктивность каждого растения зерновых культур определяется суммированием их среднего количества зерен на метелку и массы в 1000 зерен.

Оценка морозоустойчивости. Свойство устойчивости озимых культур имеет большое значение для хозяйств из-за причины частичной или даже в отдельные годы полной потери растений, происходящей в период перезимовки. Здесь генетическая неустойчивость выращиваемых сортов является основной причиной возможной гибели растений. Используются

различные методы оценки, чтобы определить разницу к холодоустойчивости у разных селекционных номеров и сортов, а затем (с их помощью) выбрать образцы со значительной устойчивостью.

Свойства растений можно оценить **прямыми или косвенными методами.**

Методы оценки устойчивости селекционных образцов к холоду в полевых условиях. Есть несколько под методов:

а) оценка визуальной мерки. При такой оценке селекционер проходит весной по полю, осматривает растения и определяет степень вымирания в результате зимовки. Каждый участок или питомник отмечены пятибалльной оценкой в зависимости от степени их вымирания. Наивысший балл 5 присваивается участку, в котором погибшие растения визуально не отмечались. Участок с несколькими погибшими растениями оценивается 4 баллами. Погибла половина растений - 3 балла и более половины и почти все соответственно -2 и 1 баллам. Эта оценка считается относительной. Следовательно, оценку питомников должен проводить один исследователь.

Другим под методом оценки являются:

б) учет количества живых и погибших растений весной с использованием трех образцов земли по 0,17 м² на элитный материал;

в) отбор 3-5 проб земли постоянными квадратами длиной в 20-30 см, шириной в 12-15 см и глубиной в 10-12 см. Это самая точная оценка. Каждый образец должен содержать не менее 15 растений.

Косвенная оценка включает: содержание сахара и скорость образования ФАП (АТФ).

Засухоустойчивость растений имеет сложную природу и заключается в анатомо-морфологических свойствах растений, скорости испарения

водяного пара, дегидратации цитоплазмы, концентрации солевых соединений, физиологической толерантности растений, росте и развитии биологических свойств.

Засухоустойчивость растений представлена в трех проявлениях: засушливость почвы, засушливость воздуха и смешанная засушливость.

Для оценки засухоустойчивости растений используются методы прямой оценки, такие как на полях, в искусственных условиях, а также косвенной оценки.

Оценка устойчивости к болезням. Заболевания сельскохозяйственных культур, такие как ржавчина пшеницы и овса, увядание хлопчатника, головня кукурузы и сорго (фото 21), чрезвычайно разрушительны и наносят большой урон урожайности и качеству урожая.

Выведение устойчивых сортов - очень сложный процесс из-за быстрого увеличения возбудителей болезней и большого разнообразия видовых структур. Например, болезнь ржавчины насчитывает более 350, а головня - 20 разновидностей. Несмотря на это, они могут одновременно изменить свою приспособляемость к новым сортам из-за мутаций.

Устойчивость растений, связанная с их морфолого-физиологическими особенностями. Кроме того, устойчивость растений можно объяснить различиями в стадиях развития растений и патогенов. Не исключение и биохимические свойства растений.

Специальные тестирования путем ручного заражения (инокуляции) болезнетворными патогенами используются для оценки устойчивости элитного материала. Для этого создаются специальные питомники.

Естественное заражение растений может быть достигнуто следующими способами:

1) Ежегодно высаживание только одной культуры, чтобы собрать много возбудителей болезней.

2) Изменение даты посадки и нормы высевания семян.



Фото 21. Распространенное заражение головней растений сорго.

3) Высаживание опытного образца среди сортов сильно подверженных болезням.

Пятна некроза на листьях зерновых культур - явные признаки заражения ржавчиной. Итак, данное явление дает хорошую возможность оценить устойчивость растений в полевых условиях (прямым методом). Это будет сделано путем регистрации количества зараженных растений по отношению к общему количеству растений. Аналогичным образом будет проводиться опыты на болезни коричневой и желтой ржавчины. Здесь также можно учитывать процент зараженной площади листа. Степень заражения оценивается 5 баллами. Если точечных знаков нет, он отмечает «0». 1 балл присваивается листу, имеющему слабое место. И так далее маркировка продолжается до 5 баллов, оценивая лист, большая часть которого покрыта пятнами ржавчины.

Устойчивость к полеганию. Устойчивость к полеганию проверяют и оценивают методами полевых (прямые) и лабораторных условиях (косвенные). В полевых условиях используется 5-балльная система оценки. Оценка «5» присваивается участку, на котором растения не проявляют никаких признаков полегания. Слегка полегли - «4», и так далее «1» будет присвоено той части участка, где растения массово полегли.

Вопросы для повторения изученного материала:

1. Что такое селекционный материал?
2. По каким критериям оценивают стойкость селекционных образцов?
3. Какие методы оценки используются в селекционном процессе?
4. Можете ли вы описать последствия выращивания сортов, подверженных болезням и склонных к полеганию?
5. Влияет ли оценка селекционного материала на урожайность сельскохозяйственных культур?
6. Каковы преимущества лабораторной оценки элитного материала?
7. Каковы недостатки оценки в полевых условиях?
8. Повторите признаки и свойства сортов хлопчатника С-6524 и Бухара-102 (на основе педагогической методики «Резюме»):

Тема 1: Оценка образцов выращенных в специальных условиях	
Преимущества	Недостатки

Тема 2: Оценка образцов выращенных в условиях искусственно-созданных болезненных патогенах	
Преимущества	Недостатки

Тема 3: Оценка образцов выращенных в полевых условиях	
Преимущества	Недостатки

11 - лабораторное занятие.

ПОРЯДОК МАССОВОГО ОТБОРА В СЕЛЕКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУРАХ

Цель занятия. Освоение студентами методики массового отбора в селекции сельскохозяйственных культур является основной целью данного занятия.

Необходимые учебные пособия. Лекционные тетради, лабораторные тетради, плакаты со схемами селекционного процесса, карандаши, линейки и ластик.

Массовый отбор - это одновременный отбор лучших (элитных) растений из исходной популяции, обладающих совокупностью признаков, аналогичных вновь развивающемуся сорту (фото 22).



Фото 22. Селекционер (третий по часовой стрелке) и его коллеги обсуждают методы массового отбора.

Группы помеченных растений в селекционных питомниках для массового отбора, повторно проверенные и некоторые из них возвращенные, нетипичные растения до сбора урожая искореняются и удаляются с селекционного участка. После этого выбранные в питомнике растения собирают вместе в соответствии с номером питомника, указанным в полевом журнале и на самом питомнике. В то время все отобранные образцы, отмеченные по их номерам, и их стручки, и семена, собираются в основном вручную и помещаются в семейные мешочки с пронумерованными бирками, аналогичными номерам, указанным в журнале сбора урожая. Затем их подвергают сушке на площадках, в мешочках или без них. Высушенный урожай семян подвергается очистке и передается на лабораторный анализ.

Характеристика зерна (изменение внешнего вида), внешний вид (однородность цвета), наполнение и состояние зерна оцениваются визуально, путем взвешивания, измерения с помощью специального лабораторного оборудования и инструментов.

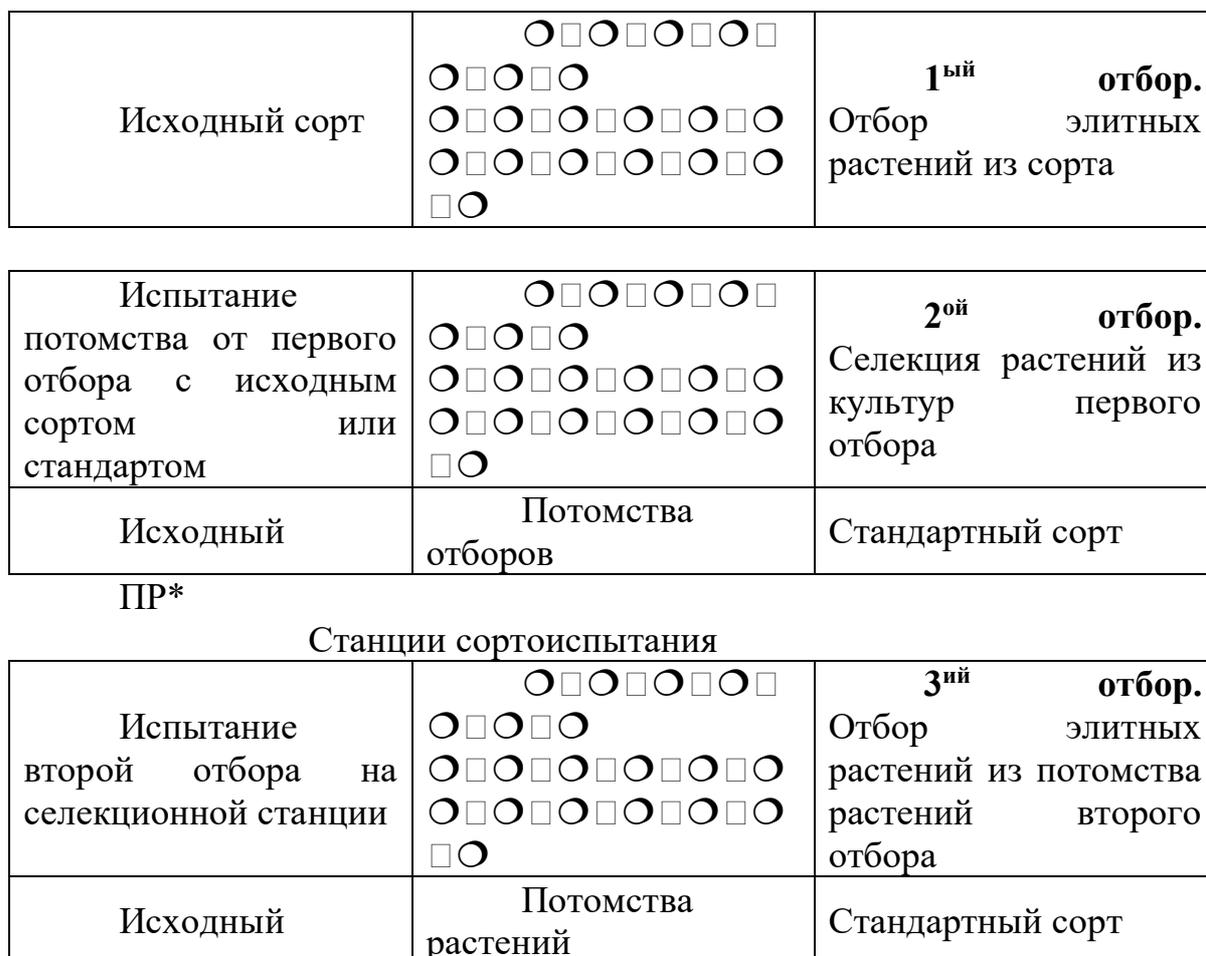
Некоторые массивные отобранные номера с нетипичными зернами и дефектами по вышеуказанным признакам повторно отбраковываются в результате лабораторного анализа. Итак, оставшиеся номера или выборки являются потомками лучших массово отобранных элитных растений.

Массовый отбор изменил модификации: одноразовый (однократный), сплошной отбор, многократный отбор, негативный отбор, семейный массовый отбор и другие.

Лабораторные данные массово выбранных номеров сравниваются с полевыми фонологическими записями о строении растений, вегетационном периоде и компонентах плодов, для того чтобы прийти к научному заключению. На основании заключения посевной материал лучших номеров будет подготовлен для посадки в селекционных питомниках следующего года.

Если запланированная цель, связанная с улучшением желаемых качеств исходного материала, достигнута путем массового отбора, селекционная

работа больше не будет проводиться. Такой вид массового отбора называется однократным массовым отбором. Однократный массовый отбор может быть эффективным в процессе селекции самоопыляющихся культур. В противоположность этому, для перекрестных культур многократный (многократный) массовый отбор даст хорошие результаты (рисунок 9).



Пр*- предварительное размножение

Рисунок 9. Многократный массовый отбор в селекционном процессе.

Многократный массовый отбор будет проводиться непрерывно до тех пор, пока не будут выполнены цели селекции растений и не будет выведен новый сорт. Таким образом, из года в год элитные растения массово отбираются из селекционных питомников, в которых было изучено потомство отобранных растений прошлых лет. Это означает, что лучшие элитные растения ежегодно отбираются вместе, а их потомство проверяется

путем сравнения с исходным материалом и коммерчески выращиваемым (стандартным) сортом.

Массовый отбор, в зависимости от его спецификации, считается несколько легким, простым и быстрым методом.

Он используется не только в наши дни, но и в древние времена, когда селекция растений в народе только зарождалась, по-разному во всех странах мира.

Много сортов самоопыляющихся растений было выведено. Наиболее известными среди ауткроссных растений являются кукуруза, хлопок, подсолнечник, люцерна и другие растения, выращенные путем использования массовой селекции.

Однократная массовая селекция используется в основном для самоопыляемых культур, а многократная массовая селекция в основном подходит для применения в селекции перекрестных растений. Часто также практикуется массовая селекция для очистки от дикорастущих растений и смесей местные и зарубежные сорта, для улучшения качества продукции и повышения урожайности растений.

Количество отобранной массовой выборки составляет несколько сотен единиц ежегодно.

Потомства, которые не проявляют ожидаемых сельскохозяйственных признаков во время инспекций, исключаются из последующих наблюдений. Если это однократный метод массового отбора, отбор не повторится во второй и последующие года. В случае множественного массового отбора он будет продолжен в последующие года. Для того, чтобы узнать эффективность селекции, материал, взятый на второй год, сравнивают с исходным материалом и стандартным сортом, путем их совместного высаживания.

Семена сельскохозяйственных культур с индексом выше стандартного сорта подвергаются сортоиспытанию. Новые сорта, прошедшие Государственное сортоиспытание районированы и решением государственной

комиссии вносятся в Государственный реестр. С этого времени начинается семенное размножение этих новых сортов в производственных масштабах.

Предварительное размножение начинается в хозяйствах предварительного семеноводства, расположенных рядом с элитными хозяйствами. Размножение семян новых сортов осуществляется под непосредственным руководством селекционеров с использованием процедур производства семян, аналогичных элитным хозяйствам.

Перекрестно опыляющиеся растения имеют гетерозиготное состояние, поэтому их существенные признаки и свойства, присущие сортам, часто могут подвергаться изменениям. При этом, если массовый отбор не проводится периодически, они теряют некоторые ценные качества. Например, количество сахара в зернах гибридов кукурузы уменьшается после остановки следующего отбора. Чтобы предотвратить этот инцидент, постоянно улучшающийся или многократный массовый отбор должен быть продолжен в ближайшие годы.

Негативный отбор - это еще один вид массового отбора. При таком отборе отбираются и выбраковываются растения, не отвечающие предъявляемым требованиям к улучшающим признакам и свойствам. Такой вид отбора также применяется во время прополки для однородности сорта и вида на полях семенного фонда. Этот негативный массовый отбор широко используется в семеноводческих хозяйствах для сохранения морфологических, биологических и экономических признаков и свойств сортов и гибридов.

Вопросы для закрепления полученных знаний:

1. Что такое массовый (групповой) отбор растений?
2. Есть ли другие виды массового отбора?
3. Можете ли вы объяснить следующие определения: одиночная и множественная массовая селекция?
4. Когда и где можно использовать массово-семейные отборы?

5. В чем преимущества массового отбора самоопыляющихся культур?
6. Как может быть составлен порядок массового отбора?
7. Какие сорта сельскохозяйственных культур выведены путем массового отбора?
8. Закрепление полученных знаний на основе педагогического метода (МППО):

1. Выразите свое мнение о массовом отборе по теме «Порядок массового отбора при выведении сортов подсолнечника» на основе метода МППО.

М- _____
П- _____
П- _____
О- _____

2. Выразите свое мнение о массовом отборе по теме «Порядок массового отбора при выведении сортов люцерны» на основе метода МППО.

М- _____
П- _____
П- _____
О- _____

12- практическое занятие.

ТРЕБОВАНИЯ К НОВЫМ СОРТАМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.

Цель занятия. Студенты изучают сорта сельскохозяйственных культур и их различные виды. Важность и определение сортов. Требования к сортам, предъявляемые фермерами и агропромышленным комплексом нашей республики.

Необходимые учебные принадлежности. Лекционные тетради, тетради для записей, реестр новых внедренных сортов для промышленного производства, литература по селекции сельскохозяйственных культур, изданная местными и зарубежными селекционерами.

Селекция – это создание новых сортов. И новые сорта должны быть многолетними и повышенного качества основной выращиваемой продукции.

Более того, они могут достичь цели в получении ценных исходных образцов для последующих процедур в селекции.

Сорта - это результат селекционной деятельности ученых, занимающихся улучшением сельскохозяйственных культур в научно-исследовательских институтах и их филиалах (фото 23).



Фото 23. Вид с высоты птичьего полета на один региональный филиал всемирно известной селекционной-семеноводческой компании.

Разнообразие сельскохозяйственных культур вырабатывается трудовой деятельностью человека, или же другими словами, оно создается искусственно. Оно характеризуется как средство производительности для повышения плодородия сельского хозяйства.

Сорт относится к совокупности культурных растений, полученных селекционным путем, которые обладают определенной морфологией наследственности, биологией и ценными сельскохозяйственными признаками, и свойствами.

Следующее явление должно быть выделено при описании разновидности. Те растения, которые образуют совокупность растений имеют одинаковое происхождение. Они воспроизводятся потомками одного или нескольких растений. Их сходство по сельскохозяйственно-биологическим свойствам и морфологическим признакам было достигнуто с помощью методов селекции. В целом сорта созданы для выращивания в конкретных климатических и промышленных условиях. Поэтому в одних почвенно-климатических условиях они высокопродуктивны, а в других местах могут быть совсем безрезультатны. Они также должны полностью соответствовать степени механизации и сельскому хозяйству в фермерских хозяйствах (фото 24).



Фото 24. Полевая демонстрация вновь выведенных сортов гороха (фасоли).

Сорт должен обеспечивать получение стабильного рекордного урожая и качественного сырья в соответствующих климатических и промышленных условиях. Сорта в зависимости от происхождения и способа развития делятся на местные (коренные) и селекционные (специально созданные) сорта.

Местным сортом называют сорт, который происходит от очень простых способов искусственного и естественного отбора при длительном выращивании той или иной культуры в определенном месте. Множество ценных сортов различных культур - это сорта, выведенные отечественной селекцией. Большинство этих растений разнообразны по хозяйственно-биологическим характеристикам и по этой причине становятся исходным материалом для дальнейших селекционных исследований.

Селекционный сорт называется подвидом, полученным с помощью некоторых научных методов. Растения, положившие начало селекционному сорту, очень типичны по морфологическим признакам и хозяйственно-биологическим свойствам. Выведенные сорта, благодаря развитым методам, делятся на популяционные, линейные, клоновые и гибридные.

Популяционные разновидности называются разновидностями, созданными путем массового отбора на основе перекрестного (внешнего) и само-опыленного (внутреннего) скрещивания растений.

Независимо от того, какие сорта выращивают в регионах республики, они должны подходить к условиям выращивания и ухода за ними. Кроме того, фермеры выбирают определенный сорт по желаемым характеристикам и биологическим свойствам.

В целом сорта сельскохозяйственных культур должны соответствовать основным требованиям, предъявляемым к ним. Таких как:

- * Сорт должен давать однообразный и стабильный урожай.
- * Он должен обладать высокой урожайностью и оправдывать дополнительные инвестиции, вложенные фермерами во внесение удобрений и другую аграрную практику.
- * Сорта должны быть устойчивыми к стрессам условий выращивания.

* Сорты должны быть устойчивы к засухе, холоду, выдерживать морозную нагрузку в период зимовки.

* Они должны быть устойчивы к болезням и вредителям, предотвращая любой ущерб урожайности сельскохозяйственных культур.

* Приспособиться к практике совершенствования с помощью механизмов.

* Сорты должны позволять получать продукт высокого качества.

* Они должны обеспечивать высокое и лучшее качество продукта в условиях их выращивания.

Основные требования, предъявляемые к признакам и свойствам сортов, делятся на несколько классов:

а) Свойства и признаки урожайности: масса зерен на одном колосе в зерновых культурах, масса початков и количество зерен на кукурузе, а также масса хлопка-сырца в одной коробочке и количество коробочек на одном хлопчатнике.

б) Свойства и признаки устойчивости к стрессам в условиях выращивания. К ним относятся: потенциал генома растений при использовании влажности почвы за счет формирования сильной корневой системы, устойчивость к холоду, биотический стресс, такой как полегание стебля.

в) Признаки и свойства устойчивости сортов к болезням и вредителям связаны с биохимическими и физиологическими свойствами растений. Например, закрытое цветение пшеницы снижает заражение головней, морозостойкость кожуры семян подсолнечника, защищает от конкретных вредителей, содержание госсипола в хлопчатнике, предотвращает поражение вредителями и многое другое.

Вопросы для закрепления знаний студентов по теме:

1. Где создаются новые сорта сельскохозяйственных культур?
2. Каким является научное определение слова “сорт”?

3. Повышает ли сорт культуры эффективность в выращивании растений в сельском хозяйстве и как?
4. Какие сорта сельскохозяйственных культур изучаются на этом уроке?
5. Можете ли вы перечислить основные требования, предъявляемые к новым сортам?
6. На какие классы делятся основные требования?
7. Какие требования предъявляются к сортам хлопчатника?
8. Какие требования предъявляются к сортам зерновых культур?
9. Повторить урок по педагогическому методу **«Работа в малых группах»**, для закрепления изученного материала.



13 - лабораторное занятие.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОРТОВЫХ ПРИЗНАКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.

Цель обучения. Под руководством преподавателя студенты изучают сортовые признаки некоторых сельскохозяйственных культур. Они берут гербарии разных растений, имеющиеся в лаборатории, и усваивают основные правила определения сортовых признаков других сельскохозяйственных культур. В качестве примера студенты по своему усмотрению рисуют (в своих лабораторных тетрадях) строение одного растения, ориентируясь на сортовые признаки (фото 25).

Необходимые учебные принадлежности: Литература по сортам сельскохозяйственных культур, государственный реестр по введенным в производство сортам, плакаты сельскохозяйственных культур, лабораторные тетради, карандаши (желательно цветные), линейки и ластик.

Все действия в научно-исследовательских институтах, направленные на обеспечение здоровых, однородных и продуктивных элитных семян сельскохозяйственных культур, дадут ожидаемый результат только путем установления жесткого контроля над всеми промышленными зонами семенного фонда. Потому что только семена высокого сортового качества могут дать отличный урожай. Поэтому на семеноводство нашей страны возложена важная задача, направленная на поддержание высокосортности и посевного качества семян в период размножения. Но отсутствует возможность полного сохранения, чтобы предотвратить снижение их сортовых и посевных качеств при производстве семян, их хранении и передаче в другие хозяйства. Принимая во внимание это, установлен регулярный контроль над семенными плантациями и семенными фондами с целью постоянного улучшения качества семян и их урожайности в нашей стране.

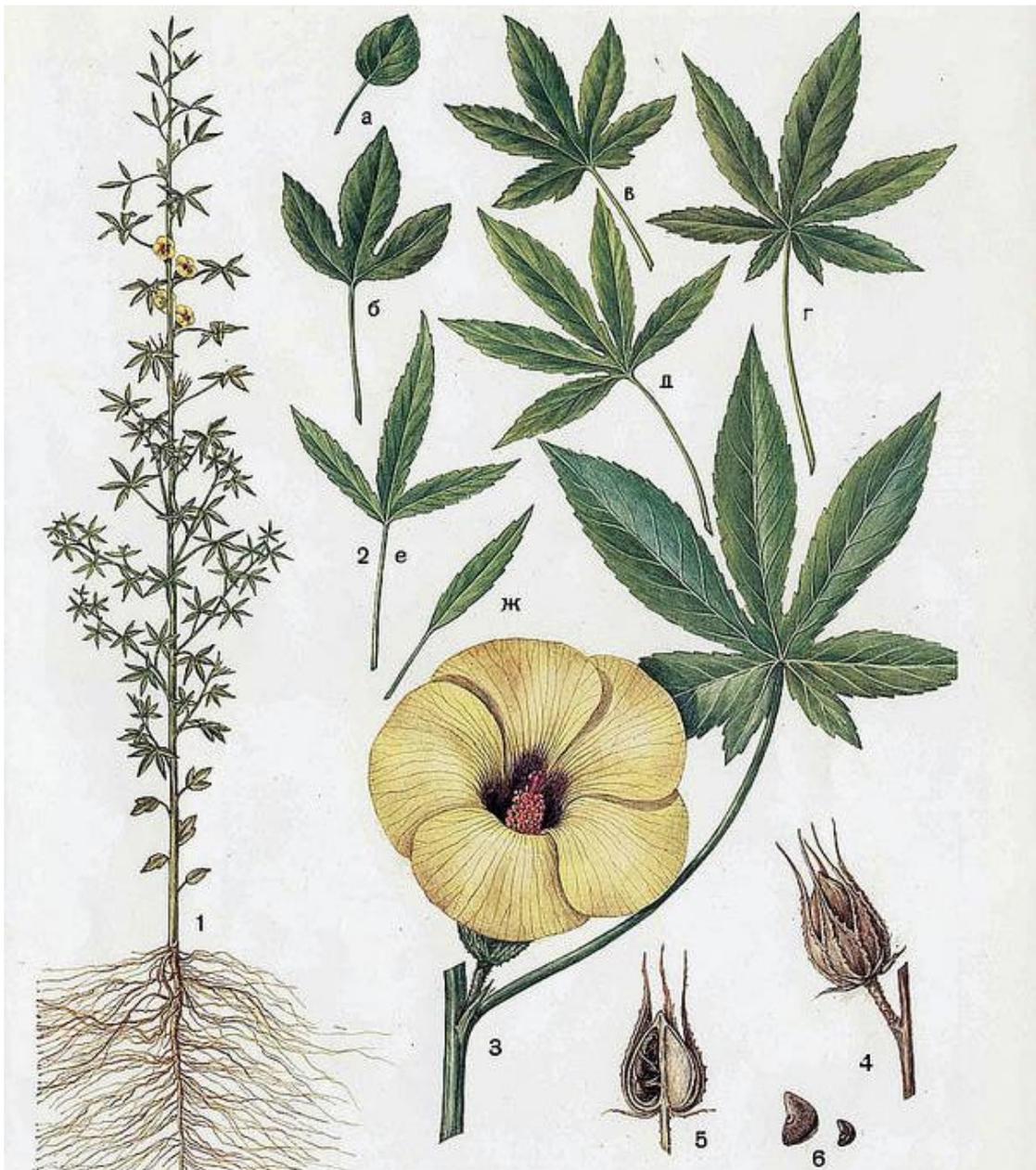


Фото 25. Строение растения и составляющие плода кенафа.

Где: 1-цветущее растение; 2 а, б, в, г, д, е, ж - листья согласно их расположения на стебле: наверху; 3 - часть стебля с цветком и листом; 4 - созревшая коробочка, 5 - поперечный разрез плодовой коробочки; 6 - семя, увеличенное слева.

Каждый сорт имеет свою генетически индивидуальную структуру растений и репродуктивные компоненты, описанные автором сорта. Эти отличительные особенности связаны с морфологическими особенностями и биологическими свойствами каждого сорта сельскохозяйственных культур. Совокупность этих показателей и одинаковое наследование от поколения к поколению демонстрируют степень сортности. Поддержание однородности

сортов - это основная составляющая процесса селекции растений и системы производства семян.

Научно доказано, что от сортности этих культур зависит максимальный потенциал урожайности и определенное качество выращиваемой продукции.

Сортность кенафа (фото 26) определяется путем изучения морфологии (строения) и репродуктивных компонентов растений. Это:

* Главный стебель, длина, толщина, опушенность стебля. Между длиной стебля и выходом волокна существует прямая зависимость (фото 27). Высокие стебли дают больше волокон, чем карликовые стебли. И вегетационный период сортов также часто зависит от длины стебля. Итак, сорта, отличающиеся длинным стеблем, являются позднеспелыми и наоборот.

Толщина стеблей варьируется от сорта к сорту и составляет от 1-2 см до 3 см. Верхняя часть стебля составляет 0,33 см (фото 26). И качество получаемого волокна различается в зависимости от того в какой части оно формировалось. Лучшее волокно получается из нижней части основного стебля.



Фото 26. Волокна, производимые из стеблей кенафа.

* длина узлов изменяется соответственно количеству узлов, которое колеблется от 40 до 80 и даже 90.

* Цвет стебля (фото 27) может быть светло-зеленым, зеленым и желто-зеленым. Его цвета могут изменяться до красного, пока стебель не созреет. В этом случае, определяющим цветом разновидности принимается тот цвет, который был зарегистрирован во время апробации.

* Опушенность основного стебля определяется при осмотре его участка на высоте 35 см. Помимо опушенности есть еще и шипы. Толщина и острота шипов напрямую зависят от многообразия сортов.

* Уровень расположения веток. Ветви на основном стебле могут разрастаться до 15 - 40 узлов в нижней части стебля. Количество ветвей на стебле имеет положительную связь с густотой стояния растений на единицу площади, даже если у него слабое стояние. В отношении выращиваемых сортов этот признак кенафа имеет генетическую наследственность, и каждый сорт имеет определенное количество в рекомендуемых условиях выращивания. А наличие веточек на стебле растения - нежелательная черта с точки зрения земледелия. Сорты без ветвей могут оставаться без них даже в условиях чрезмерного прореживания растений.

* Цвет веток. Ветви сортов кенафа также имеют генетически наследственную природу. Они могут быть зелеными, темно-зелеными, желто-зелеными, с антоционовыми и пурпурными пятнами (фото 25).

* Прилистник листьев. Прилистники колючеобразные (фото 25).

* Листья. В целом листья кенафа схематично можно представить так: одна спираль из листьев имеет простую сердцевидную форму; еще одна спираль трехлепестковая и третья - пятилепестковая; две спирали - семилепестковые, две спирали - пятилепестковые и так далее (фото 25). Вышеперечисленные характеристики листьев также имеют сортовые особенности и могут быть найдены в описаниях конкретных сортов. Общее количество листьев на одном растении может быть от 40 до 50. Их цвета, в зависимости от разновидности, варьируются от зеленого до фиолетового.



Фото 27. Внешний вид стеблей одного из сортов кенафа.

*Цветы. Цветение начинается через 75-85 дней после прорастания. Лепестки бутонов желтые. При распускании они приобретают нежные кремовые оттенки. А в момент увядания они снова желтеют.

Вопросы и задания для закрепления полученных знаний:

1. На примере изученного растения кенаф постарайтесь описать сортовые признаки другого сорта растения, представленного в гербариях кабинета или хранилища лаборатории.
2. Нарисуйте сортовые приметы анализируемых растений на странице своей лабораторной тетради.
3. Можете ли вы описать сортовые признаки подсолнечника?
4. Можете ли вы описать хозяйственно ценные признаки хлопчатника?
5. Какие признаки сорта люцерны вам известны?
6. Влияют ли сортовые признаки сорта на его урожайность?

7. Закрепление усвоенного материала на основе педагогического метода «Тонкий и толстый».

«Тонкий» вопросы	«Толстый» вопросы
<p>Все сорта сельскохозяйственных культур должны?</p>	<p>Как определить признаки сорта?</p>
<p>Судя по чему, мы можем предполагать, что это лучший сорт?</p>	<p>Положительно ли влияет признак сорта на формирование устойчивости к болезням?</p>
<p>Какие сорта считаются плохими?</p>	<p>Что такое набор признаков сорта овса?</p>
<p>Как дикие виды могут повлиять на идентичность разновидностей?</p>	<p>Какие признаки ржи важны для получения лучшего черного хлеба?</p>
<p>Есть ли в вашем регионе какой-либо подвид, который считается лучшим по сортности?</p>	

14 - практическое занятие

ПРИЧИНЫ УХУДШЕНИЯ СОРТА

Цель занятия. Целью занятия является изучение биотических и абиотических факторов, вызывающих ухудшение сортовой однородности и семенных качеств выращиваемых сортов. Студенты получают знания об однородности (типичности или чистоте) элитных растений на этапе селекции и в цикле семенного размножения и проводят работы, направленные на поддержание однородности сортов.

Необходимые учебные предметы: тетради, тетради по практическим занятиям, семена различных зарегистрированных сортов сельскохозяйственных культур, характеристика сортов, гербарий растений разных сортов, инструкции по выращиванию элитных растений и последующих поколений, семена зерновых культур, растения хлопчатника и фасоли.

Каждый сорт сельскохозяйственной культуры должен отображать свою уникальную генетическую характеристику, такую как отличимость, однородность и стабильность (фото 28).

Согласно МСОНСР (Международный союз охраны новых сортов растений): «сорт должен быть отличимым (O), то есть легко отличаться по определенным характеристикам от любого другого известного сорта. Два других критерия, однородность (O) и стабильность (C), означают, что отдельные растения нового сорта не должны иметь большие изменения в соответствующих характеристиках, чем можно было бы естественно ожидать, и что будущие поколения этого сорта посредством различного размножения означает необходимость продолжения, чтобы показать соответствующие отличительные характеристики [лит.].»

В Узбекистане существуют методические инструкции и стандарты, регулирующие однородность сорта и качественные характеристики. Элитные растения нового сорта и поколений воспроизведенных семян (репродукции

как R₁, R₂ и R₃) должны выращиваться в соответствии с этими инструкциями и соответствовать стандартным требованиям по своим характеристикам.



Фото 28. Селекционеры осматривают и вывозят из питомников нетипичные растения.

Несмотря на то, что в нашей республике функционирует научно обоснованный селекционный процесс и система семеноводства, сорта сельскохозяйственных культур подвержены некоторым ухудшениям. Согласно данным в литературе, основными причинами ухудшения сортовых признаков в выращиваемых растениях являются:

1. Механическая порча.
2. Перекрестное опыление.
3. Выделение (изменение или расщепление).
4. Болезни и повреждения.
5. Мутация

Случайное смешивание семян одного сорта с другими сортами и даже с семенами других видов называется механическим ухудшением. Такое

ухудшение может часто происходить во время уборки урожая, транспортировки, переработки, хранения, обработки исходных семян и даже во время посадки. Например, смешивание ржи с озимой пшеницей, твердой пшеницы с мягкой пшеницей и ячменя с овсом. Предотвращающие меры внедрения в практику в вышеупомянутой цепочке обеспечения семенами имеет большое значение для поддержания качества семенного материала, что обеспечивает поддержание однородности (или чистоты) сорта на высоком уровне. Семена некоторых культур не отличаются друг от друга (фото 29). Поэтому во время сбора урожая требуется большое внимание, при транспортировке и упаковке, перед подготовкой к хранению или обработкой перед посадкой. Неосторожные действия приводят к их смешиванию и снижению качества семенного материала. Наличие посторонних семян в кучах и мешках обнаруживается во время лабораторного анализа, и эти партии должны быть отправлены на переработку. Наличие инородных зерен в другой массе, к примеру, даже зерна мягкой пшеницы в основной массе твердой пшеницы, значительно снижает качество производимой муки.



Фото 29. Семена некоторых полевых культур.

Более важное значение смешивания семян происходит в посевном материале из-за высокого коэффициента размножения семян растений. Другими словами, они имеют характер обширного распространения среди сортовой популяции и приводят к безвозвратному процессу сортовой потери.

Перекрестное опыление может происходить между популяциями растений одного вида самоопыляющейся культуры или таких культур, как пшеница и рожь, овес и ячмень. Перекрестное опыление оказывает необычайно пагубное воздействие на чистоту разновидностей биологически перекрестно опыляемых растений, произрастающих по соседству. К таким культурам относятся: хлопок, кукуруза, лен, подсолнечник, табак, фасоль, гречиха, сафлор, кенаф и люцерна. Создание пространственной изоляции между полями сортов и инбредных линий сельскохозяйственных культур в семеноводческих хозяйствах - важнейший элемент системы элитного семеноводства любой страны. Приняты следующие нормы пространственной изоляции сельскохозяйственных культур:

Озимая твердая пшеница от мягкой пшеницы - 200 м.

Тритикале - 150 м.

Рожь - 150 м.

Карликовая стеблевая рожь от более высокой стеблевой ржи - 1000 м.

Гречиха, вика озимая, чина - 200 м.

Фасоль (фасоль обыкновенная, маш, горох, нут) - 500 м.

Семенной материал, полученный при несоблюдении вышеуказанных изоляционных пространств, подлежит исключению при полевой апробации и не будет использоваться для посадки.

Процесс разделения сельскохозяйственных культур на сорта, гибриды - это генетический принцип. Потому что, с точки зрения наследственности, они являются комбинацией разных генов от разных родительских растений, введенных в один новый генотип растения в результате селекции растений. Селекция растений ведется в определенных экологических условиях. Производительность семян во время размножения сопровождается рекомбинацией тех генов, которые контролируют основные признаки и свойства выведенных растений. Результат этой рекомбинации часто вызывает появление нежелательных растений в популяции элитных растений, что с научной точки зрения относится к расщеплению. Выделение

новых растений с новым комплексом признаков, ухудшает однородность любого сорта и снижает их урожайность. Поэтому постоянный отбор типичных элитных растений в питомниках размножения - это предусмотренная работа в системах семеноводства. Кроме того, рекомендуются оптимальные условия выращивания, такие как условия, в которых сорт был выведен. Потому что расщепление имеет тенденцию к увеличению и в нетипичных условиях выращивания.

Вот список десяти основных болезней хлопчатника: 1. Скручивание листьев 2. Вилт 3. Серая мучнистая роса. 4. Антракнозная болезнь. 5. Корневая гниль. 6. Гниль семенной коробочки. 7. Пятнистость листьев. 8. Черная корневая гниль. 9. Макроспориоз листьев 10. Болезнь, вызванная вирусом табачной мозаики. Другие культуры также имеют не меньше специфических болезней, чем хлопчатник.

Большинство болезнетворных микроорганизмов (патогенов), вызывающих болезни на сортах растений, распространяются стремительно, как молния. Если распространение происходит с семенным материалом, это становится проблемой популяции, и весь семенной материал должен быть уничтожен. Потому что количество зараженных растений в популяции сорта будет увеличиваться с каждым годом, и весь семенной материал, за исключением сортовой однородности, будет классифицироваться как непригодный для посадки. Принимая во внимание что в продукции питания людей и в кормлении сельскохозяйственных животных очень высокие стандартные требования предъявляются к заражению зерна болезнетворными микроорганизмами. Следовательно, большое внимание в системе семеноводства уделяется чистоте первичного семенного материала, и используются некоторые другие методически эффективные процедуры для предотвращения появления источников распространения болезней. Все усилия (в частности, дезинфекция семян, складских помещений, транспортных средств, покрываемого материала, рабочих инструментов и др.) сельскохозяйственной отрасли сосредоточены на защите семян и

выращивании элитных растений, совершенно свободных от возбудителей болезней.

Широко распространенными вредителями хлопчатника являются тля, озимая совка, хлопковая совка и другие. Они являются вредителями хлопковых плантаций, питаются частицами растений и могут нападать на другие виды сельскохозяйственных культур, вовлеченных в севооборот с хлопком и наоборот.

Вредителями сельскохозяйственных культур портятся не только различные растения этих культур, но и их зерна и семена. Они портят зерна, а также снижают их посадочные и технические качества. Жизненные циклы вредителей адаптированы к основным культурам. Это означает, что хлопковая совка синхронизировала свой цикл развития со стадиями развития хлопчатника. Основное вредоносное поколение хлопковой совки совпадает с образованием бутонов и коробочек хлопчатника. В частности, только по этой причине из года в год увеличивается вредоносность этого насекомого.

Разработано много методических приемов по предотвращению вредного воздействия вредителей на растения и их зерна. Один из них включает посев семян раньше или позже сроков посадки в предыдущие годы ведения сельского хозяйства. Это один из органически-ручных способов предотвращения повреждения колосков и коробочек растений вредителями и поддержания качества зерна и семян.

Мутация или спонтанное изменение основных признаков и свойств элитных растений могут постоянно возникать в популяции сорта. Подобные мутации случаются редко, но рано или поздно вызывают ухудшение сортов. Естественные мутанты размножаются по случайному смешиванию в разнообразных растениях. Найти мутантов и исключить их из популяции разновидностей становится значительно труднее из-за появления изменчивых модификаций и естественной гибридизации. Использование неподходящей агротехники в посевах семенного материала может быть причиной ухудшения продуктивных качеств производимых семян. По

сообщению известного селекционера пшеницы П.П. Лукьяненко, ухудшения продуктивности сорта озимой пшеницы Безостая-1, выращиваемого в условиях высокого фона до 6-й репродукции, не наблюдались. Кроме того, отсутствие систематических сортоулучшаемых отборов в условиях агропромышленного комплекса может быть причиной ухудшения качеств сортовых семян.

Задачи по закреплению знаний по теме - причины ухудшения сортовых качеств:

1. Подготовьте примеры механического ухудшения хозяйственно-ценных признаков сортов хлопчатника из недавно опубликованных научных статей.

2. Объясните перекрестное опыление и его влияние на сортность выращиваемых сельскохозяйственных культур.

3. Что такое расщепление в процессе селекции растений и ее зависимость от отбора элитных растений?

4. Подготовьте отчет о мерах защиты для предотвращения заражения растений болезнетворными микроорганизмами и повреждения компонентов урожая вредителями.

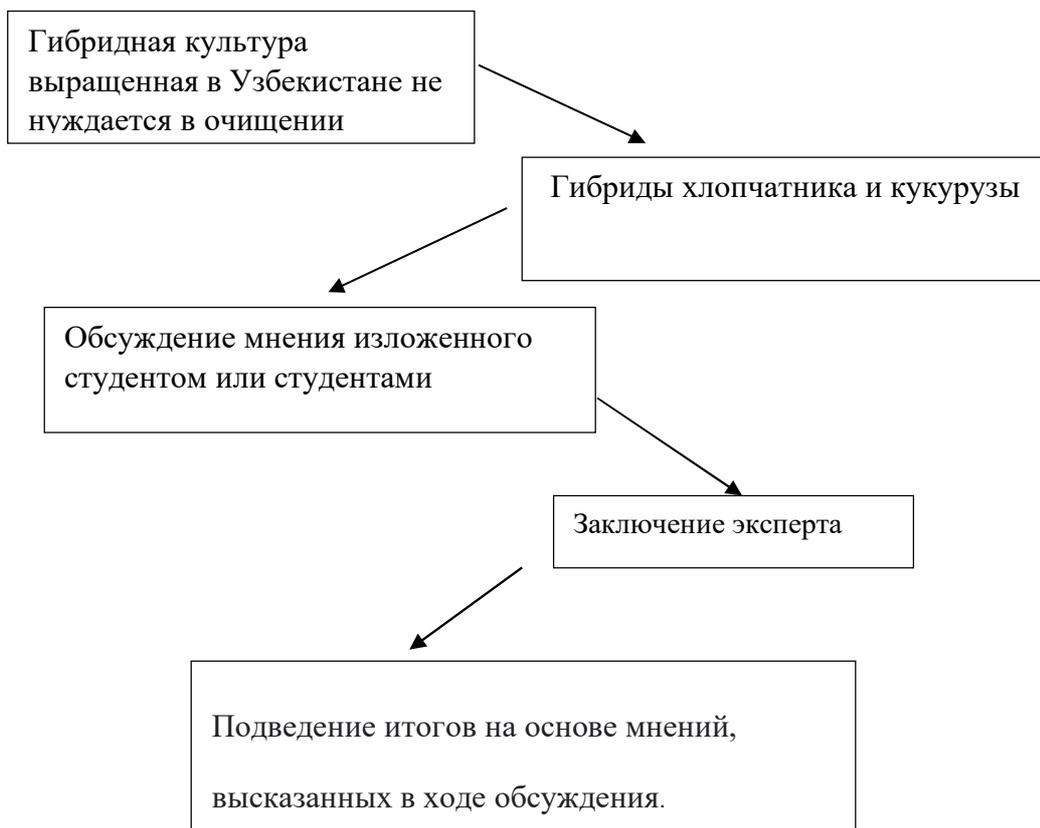
5. Составьте список факторов мутации и представьте их некоторые отрицательные и положительные результаты в селекции растений.

6. Какова основная причина ухудшения сортовых показателей?

7. Как селекционеру минимизировать причину ухудшения сортового показателя?

8. Влияют ли насекомые на ухудшение сортовых показателей сельскохозяйственных культур?

9. На основе педагогической методики «Дебаты» организовать обмен вопросов и ответов с друзьями на основе изученного материала.



15-лабораторное занятие.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА КЛЕЙКОВИНЫ В ЗЕРНАХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ

Цель обучения. Ознакомление студентов со стандартом (ГОСТ Р 54478-2011), разработанным для определения количества клейковины (фото 30) в зернах пшеницы. Обучение определению клейковины, состав и порядок его анализа. Освоение анализа муки, опыта ручной и механической промывки клейковины под контролем ассистента, который предварительно обучит правилам технической безопасности (ГОСТ 12.0.004).



Фото 30. Колосья пшеницы, зерна и готовая мука.

Необходимые лабораторные приборы и учебные принадлежности. Лабораторная мельница (до 0,9 мм), смеситель лабораторных тестов (фото 31), набор для формирования клейковины, ИДК (показатель погрешности + - 0,5 и измерительные индексы от 0 до 150,7), измерение деформации (фото 89), в занятии 32, весы (ГОСТ 24104 и + -0,01 г точности) и другие

приспособления, показанные в стандарте, лабораторные тетради, карандаши, линейки, ластик, копии, взятые с Госстандарта (ГОСТ 27839). -2013).

Клейковина пшеничной муки относится к химическому соединению в составе муки, входящему в группу белков, не растворяющихся в воде, это семейство белков (в основном они состоят из белков, глютеина и глиадина, а в его текстуре есть 15 незаменимых белков аминокислоты, необходимых для здоровья человека) при смешивании муки с водой могут образовывать липкую массу, имеющую клейкую консистенцию.

Количество клейковины (количество сырой клейковины) в муке - вес в процентах от вымытой сырой клейковины в соотношении к массе навески муки.



Фото 31. Механический смеситель муки.

Крошащаяся клейковина - клейковина жесткая, сильно крошится, пористая, несвязанная, само распадающаяся, невозможно определить ее качество в аппарате ИДК.

Непромытая клейковина - она очень разрыхленная и из нее невозможно сделать липкую массу и определить ее качество в аппарате ИДК.

Режим промывки крошащегося теста - режим промывания от клейковины, когда невозможно образовать липкое тесто даже после двукратного и многократного замеса.

Высушенная клейковина - клейковина, полученная из сырой клейковины путем отделения несвязанной воды путем искусственной сушки.

Количество высушенной клейковины - масса высушенной (сухой) клейковины в процентном соотношении к массе образца муки, взятого для анализа.

Макаронная мука - мука из мягкой и твердой пшеницы, предназначенная для производства макаронных изделий.

Порядок работы. Перед анализом проверьте наличие проточных вод из водопровода в лабораторных условиях.

Отбор пробы муки, проверка рабочих режимов механических устройств перед промывкой муки и корректировка в соответствии с сортом пшеницы, из которой взят образец. Объединить пробы и выделить лабораторный образец весом 60 грамм.

Взвесьте 50 грамм зерна отобранной пшеницы и измельчите в лабораторной мельнице. Затем просейте через сито (№ 43). Выход из сита должен быть не менее 60%. Отделите 25 грамм муки от тщательно перемешанного лабораторного образца чашкой (№ 2). (Количество промытой клейковины должно быть не менее 4 граммов. В другом случае образец муки умножается, как показано в таблице 4).

При замесе теста и его отстаивании для промывки клейковины требуется вода температурой 18-20⁰ С.

Замешивание теста (таблица 4) осуществляется в тестомесильном аппарате с дозатором (фото 31).

Полное извлечение теста из тестомеса происходит после завершения работы ($\pm 2\%$ с дозатором воды и 19 ± 1 секунда замеса). Выложенное на поверхность блюда тесто также собрано и смешано в основной массе. В

случаях недостаточного перемешивания допускается повторное перемешивание.

Таблица 4.

Количество воды для замеса теста из пшеничной муки.

Вес образца муки для анализа, г	Объем воды, см ³
25.0	14.0
30.0	17.0
35.0	20.0

Готовое тесто в виде цилиндра накрывают стаканом №2 на 20 минут для отстаивания.

После этого тесто промывают от клейковины проточной водой, удерживая ее в сите №25. Тесто постоянно уплотняется вручную в воде, чтобы оно не расслоилось во время промывки. Разделившиеся части теста собираются на сите и добавляются в тесто.

Промывание продолжают до полного смывания крахмала. Завершение промывки проверяют, помещая одну каплю клейковины в стакан путем прессования. Если капля образует устойчивую неустойчивая жидкость мелового цвета в стекле, это означает, что мытье закончено.

Промытую клейковину нажимают в руке, излишки воды отделяют и вытирают полотенцем. Сушат 3-5 минут. В руке клейковина переходит в липко-клейкое состояние.

Высушенную клейковину взвешивают, затем снова промывают в течение 2 минут и отжимают. После этого взвешивается с точностью до 0,01. Промывка завершена, если разница между весами не превышает 0,10 грамма.

Определение количества прессованной клейковины. Общий вес клейковины рассчитывается как результат веса основной вымытой клейковины. При этом масса прессованного сырого теста взвешивается до точности 0,01 г. Взвешивание производится одним человеком в двух повторностях и на одних весах в короткие сроки.

Обработка анализа.

Количество сырой клейковины в муке: X, % для сырой клейковины рассчитывается с точностью до первых 10 единиц по следующей формуле:

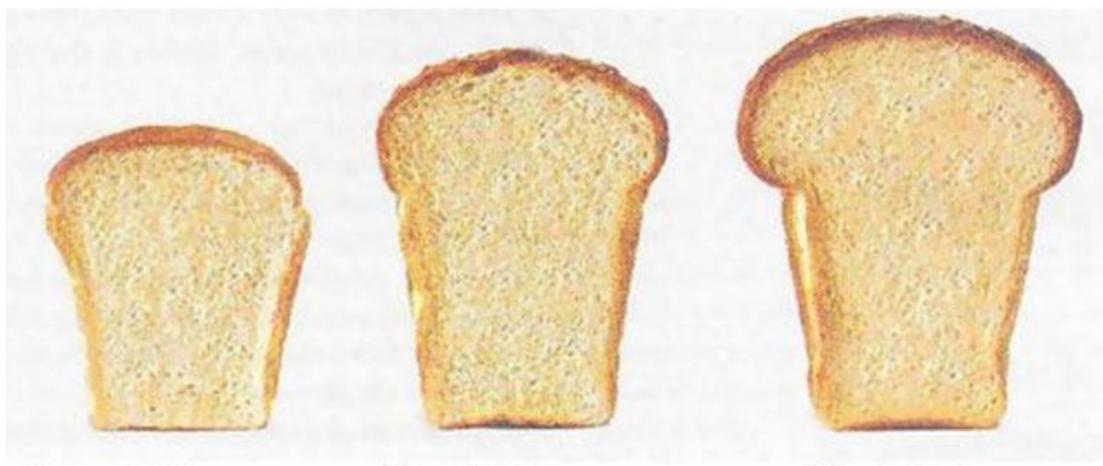
$$X = \frac{M_1}{M} \times 100$$

Здесь M₁ - масса клейковины, г.

M - масса муки, г.

100 - коэффициент повторного расчета, %.

Согласно полученному результату количество сырой клейковины в муке показывает структуру и качество хлеба, выпеченного из этой муки, как в примерах, представленных ниже (фото 32).



Содержание клейковины -20%. Содержание клейковины -30%. Содержание клейковины-40%.

Фото 32. Зависимость качества выпеченного хлеба от количества клейковины.

Вопросы и задания по теме:

1. Как можно объяснить наличие клейковины в пшеничной муке?
2. Можете ли вы описать рассыпчатую клейковину, невытую клейковину и режим промывки не рассыпающейся муки?
3. Из чего состоят определения сушеной клейковины, количества сушеной клейковины и макаронной муки?

4. Описать порядок лабораторных анализов для определения количества клейковины?

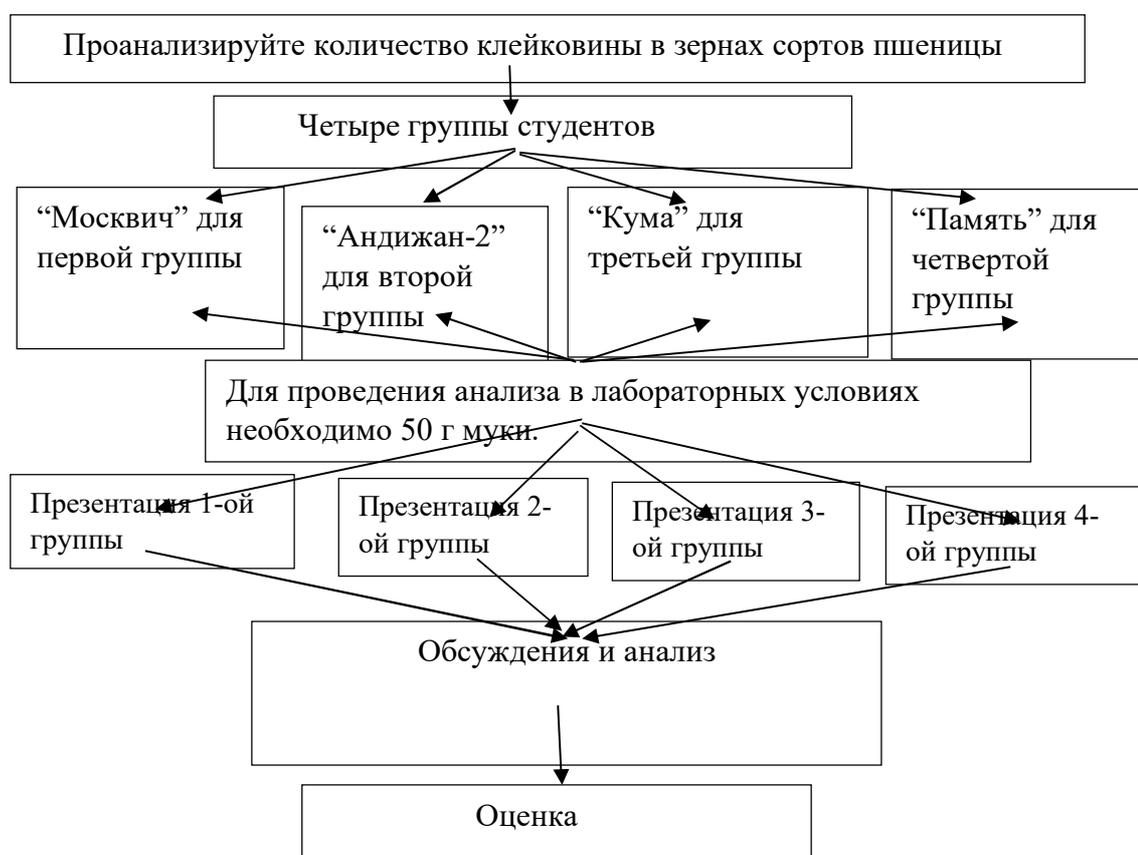
5. Как рассчитывается результат анализа?

6. Как определяется количество клейковины в пшеничной муке?

7. Что такое клейковина пшеничной муки?

8. Как количество клейковины влияет на качество хлеба?

9. Организовать обучение по методике «Работа в малых группах» - педагогическому методу закрепления изученного материала.



ГЕТЕРОЗИС И ЕГО ВИДЫ.

Цель обучения. Цель занятия - ознакомить с понятием гетерозис, его видами и использованием гетерозиса на практике селекции растений.

Необходимые учебные пособия. Литература или интернет-доступ к информации о гетерозисах растений сельскохозяйственных культур, плакаты с изображением гетерозиса растений на сельскохозяйственных культурах, тетради для практических занятий, линейки, карандаши, ластик.

Гетерозис относится к феномену, при котором гибридное потомство проявляет характеристики, выходящие за рамки ареала родителей (Shull, 1908).

Гетерозис, также называемый жизнеспособностью гибрида - это увеличение таких характеристик, как размер плодов, скорость роста растений, плодовитость пыльцевых зерен и прибыльность гибридных растений по сравнению с их родительскими растениями (фото 33). Селекционеры растений и животных используют **гетерозис**, скрещивая две разные чистопородные линии, у которых есть определенные подходящие черты.

Жизнеспособность (выживаемость и высокая урожайность) гибридов по сравнению с их родителями впервые была обнаружена в 1760 году почетным членом Петербургской Академии наук И. Г. Кельрейтером. Он наблюдал за жизнеспособностью (выживаемостью, энергичным развитием и высокой урожайностью) гибридов табака различных сортов и выступил с инициативой по использованию этого сорта в практике селекции растений. Позже он определил, что в производстве можно использовать только первое поколение.

После этого Ч. Дарвин исследовал это более подробно и показал основы гетерозиса в своей книге «Влияние самоопыления и перекрестного опыления на растительный мир», опубликованной в 1876 году. В своей книге

Ч. Дарвин связал причину гетерозиса с генотипическими различиями в гаметах родителей.

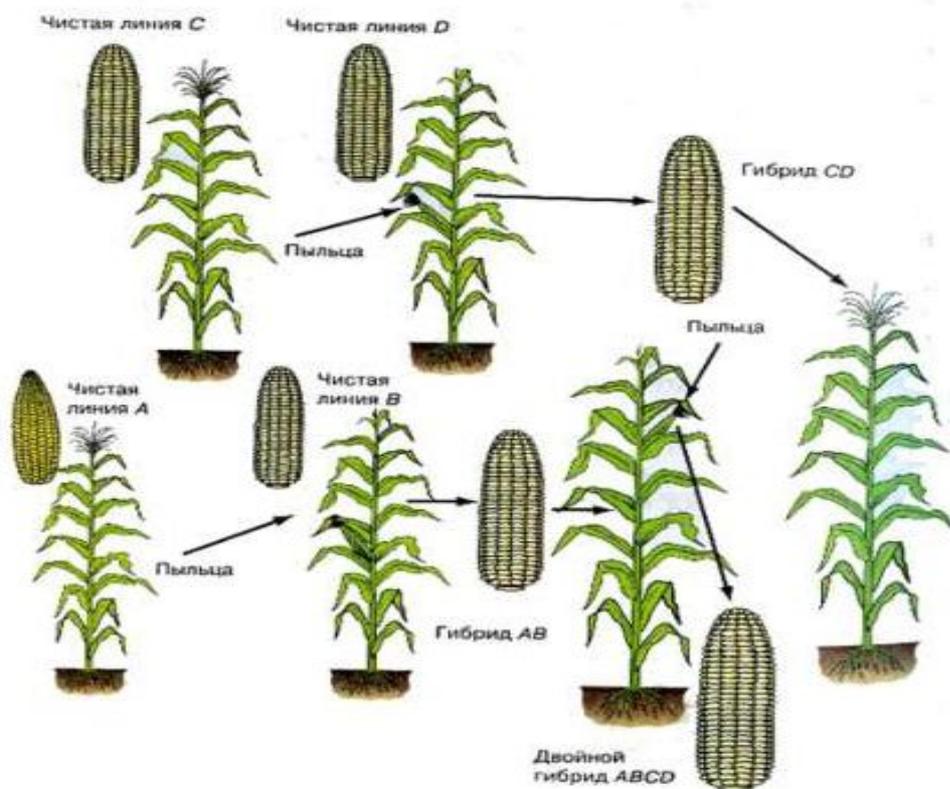


Фото 33. Обычный морфологический вид гетерозиса между двумя родительскими растениями.

Американский ученый Д. Билл (1878), под влиянием идей Ч. Дарвина об изменении внутрисортных скрещиваниях сортов кукурузы проводил серии скрещиваний в Мичиганском сельскохозяйственном колледже и получил гибридные потомки, которые дали на 10-15 процентов больше продукции, чем их родительские формы (фото 34).

В 1914 году В. Шелл ввел в науку термин «гетерозис», чтобы показать жизнеспособность гетерозисных гибридов. Шведский генетик А. Густавсон разделил гетерозис, встречающийся у растений, на три основных вида:

1. Репродуктивный гетерозис – он касается зарождения репродуктивных органов, большого количества плодов и семян.
2. Соматический гетерозис - бурное развитие вегетативных органов растений.
3. Адаптивный (адаптация) гетерозис - усиление выживаемости растений.



Фото 34. Простой репродуктивный вид гетерозиса между родителями.

Гибридные семена кукурузы, сорго, подсолнечника, хлопчатника, риса и других культур производятся в большинстве стран мира и выращиваются на обширных сельскохозяйственных полях (фото 35). У некоторых культур гибриды первого поколения дают на 25-40% и даже до 50% больше урожая высокого качества, чем предыдущие родительские растения. В этом случае генетический репродуктивный гетерозис у гибридов определяется статистической формулой ($h_p = (F_1 - MP)$), предложенной Г. М. Бейлом и Аткинсом (1965).

Здесь: h_p - индекс доминирования;

F_1 - F_1 - среднее арифметическое признака гибридной комбинации;

P - среднее арифметическое признака лучшего родителя;

MP - среднее арифметическое обоих родителей.

Оценка доминирования гибридов F_1 проводится в следующем порядке:

Индекс h_p равен 0 - доминирование отсутствует;

Индекс h_p равен 1 и меньше - частичное преобладание;

Индекс h_p равен 1 - полное доминирование;

Индекс h_p больше 1 - гетерозис.

Скрещивание организмов осуществляется в порядке аутбридинга (неродственное скрещивание) и инбридинга (родственное скрещивание).

Аутбридинг (неродственное скрещивание) - это скрещивание удаленных организмов или растений.

Напротив, скрещивание организмов, тесно связанных друг с другом (родственников), называется **инбридингом** (родственное скрещивание). Инбридинг имеет отношение к животным и растениям.

Несколько раз, из года в год, принудительное скрещивание между собой потомков перекрестно-опыленных растений называется **инцухтом**.



Фото 35. Плантации гибридного хлопка на богарных территориях.

Репродуктивный гетерозис характеризуется ростом урожайности сельскохозяйственных культур:

- **Увеличение размера и генетической силы:** Гибриды, как правило, более сильны, т.е.: крупнее, здоровее и быстрее растут, чем родители, например, размер кочана в капусте, размер початков у кукурузы, размер плодов в томате и т.д.

- **Увеличение урожайности:** Урожайность может быть измерена в отношении зерна, фруктов, семян, листьев, клубней или всего растения. Гибриды обычно обладают повышенной урожайностью.

- **Лучшее качество:** гибриды демонстрируют лучшее качество, например, гибриды лука показывают лучшую сохранность (качество хранения).

Соматический гетерозис. Здесь могут быть две возможные причины гетерозиса:

• **Гипотеза доминирования:**

Эта теория была предложена Дэвенпортом (1910), Брюсом (1910), Киблом и Пелью (1910). Эта теория основана на предположении, что сила гибрида приводит к объединению доминантных генов самки. Согласно этой теории, гены, благоприятные для силы и роста, являются доминирующими, а гены, вредные для особи, являются рецессивными. Доминантные гены, внесенные одним родителем, могут дополнять доминантные гены, внесенные другим родителем, так что F будет иметь более благоприятную комбинацию доминантных генов, чем оба родителя, например, доминантные гены ABCD благоприятны для хорошего урожая. Инбрид (рожденный от родителей, состоящих в кровном родстве) А имеет генотип AA BB cc dd (доминантный AB), а инбрид В имеет генотип aa bb CC DD (доминантный CD).

Описано, что генотип гибрида F содержит доминантные гены во всех представленных здесь локусах (ABCD) и проявляет большую силу, чем обе родительские инбредные линии.

Гипотеза о сверхдоминировании:

Эта гипотеза была независимо высказана Шуллером (1903) и Истом (1908). Согласно предположению, гибридная жизнеспособность на основе гетерозиготности превосходит гомозиготность. Согласно этой гипотезе существуют контрастирующие аллели, например, a_1 и a_2 , для одного локуса. Каждый аллель оказывает на растение благоприятное, но различное влияние. В гетерозиготном растении (a_1, a_2) производится комбинация воздействий.

Адаптивный гетерозис гибридов выражается в большей приспособляемости к изменениям окружающей среды из-за их гетерозиготности, можно подвести итоги в следующих результатах:

1. **Увеличение урожайности:**

Увеличение урожайности, которое можно измерить по зерну, фруктам, семенам, листьям, клубням или целому растению, является одним из наиболее важных проявлений гетерозиса.

2. Увеличение размера и общая сила:

Гетерозис приводит к более энергичному росту, что в конечном итоге приводит к более здоровому и быстрому росту растений с увеличением в размерах, чем их родители.

3. Лучшее качество:

Во многих случаях гетерозис дает лучшее качество, что может сопровождаться более высоким урожаем.

4. Большая устойчивость к болезням:

Гетерозис иногда приводит к развитию у гибридов такого признака, как большая устойчивость к болезням.

5. Повышенная репродуктивная способность:

Гибриды демонстрируют гетерозис, путем выражения высокого коэффициента плодovitости или репродуктивной способности, что в конечном итоге выражается в свойстве урожайности.

6. Увеличение скорости роста:

Во многих случаях гибриды демонстрируют более высокие темпы роста, чем их родители, но они не всегда производят растения большего размера, по сравнению с родителями.

7. Раннее цветение и созревание:

Во многих случаях гибриды могут показывать более ранний рост и созревание, чем их родители, для некоторых культур они являются благоприятными признаками для улучшения урожая. Все эти проявления гетерозиса прослеживаются на всех уровнях организации гибридных растений.

Вопросы для закрепления полученных знаний о принципах гетерозиса:

1. Что такое гетерозис?

2. Кто из ученых открыл феномен гетерозиса растений, который впоследствии был введен в науку как научный термин?
3. На какие виды разделил гетерозис шведский генетик А. Густавсон и в чем их отличия между собой?
4. Что означают доминирование и сверхдоминирование?
5. Как определить генетическую природу гетерозиса у гибридов сельскохозяйственных культур?
6. Какие ученые ввели в науку термин гетерозис?

17-лабораторное занятие.

ПРАВИЛА ОТБОРА СРЕДНИХ ОБРАЗЦОВ.

Цель лабораторного занятия. Студенты знакомятся с такими понятиями, как качество посева семян, кондиционные семена, партии семян, контрольные единицы, средний образец и порядок отбора среднего образца семян сельскохозяйственных культур.

Необходимые предметы используемые во время изучения отбора среднего образца семян в лаборатории являются: лабораторные тетради, пособие по практическим занятиям по теме «Селекция и семеноводство полевых культур», выписки из государственных стандартов: по порядку хранения и отбора среднего образца семян сельскохозяйственных культур (12036-85), таблица размеров контрольных образцов для отбора проб зерновых культур, модели приборов, технические весы, бумажные и тканевые пакеты семян, посевные лабораторные чашки, линейки, ластик, карандаши.

Посевные качества семян - это совокупность свойств семян, характеризующих степень их годности к посеву.

Чистота, всхожесть, энергия прорастания, сила роста, жизнеспособность, влажность, масса в 1000 семян, заражение болезнями и вредителями влияют на посевные качества посадки. Качество посева регламентируется ГОСТом. Семена, отвечающие требованиям ГОСТ по качеству посева, называются кондиционными и по ним можно производить посев; некондиционные семена к посеву не допускаются.

Партия семян - это определенное количество однородных семян (одной культуры, сорта, репродукции, категории, сортовой чистоты, года урожая, сходного происхождения, пронумерованных и подтвержденных соответствующими документами).

Контрольная единица - отбирается одной средней пробы определенного количества или ее частей для определения качества семян в отдельной партии.

В лаборатории проводится анализ среднего образца на соответствие качества семян требованиям нормативных документов, отобранных из партии семян.

Методы отбора проб утверждены ГОСТом (Стандарт по отбору проб сельскохозяйственных культур 12036-85). Согласно этому стандарту пробы отбирают из разных мешков (пакетов) партий, если семена хранятся в мешках (таблица 5).

Таблица 5.

Количество мешков, отобранных для отбора проб сельскохозяйственных культур (кроме кукурузы в початках до 10 кг).

Количество мешков в партии (контрольные образцы) в шт.	Количество мешков, взятых для отбора проб
До 5	Все мешки
6-30	Каждый третий, минимум 5
31-400	Каждый пятый, минимум 10
401 и более	Каждый седьмой, минимум 80

Пробы семян кукурузы в початках берутся на анализ из каждого мешка партии до 10 мешков; с каждого пятого мешка партии от 11 до 100 мешков, но не менее 15; с каждого десятого мешка более 100 мешков, но не менее 15.

Отбор контрольного образца производится из каждого мешка по одной пробе (таблица 5), изменяя стороны мешков с помощью специальных приборов (фото 36, 37).

После взятия необходимой пробы отверстия на мешках, созданные приборами, закрываются согласно соответствующим рекомендациям.



Фото 36, 37. Специальные приборы для получения контрольных проб из мешков с семенами.

Отбор проб из кучи (фото 38) зерен производится из разных мест партии по схеме рисунков 10 и 11 из пяти мест навала, если вес партии не более 25 тонн, и из одиннадцати мест, если вес партии более 25 тонн. Из каждого указанного места (рисунок 12) кучи отбирают по три контрольных пробы семян: из верхнего слоя - на глубине 10-20 см, с поверхности, из средней и нижней части - на земле.



Фото 38. Куча зерна пшеницы и специальное приспособление для отбора проб.

Если вес партии превышает установленный стандартом, партия делится на два кондиционированной контрольной части, и из каждой части выбираются контрольные пробы.

Х Х
 Х
Х Х

Рисунок 10

Х Х Х Х
 Х Х Х
Х Х Х Х

Рисунок 11

Контрольные пробы семян кукурузы в початках из кучи, хранящейся в бункерах, отбираются вручную из пяти мест в трех укладках (верхняя, средняя и нижняя часть). С каждого места берется по пять початков без отбора - всего 75 початков.

Контрольные пробы семян кукурузы, хранящихся в куче на открытом воздухе, отбирают из пяти мест (рисунок 12). Початки берут из центра кучи из трех укладок на разной глубине, по сторонам стенки - из одного слоя на четырех противоположных сторонах (всего 7 контрольных проб). С каждого места забирают по 10 початков без отбора (всего 70 початков).

Контрольные початки семян, загруженных в грузовики, вынимаются из каждого грузовика из пяти мест (в центре и по краям) в два пролета. По 2 початка с каждого места без выбора, всего 20 початков с одного грузовика.

Контрольные пробы по два початка вынимают из каждого семенного мешка, а при наличии 10 мешков в партии, то по одному початку берется из каждого мешка. Зерна отделяются от початков и из семян составляется средняя проба (образец).

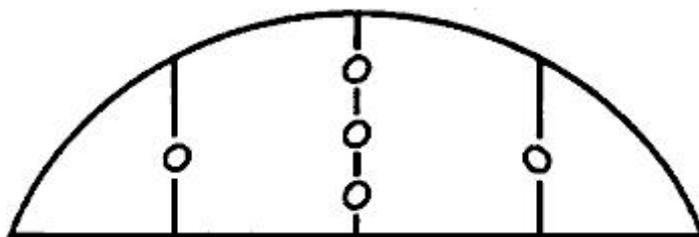


Рисунок 12. Места початков кукурузы в куче, откуда будут взяты контрольные пробы.

Составление объединенных проб. Контрольные пробы, взятые из партий (контрольных единиц), объединяются в одну единую отборку после установления их типичности. Если вес объединенной пробы будет недостаточен, то будут взяты дополнительные контрольные пробы из разных частей партии.

Отбор средних образцов (проб). Из собранных образцов отбираются три средних образца:

*первый для определения чистоты, всхожести, жизнеспособности, типичности и массы 1000 семян;

*второй - для определения влажности и наличия вредителей в сараях (амбарах);

*третий - для определения заражения семян болезнями во влажной камере и в питательной среде.

Средний отбор образцов происходит из объединенной выборки методом «Квартования» (рисунок 13). Для этого семена отобранных образцов высыпают на стол, тщательно перемешивают двумя линейками и придают форму квадрата глубиной до 1,5 см для мелких семян и до 5,0 см для крупных семян. После этого квадрат делится на четыре треугольника. Два треугольника на противоположных сторонах объединяются вместе для создания первого образца. И два левых треугольника также объединены вместе, чтобы выбрать второй и третий образцы, как указано выше.

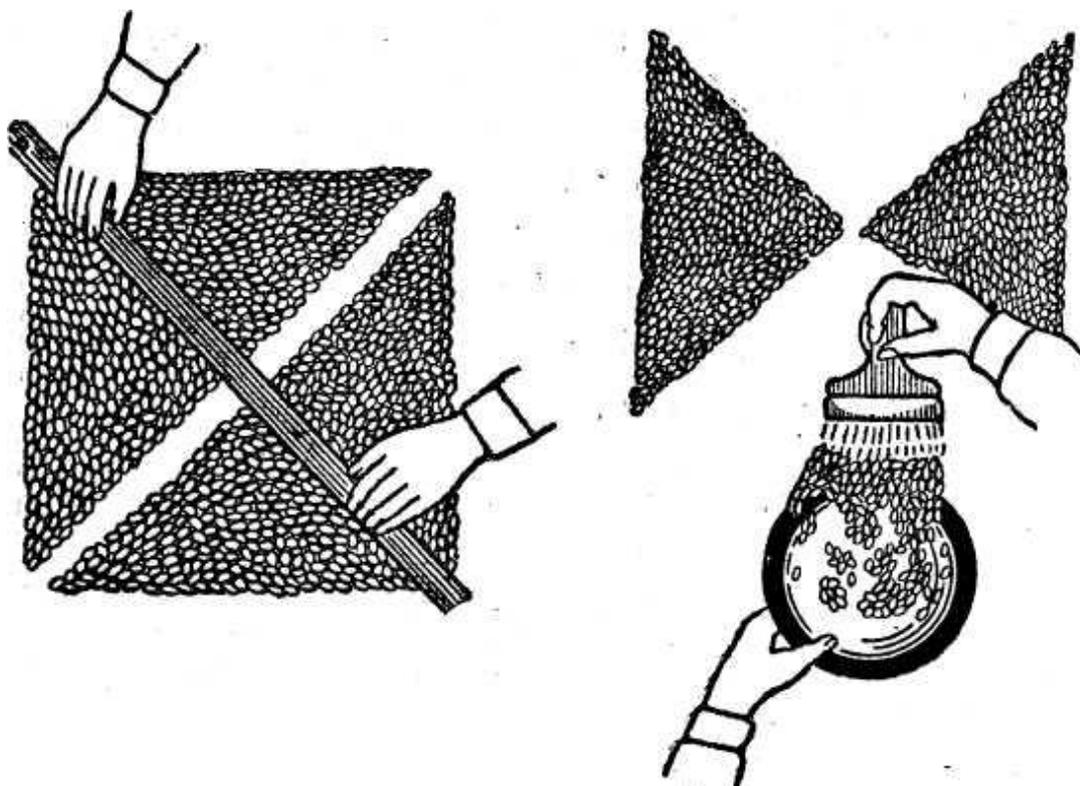


Рисунок 13. Метод «квартования».

Семена для составления первого образца снова делятся на четыре треугольника и удаляются из двух противоположных исходных треугольников. Такое деление продолжается до тех пор, пока не будет взято необходимое количество семян (таблица 6). Для этого второй и третьей пробы также отбираются аналогичным образом из семян с левой стороны, после того как будет произведено первое деление объединенной пробы.

Таблица 6.

Размер контрольных единиц и средние образцы (пробы) зерновых культур.

Название сельскохозяйственной культуры	Размер партий (контрольных единиц), из которых отбирается одна проба, т.	Масса среднего проба, г.
Кукуруза	40.0	1000
Пшеница	60.0	1000
Ячмень	60.0	1000
Овес	60.0	1000
Рожь	60.0.	1000
Тритикале	60.0	1000
Рис	60.0	1000
Сорго	10.0	250

Метод точечного отбора проб из семян хлопчатника. Точечные пробы отбираются равномерно, которые выкапываются из стенки колодца, засыпанного по глубине на контрольную единицу (рис 14) посевного материала.

Следующая точка отбора проб производится с 20 см от поверхности стенки. Если семена имеют естественные сыпучие свойства, отбор проб производится с помощью инструмента (фото 39).

Если применяется точечный отбор проб от семян, упакованных в мешки: из каждого мешка при наличии до 10 мешков; с каждого пятого при наличии 11-100 мешков в партии и с каждого десятого мешка при наличии более 100 мешков в партии.

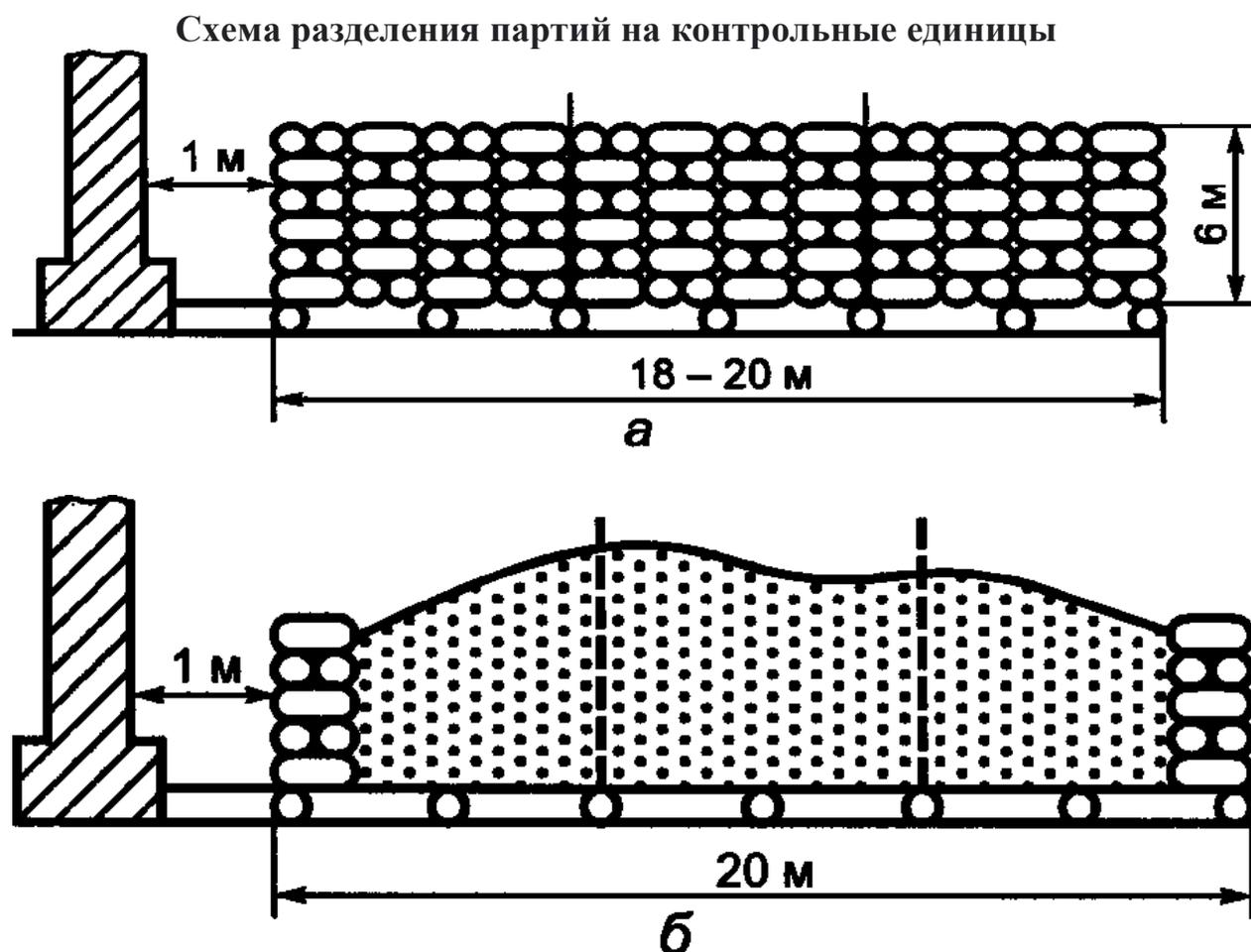


Рисунок 14. а - семена в мешках; б - семена в куче.

Общий вес точечных образцов рассчитывается таким образом, чтобы вес, составленный из объединенных точечных образцов, был не менее 5 кг.

Для семян хлопчатника отбор единой пробы зависит от кучи семян, обработанных или необработанных химикатами, как показано ниже (таблица 7).

Таблица 7.

Размер контрольных единиц для получения средней пробы из кучи семян хлопчатника.

Воспроизведение	Вес контрольной единицы (тонна)	
	Обработанная химикатами	Необработанная химикатами
Элитная	5	10
F ₁	10	20
F ₂	20	40
F ₃	50	100

Эта объединенная проба хлопка-сырца или семян хлопка выдается сертификатом, представленным ниже.

Сертификат № _____

**на посев хлопка (срок действия - два месяца) _____ «...»,
20_____.**

Выдан _____,

**По партии семенного материала № _____ массой _____ тонн,
взято из партии очищенного семенного материала партии хлопка-сырца № _____,**

Заготовленного _____ в 20 _____ г.,

предназначено для отправки в _____

(и указывает все результаты лабораторного анализа ниже)

Вопросы и задания для закрепления полученных знаний:

1. Что такое партия семян и контрольная единица?
2. Какое значение имеют партия семян и контрольные единицы при отборе средней пробы?
3. Почему в репродукциях меняются размеры контрольные единицы?

4. Влияет ли сертификация семян на товарность семян?
 5. Как оценивается качество хранимых семян?
 6. Опишите правила и порядок отбора средних проб.
7. Попрактикуйтесь в отборе средней пробы из кучи семян хлопка во время практических учебных посещений на склады для хранения семян хлопка.

18-практическое занятие.

ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ МУЖСКАЯ СТЕРИЛЬНОСТЬ.

Цель занятия. Студенты ознакомятся с принципами цитоплазматической мужской стерильности у сельскохозяйственных культур и улучшат свои знания об использовании цитоплазматической мужской стерильности для получения высокопродуктивных гибридных линий сельскохозяйственных культур.

Необходимые предметы для проведения занятия: плакаты с изображениями цитоплазматической стерильности, лекционные тетради, тетради практических занятий, линейки, карандаши, ластик.

Согласно информации из Интернета: цитоплазматическая мужская стерильность, как следует из названия, находится под дополнительным ядерным генетическим контролем (под контролем митохондриального или пластидного генома). Это свидетельствует о существовании вне Менделевском наследовании мужской стерильности, передаваемой по материнской линии. В общем, существует два типа цитоплазмы: F (нормальная) и абберрантная S (стерильная) цитоплазма. Эти типы имеют взаимные различия (рисунок 15).

В то время как ЦМС контролируется дополнительным ядерным геномом, ядерные гены могут иметь способность восстанавливать фертильность. Когда ядерное восстановление генов фертильности (Rf) доступно для системы ЦМС в любой культуре, это и является цитоплазматически-генетической мужской стерильностью; стерильность проявляется под влиянием как ядерных (с менделевской наследственностью), так и цитоплазматических (наследуемых по материнской линии) генов. Существуют также восстановители генов фертильности (Rf), которые отличаются от генов генетической мужской стерильности.

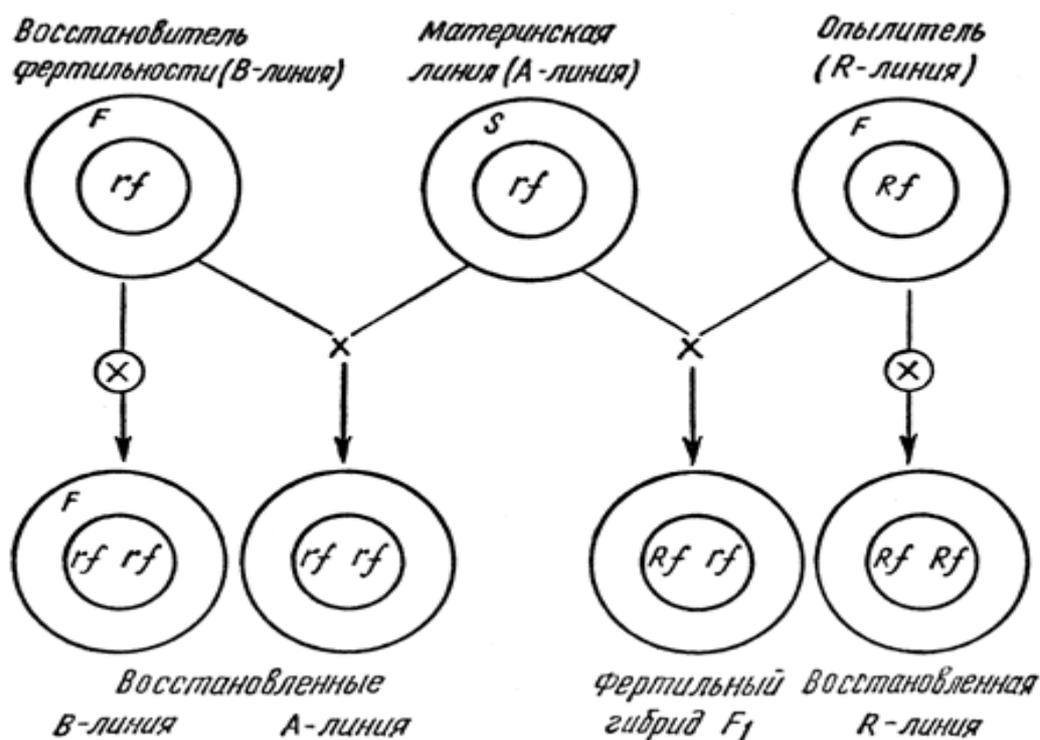


Рисунок 15. Использование линий с цитоплазматической мужской стерильностью.

Гены Rf не проявляются сами по себе, если не присутствует стерильная цитоплазма. Гены Rf необходимы для восстановления фертильности в цитоплазме S, вызывающей бесплодие. Таким образом, растения с цитоплазмой F являются фертильными, а цитоплазма S с генотипом Rf-приводит к фертильности, тогда как цитоплазма S с rfrf дает только мужскую стерильность. Другой особенностью этих систем является то, что мутации Rf (то есть мутации в rf или отсутствие восстановления фертильности) являются частыми, поэтому цитоплазма F с Rfrf лучше всего подходит для стабильной фертильности.

Системы цитоплазматически-генетической мужской стерильности широко используются в растениях кукурузы, сорго, риса, подсолнечника (фото 39) и льна для гибридной селекции из-за удобства контроля в проявлении стерильности путем манипулирования комбинациями гена-цитоплазмы в любом выбранном генотипе. Включение этих систем в соответствующую культуру для обеспечения мужской стерильности позволяет избежать необходимости кастрации при перекрестном опылении

родительских генотипов, тем самым поощряя скрещивание этих растений для получения только гибридных семян под наблюдением селекционеров.



Фото 39. Обследование гибридов, полученных методом цитоплазматической мужской стерильности.

Селекция гибридных сортов риса на основе цитоплазматической - мужской стерильности. Для производства семян гибридного риса требуется растение из исходного рисового материала, из которого не внедряются жизнеспособные мужские гаметы. Это – отбор методом исключения жизнеспособных мужских гамет отобранного растения риса может быть достигнуто различными путями, производящими гибридные семена риса. В одном из путей размножения риса, кастрация выполняется вручную, чтобы предотвратить производство пыльцы на зародыше рисового растения, поэтому этот зародыш может служить только материнским родителем. Другой простой способ создать женскую линию риса для производства гибридного сорта - это выявить или создать линию риса, неспособную производить жизнеспособную пыльцу.

Поскольку линия риса с мужской стерильностью не может самоопыляться, формирование семян зависит от пыльцы другой мужской линии риса. Цитоплазматическая мужская стерильность также может быть использована при получении гибридов риса. В этом случае мужская

стерильность исходного растения риса передается от матери, и все потомство будет мужским. Эти ЦМС -линии рисовых растений должны поддерживаться путем повторного скрещивания с родственной линией риса (известной как хранитель рисовой линии), которая генетически идентична, за исключением того, что она имеет нормальную цитоплазму и, следовательно, рис с мужской фертильностью. В цитоплазматически-генетической мужской стерильности восстановление фертильности риса осуществляется с использованием восстановительных линий риса, несущих ядерные гены. Мужская стерильная линия риса поддерживается путем скрещивания с сопровождающей линией риса, несущей тот же ядерный геном, но с нормальной фертильной цитоплазмой (рис. 16).

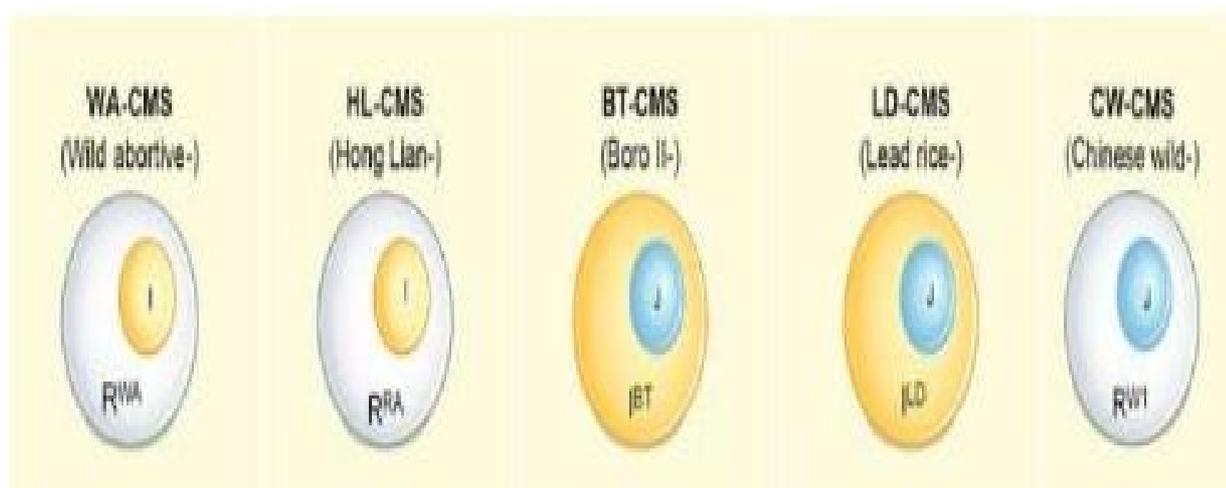


Рисунок 16. Схематическое представление пяти хорошо изученных типов ЦМС риса.

Где, сокращения для источника цитоплазмы: R^{wa} для диких abortивных *Oryza rufipogon*, R^{ra} для *O. rufipogon* с красными остистыми концами и R^{w1} для китайского дикого риса (*O. rufipogon*), образец $W1^{BT}$ и 1^{LD} для типа индика Boro-II и свинцового риса, соответственно. Источниками ядер являются индика или японская.

У хлопка (*Gossypium hirsutum*) были разработаны две цитоплазматические системы мужской стерильности, известные как системы

D22 и D8 (Sterwart, 1992), путем переноса цитоплазмы от диких видов (*G. anamalum* $2n = 26$ x *G. thurberi* $2n = 26$) в культурный хлопок (*G. hirsutum* $2n = 52$) посредством трехкратной гибридизации. Отбирали полустерильные растения в гибридах скрещиваний. И они подвергались самоопылению в двух поколениях селекционерами Миссисипи. Это два типа растений: с цитоплазмой *G. anamalum* и цитоплазмой *G. hirsutum*. Растения с *G. anamalum* имеют полный ЦМС и рецессивный ген *ms* стерильности в гомозиготном состоянии.

В последние годы учеными многих стран было обнаружено, что различные химические вещества, такие как гаметоциды, могут быть использованы для получения ЦМС хлопкового растения. Например, распыление раствора RW-450 из расчета 0,5-1% на ватные палочки способствует получению высокой стерильности цветков хлопчатника (фото 40).



Фото 40. Стерильный и фертильный цветок хлопчатника.

В Индии путем чередования двух сортов хлопчатника, при котором один из сортов был обработан «раствором Мендок» на опытной станции Повилпатты, было получено 62% гибридов хлопчатника в неопыленном состоянии и 72% при искусственном опылении.

Однако, не говоря уже об упомянутых достижениях, молекулярный механизм, приводящий к восстановлению плодородия хлопка, с научной точки зрения полностью не исследован.

Вопросы и задания для закрепления полученных знаний о ЦМС растений:

1. Что такое ЦМС растений и ее значение в селекции растений?
2. Не могли бы вы предоставить отчет об использовании ЦМС в селекции гибридов кукурузы?
3. Скачайте некоторые новые отчеты из интернет-источников о гибридах льна и сорго которые были созданы на базе ЦМС.
4. Почему восстановление фертильности с помощью доминантных генов на основе ЦМС важно при получении высокого урожая гибридных семян в промышленных масштабах?
5. Как ЦМС сельскохозяйственных культур влияет на сельское хозяйство?
6. Почему проводится ЦМС в сельскохозяйственных культурах?
7. В каких странах широко используется ЦМС хлопка?
8. Как можно создавать гибриды риса на основе ЦМС?
9. Улучшите свои знания изучаемого материала на основе педагогической методики «Проблемная ситуация».



19-лабораторное занятие.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ И ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН

Цель лабораторного занятия. Ознакомление с понятиями энергии прорастания семян, лабораторная всхожесть семян сельскохозяйственных культур (кроме семян хлопчатника) и лабораторным методом их определения с помощью фильтровальной бумаги согласно соответствующему стандарту (ГОСТ 12038-84) являются целью этого занятия.

Необходимые лабораторные принадлежности для проведения лабораторных анализов: учебное пособие «Селекция и семеноводство зерновых и зернобобовых культур» (2019), семена различных сельскохозяйственных культур, чашки Петри, фильтровальная бумага (фото 41), ножницы для лабораторной бумаги, счетчик семян и уплотнитель (фото 96 и 98 в книге «Селекция и семеноводство зерновых и зернобобовых



Фото 41. Рулоны фильтровальной бумаги для изготовления фильтров для чашек Петри.

культур», 2019), термостат, на фото 11 вышеупомянутой книги), пинцет, микроскоп, лупы, учебные пособия и учебники, специальные столики, карандаши, линейки, ластик.

Энергия прорастания семян - это показатель скорости прорастания семян. Семена, которые имеют более высокую силу прорастания, обычно устойчивы к неблагоприятным условиям. Всходы таких семян быстро растут, развиваются и меньше заражаются болезнями. Этот показатель находится в прямой зависимости от лабораторной всхожести.

Лабораторная всхожесть - это процент нормально проросших семян в пробе, взятых для анализа. Всхожесть - один из важнейших показателей семенного материала, имеющего большое производственное значение. Пригодность семян к посеву и норма высева определяются этим показателем. Семена с высокой всхожестью при соответствующем выращивании дают быстрые, ранние и здоровые всходы. Проросшие семена, не отвечающие требованиям стандарта, к посеву не допускаются.

Описание лабораторного метода по определению энергии прорастания и всхожести семян. Выращивание семян осуществляется в оптимальных лабораторных условиях, установленных ГОСТом 12038-84 (таблица 8).

Условные обозначения: НБ - на фильтровальной бумаге; МБ - на слоях фильтровальной бумаги; МБ * - на слоях фильтровальной бумаги и постоянной подаче воды; Р - рулоны фильтровальной бумаги; Г - на сложенной (скомканной) фильтровальной бумаге; НП - на песке, С - свет; Т - темнота.

Семена анализируемой культуры (люцерны обыкновенной), используемые для определения всхожести, отбираются при определении

чистоты семян. Четыре пробы с 100 семян (для увеличенных семян, таких как кукуруза и нут) и 50 семян (например, люцерны и льна), каждый отсчитываются вручную, без выбора или с помощью счетчика семян.

Таблица 8.

Условия выращивания семян.

Культуры	Условия выращивания			Сроки определения, дни	
	Ростильни	Температура, °С	Освещение	Сила прорастания	Всхожесть
Мягкая пшеница	НП, МБ, Р, МБ*	20	Т	3	7
Твердая пшеница	НП, МБ, Р, МБ*	20	Т	4	8
Ячмень	ВП, НП, Р, МБ	20	Т	3	7
Рожь	НП, МБ, П, МБ*	20	Т	3	7
Овес	ВП, НП, Р, МБ	20	Т	4	7
Рис	МБ, НП	20-30	Т	4	7
Просо	Р, МБ	20-30	Т	4	7
Кукуруза	НП, Р	25, 20-30	Т	4	7
Сорго	НП, Р, МБ	25, 20-30	Т	4	8
Гречиха	Р, МБ	25, 20-30	Т	4	7
Горох	НП, ВП	20	Т	4	8
Нут	НП, ВП	20	Т	3	7
Соя	НП, Р	25, 20-30	Т	3	7
Кормовая фасоль	НП	20	Т	4	10
Подсолнух	Р, НП	25, 20-30	Т	3	5
Лен масличный	НБ	20	Т	3	7
Люцерна обыкновенная	НБ, МБ	20	Т	4	7
Суданская трава	НП, НБ	20-30	Т	3	8
Рапс	НБ	20, 20-30	Т	3	7

При прорастании семян фильтровальная бумага используется как распределитель под семена (фото 42). Фильтровальная бумага должна быть

чистой, не окрашенной ядовитыми веществами. Она используется в виде кружки (в чашке Петри).

Перед выращиванием фильтровальная бумага замачивается без излишка воды. Излишки воды нужно убрать.

На пропитанную бумагу выкладывают сто или пятьдесят семян, которые кладут в чашку Петри. Эта работа повторяется трижды, в общем в четырех повторениях. Они должны быть закрыты крышками (немного большего по размеру чашек Петри). На крышках написаны порядковые номера проб и, кроме этого, даты учета силы прорастания и всхожести. Необходимо следить за температурой термостата в период роста и во время поступления свежего воздуха при периодическом открывании дверцы термостата.



Фото 42. Прорастание семян кукурузы.

Учет проросших семян при определении всхожести ведется в сроки, установленные техническими условиями для каждой культуры (таблица 8). Проросшие семена фиксируются в два срока: на первом - определяется сила (энергия) всходов, на втором - всхожесть.

При учете всхожести, следующие семена рассчитываются отдельно:

- нормально проросшие;

- набухшие;
- твердые;
- гнилые;
- ненормально проросшие семена.

Но следует учитывать, что для большинства сельскохозяйственных культур процент всхожести определяется только на нормально проросших семенах.

Результаты расчета при определении энергии прорастания и всхожести семян заносятся в рабочую форму (лабораторную таблицу или приложение 1).

Среднеарифметическое значение процента всхожести и допустимых различий четырех проб, с учетом допустимых различий по стандарту, представлено ниже (таблица 9).

Таблица 9.

Среднеарифметическое значение процента всхожести и допустимые различия.

Среднеарифметическое значение всхожести, %.	Допустимые различия, %.	Среднеарифметическое значение всхожести, %.	Допустимые различия, %.
99	2	88-91	6
97-98	3	83-87	7
95-96	4	75-82	8
92-94	5		

Если на одном пробе разница больше допустимой, процент силы прорастания и всхожести определяют еще на трех пробах. В случае, если в двух пробах обнаружена разница больше допустимой, сила прорастания и всхожести определяется на основании данных, полученных после повторного выращивания.

Порядок лабораторных работ:

- определить вид термостата и подготовить его к закладке семян для выращивания;
- посчитать 4 пробы по 50 семян люцерны;

-подготовить термостат, чашки Петри, воду комнатной температуры и др.;

-разложите семена проб на смоченную фильтровальную бумагу в чашке Петри и наклейте на них этикетку с указанием номера пробы и даты учета силы прорастания и всхожести;

-разложите их на полках термостата;

-выполняйте ежедневный контроль по фиксации температуры и поступлению свежего воздуха в термостат;

-вычислите силу прорастания и всхожести семян и запишите данные в рабочую форму (таблица 10).

Таблица 10.

Определение силы прорастания и всхожести семян люцерны.

Начало _____ Завершение _____

Термостат № _____ Температура _____

На свету _____

В темноте _____

Ростильни _____

Прорастание в день	Дата	Пробы				Средний процент
		1	2	3	4	
Общая сумма						
В общем твердые семена						
Остаток						
Включая набухшие						
Твердые семена						
Прогнившие семена						
При подсчете силы прорастания						
При подсчете всхожести ненормально проросших семян						
В общем						
Сила прорастания, %						

Всхожесть, %						
Всхожесть с добавлением допустимого процента твердых семян, %						

“ ” “ ” 202__ .

Вопросы и задания для закрепления знаний:

1. Что означает сила прорастания и всхожести семян?
2. Какие лабораторные приборы необходимы для проведения лабораторных анализов для определения показателей силы прорастания и всхожести семян?
3. Опишите лабораторный метод, который будет использоваться для определения показателей силы прорастания и всхожести семян?
4. Перечислите порядок работ, выполняемый в методике определения силы прорастания и всхожести семян?
5. Как высокая сила прорастания семян влияет на урожайность?
6. Почему изучается полевая всхожесть?
7. Каков допустимый процент твердых семян?
8. Закрепить усвоенные знания на основе педагогической методики

«Развернуто и кратко» вопросы.

«Кратко» вопросы	«Развёрнуто» вопросы
Где анализируется сила прорастания семян?	Как проводится лабораторная работа?
Какое оборудование используется для определения всхожести в лаборатории?	Влияет ли всхожесть на урожайность сельскохозяйственных культур?
	В чем разница между силой прорастания и полевой всхожестью семян?

20-практическое занятие.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДУЦИРОВАННОЙ МУТАЦИИ.

Цель занятия. Целью этого занятия является ознакомление студентов с возникновением индуцированных мутаций, их значением в селекции растений и видами факторов, вызывающих искусственные мутации в растениях.

Предметы необходимые для проведения занятия: лекционные материалы на тему мутации, плакаты, посвященные живым организмам, подвергшимся мутации, интернет-источник, изображение и характеристики сортов растений (на примере Октябрь-60), выведенных селекционным методом индуцированной мутации.

Общее и простое объяснение мутации и ее значения в селекции растений можно увидеть в программе ФАО (продовольственная и сельскохозяйственная организация) и МАГАТЭ (Международное агентство по атомной энергии), в частности, посвященной ядерным методам в сельском хозяйстве. Согласно этому комментарию: с тех пор, как на Земле впервые появилась жизнь, разнообразие живых организмов непрерывно эволюционировало во множество видов, достигнув сложности, которую мы наблюдаем сегодня (рисунок 17).

Что движет этим огромным разнообразием? Воздействие ионизирующего излучения, которое естественным образом исходит из космоса, солнца и даже самой земли, вызывает мутации живых организмов. Большинство этих мутаций не выживают. Но в редких случаях полезные мутации создают новые формы, позволяющие им выживать и процветать в различной среде. На протяжении тысячелетий фермеры использовали преимущества этих естественных мутаций, отбирая и размножая наиболее многообещающие.

Теперь, в нынешний день нам не нужно ждать милостей от природы и не приходится ждать долго.

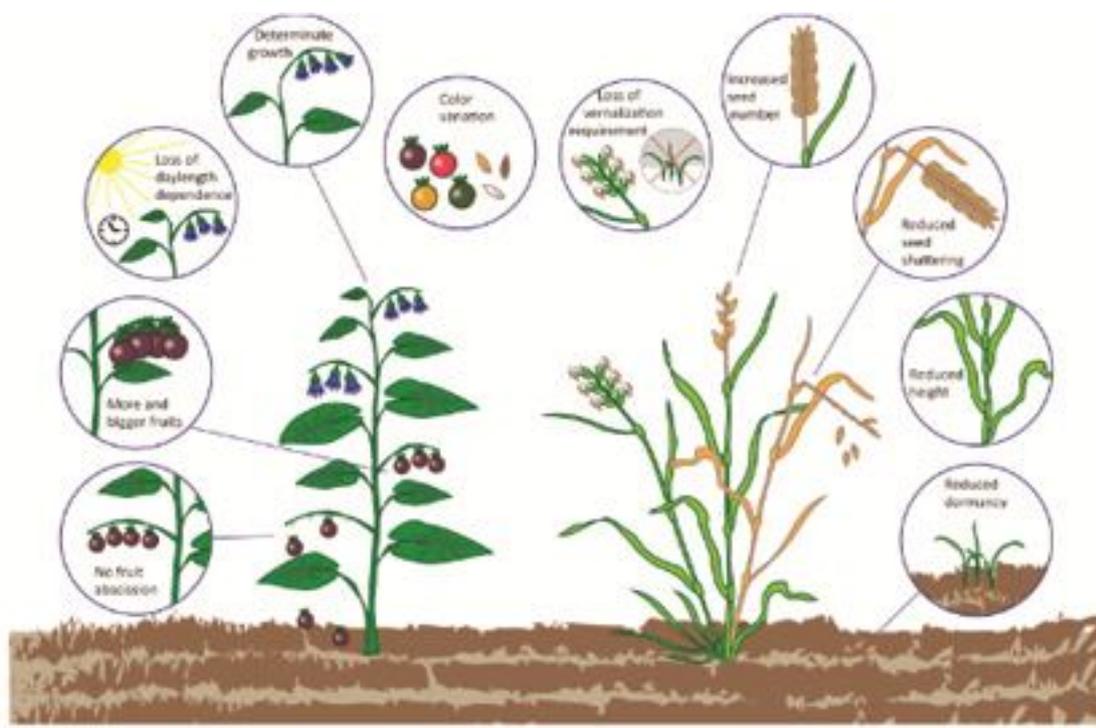


Рисунок 17. Формирование разнообразия видов растений в мире.

В 1920-х годах, когда исследователи обнаружили, что искусственное ионизирующее излучение способно вызывать полезные мутации, селекционеры смогли увеличить частоту спонтанных мутаций. Так зародилась эра мутационной селекции сельскохозяйственных культур.

Чтобы вызвать желаемую мутацию сельскохозяйственных культур, семена или другие части исходных растений подвергаются воздействию ионизирующего излучения (фото 43, 44). Затем семена выращивают на два, или четыре поколения. Растения обработанных семян осматривают до тех пор, пока не будет выявлена новая, но желательная мутантная характеристика. После того, как желаемое растение было выявлено из мутировавших растений, выращивают большее число поколений для создания однородных селекционных линий. Затем лучшие мутантные линии испытывают в полевых условиях. Если необходимо обогатить достигнутую сложность характеристик признаками другого сорта, с ними осуществляются скрещивания для включения и сохранения их агрономических признаков. Потомство гибридов отбирается целенаправленно, а затем новые линейные потомства сравниваются в полевых испытаниях с существующими

родительскими сортами. После формирования однородной желаемой популяции новых сортов их семена размножаются и официально лицензируются, и передаются фермерам.

Мутационная селекция принесла тысячи новых сортов сельскохозяйственных культур в сотнях видов растений и миллионы долларов дополнительных доходов, обеспечивая более высокие урожаи, повышенное питательное качество, устойчивости к последствиям изменения климата и устойчивость к болезням.

Мутационная селекция - это фундаментальный и более успешный инструмент во всемирных усилиях, применяемых в сельском хозяйстве по прокормлению постоянно растущего населения и его повышенного спроса к качеству продуктов питания.

Физические и химические мутагены являются основными факторами в возникновении индуцированной мутации. Чаще всего при селекции растений с мутациями исследуют рентгеновские и гамма-излучения, ультрафиолетовое-излучение, быстрые и медленные нейтроны, альфа- и бета-лучи. Радиоактивные изотопы Р-32 и Р-35 также обладают мутагенным действием, но они неудобны для безопасного хранения и применения. Радиоактивный кобальт (Co-60) и цезий (Cs-137), помещенные в кобальтовую бомбу, являются обычными источниками гамма-излучения в лабораториях (фото 43 и 44).



Фото 43 и 44. Специальное оборудование для искусственной индукции мутации семян.

Кроме физических радиоактивных веществ, есть некоторые химические мутагены, которые способны вызывать индуцированные мутации растений, это этиленимин (EI), азотистый иприт, диэтилнитрозамин (DMN) и другие.

Генетическая природа мутации подтверждается случайным, спонтанным изменением (разрывами, повреждениями) хромосомной ДНК геномов растения, что приводит к появлению новых вариационных признаков (рисунок 18). Растения с новыми признаками или свойствами в результате обработки мутагеном называются мутагенными растениями или мутагенными семенами.

Вышеупомянутые научные принципы и практические возможности мутации были успешно трансформированы для создания продуктивных сортов хлопчатника, таких как АН-402, Самарканд-3, Карши-7 и Октябрь-60. Последний был самым важным сортом в истории хлопководства и одним из основных сортов в шестой смене сортов, начавшейся в 1982 году.

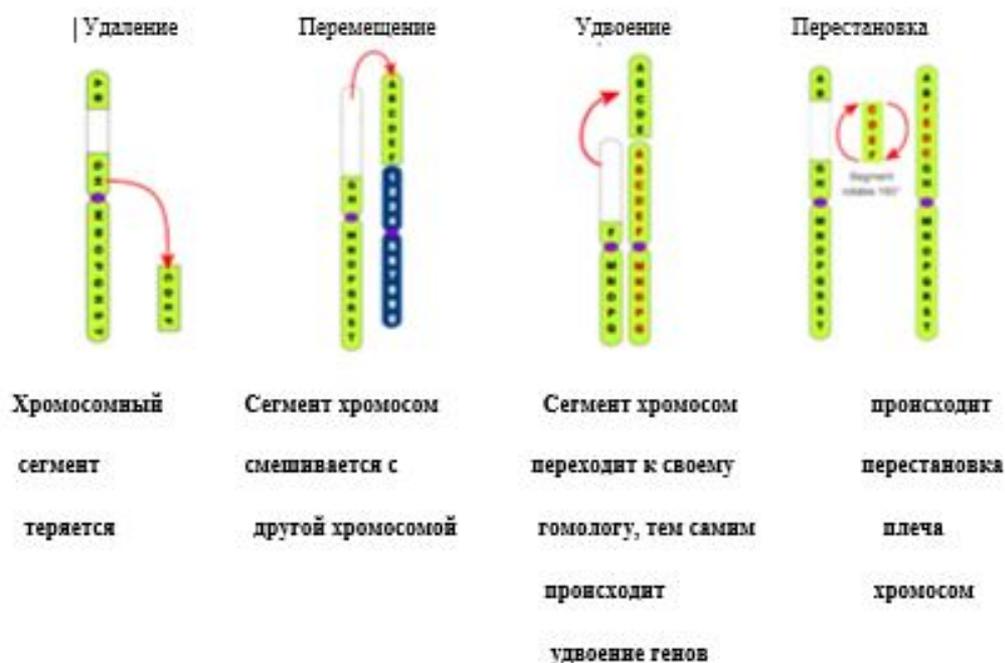


Рисунок 18. Разновидности мутагенных изменений в цепях ДНК растений.

Создание сорта Октябрь- 60 селекционером А.Э.Эгамбердиевым (фото 45) – это лучшее описание индуцированной мутации в селекции хлопчатника. Сорта Ташкент 1 и S-4727 были вовлечены в химические мутагенные воздействия в процессе селекции растений. Лабораторные и полевые прорастания семян сорта Ташкент 1 стимулировались на 5-20% при помощи воздействия химических мутагенов NMM, NEM, DMS и EI. Стимуляция на выживших отмечена только при воздействии NEM продолжительностью в 12 дней (до 106,0% по сравнению с контрольной). Всхожесть семян и выживаемость проростков сорта С-4727 снизились в большинстве вариантов соответственно на 0,4-14,8% и 08-20,8%.

Все мутагены и некоторые варианты EI активировали сроки цветения и особенно зрелость растений сорта Ташкент -1 на 6-12 дней, а у сорта С-4727 - на 5 дней и высоту растений, соответственно на 1,5 - 11 и 08-22 см.

Эти мутагены стимулировали развитие некоторых качественных признаков (в частности, количества коробочек). Так, количество коробочек на контрольных растениях сорта Ташкент-1 составило 28,3 шт., на опытных - от 29,1 до 40,1; на растениях сорта С-4727 соответственно: от 20,8 и 21,1 до 24,4. Этот эффект зависит от продолжительности воздействия мутанта и сильнее проявляется при активности NMM и NEM.

Разнообразие в характеристике коробочек, их весу, высоте, появлению первого плодоносящей ветви, количеству моноподий и симподий в M_1 не наблюдалось или они были незначительными. Наибольшая длина волокна отмечена у сорта Ташкент - 1 при экспозиции EI и NEM (39 мм к 35,3 в контрольном). Формы с длиной волокон 37,2 мм были обнаружены у сорта С-4727 после опытов с DMS и NEM (в контрольном - 35,3 мм).



Фото 45. А.Э. Эгамбердиев (второй справа) - генетик и селекционер, награжден медалью Н.И.Вавилова, заведующий лабораторией мутаций хлопчатника Института экспериментальной биологии растений АН РУз. со своими научными коллегами, 1985 г.

Генотип со светло-зеленой окраской фенотипа растения был выделен из потомства, полученного от скрещивания мутагена М-281 с сортом Ташкент -1. Посевы потомства F_3 этого генотипа дали семейство. Селекция растений этого семейства на фоне болезни увядания, зараженной грибом *verticilium*, способствовала созданию линии L-5529, которая дала начало сорту Октябрь-60. Это был один из лучших результатов использования мутации в истории селекции хлопчатника, и это был яркий пример более широкого распространения этого метода многими селекционерами.

Этот метод стал незаменимым этапом в селекции хлопчатника, в создании ценного исходного материала для создания современных сортов хлопчатника. Не только семена, но и в последнее время были разработаны более сложные модификации этого метода, в которых различные органы растений (бутоны, цветы, зародыши семян и коробочки) могут успешно подвергаться воздействию различных доз мутагенных факторов. Полученные

мутагенные линии планомерно скрещиваются с районированными сортами хлопчатника.

Благодаря успехам в использовании индуцированной мутации в селекции хлопчатника, Н.Н. Назиров и другие вывели мутагенный сорт AN-402. Он был выведен из семян дикого мексиканского хлопка, обработанных радиоактивным фосфором. С 1979 года он выращивается на полях нашей Республики.

Сорт Самарканд-3 выведен О.Ж. Джалиловым в результате получения радио-мутагенного сорта AN-401 и его гибридизации с сортом 108-F, сорт внедрен в производство в 1981 году.

Сорт тонковолокнистого хлопка Карши-7 также был выведен селекционером А.Тияминовым вследствие мутагенного участия. Здесь мутагенная линия МЛ-100 была скрещена с сортом 7588-И, а затем применен множественный отбор лучших растений в различных агроэкологических зонах по южным регионам Республики.

Вопросы и задания для закрепления полученных знаний:

1. Почему в мире существует так много видов растений?
2. Какие бывают четыре типа мутации?
3. Что вызывает мутацию?
4. Благоприятно ли влияет мутация на развитие сельского хозяйства и как, если это происходит?
5. Знаете ли вы сорта хлопка, которые были выведены путем мутации?
6. Почему метод индуцированной мутации хорош для вас?
7. Выявите мутацию в селекции растений зерновых и бобовых культур и достижения в создании мутагенных сортов данных культур.
8. Подготовьте отчеты сортов культур, созданных с участием индуцированной мутации в исследованиях зарубежных ученых.
9. Попрактикуйте полученные знания, отвечая на вопросы по методу «Блиц-опрос».

1. Можете ли вы описать процедуру, используемую для получения мутантов гречихи?

2. Можете ли вы показать мутанты растения кукурузы и как?

Ответьте правильно, кратко и точно!

Кто может добавить что-нибудь новое и обогатить ответы?

21- лабораторное занятие.

ПРОВЕДЕНИЕ АПРОБАЦИИ НА СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ.

Цель обучения. Ознакомление с идеей апробации, видами посевных площадей, подлежащих апробации, методами апробации на примере апробации подсолнечника, анализ плодовой корзины и семян и подведение итогов апробации является основной целью данного лабораторного занятия.

Необходимые лабораторные и учебные принадлежности для проведения обучения: инструкции по проведению апробации на полях подсолнечника, гербарии снопов различных сушеных растений, собранных с плантаций масличного льна, плакаты, изображающие морфологическое строение этих растений, необходимые бланки актов апробации, заполняемые по окончании апробации (приложение 2), пособие по практическим и лабораторным занятиям по полевым культурам, лабораторные тетради, карандаши, линейки и ластик.

Апробация, согласно Закону Республики Узбекистан «О семеноводстве», относится к исследованиям, проводимым в полевых условиях, для определения общего состояния семенного фонда, предназначенного для посева, и степени генетической чистоты, устойчивости к болезням и вредителям (фото 46).

Поля семенного фонда, подлежащие апробации: сортовые плантации селекционных станций, элитные семеноводческие и районные семеноводческие хозяйства, плантации семенных участков, плантации перспективных и редких сортов.

Полевые апробации растений проводят агрономы семеноводческих хозяйств. Некоторых ведущих специалистов, прошедших подготовительные курсы по апробации, можно привлечь в помощь к агрономам.



Фото 46. Плантация подсолнечника, готовая к апробации.

В начале своей апробации агроном должен проверить наличие подтверждающих документов, таких как акт апробации, сертификат сорта, идентичность семян, сертификат на семена, подтверждающий, что посев произведен семенами селекционных сортов, опыленных сортов или гибридов для проведения полевой апробации.

Отбор проб (фото 47) проводит агроном, который проходит по диагонали плантации и отбирает точечные пробы с равных расстояний. Одновременно с осмотром растений и взятием проб апробатор - агроном определяет общую однородность и сортовую сортность плантации, а также заражение поля вредителями и болезнями. Степень сорта (или чистота сорта) определяется как процентное отношение количества типичных растений исследуемого сорта к количеству всех наблюдаемых растений. По сортовой чистоте насаждения делятся на три категории: I - если чистота сорта выше 98%; II - при чистоте сорта 95-97% и III - при чистоте сорта равной 90-94%.

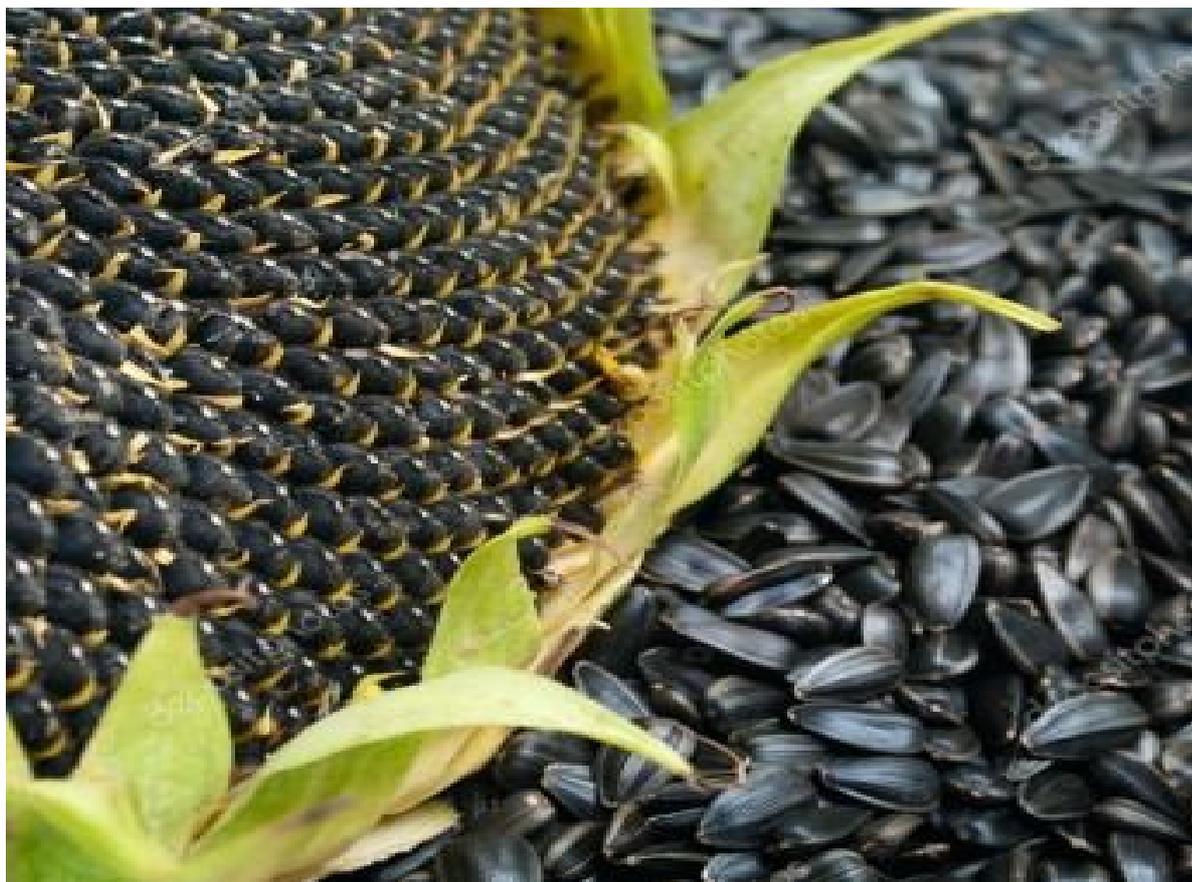


Фото 47. Корзинки подсолнечника в период созревания.

Апробацию насаждения подсолнечника проводят при созревании большей части корзинок.

Образцы отбирают и собирают в 100 точках из каждых 10 растений в каждой точке. Из каждой корзины извлекается одно нормально развитое семечко и в общем анализируется 500 семян (остальные хранятся на хозяйстве на случай проверки).

Типичность сорта определяется по размеру, форме и цвету семян. Все типичные семена также анализируются для определения характеристик их оболочки.

Цель и организационные мероприятия по апробации масличного льна не отличаются от апробации подсолнечника. Апробация полей масличного льна проводится на сроке ранней, желтой спелости (фото 48). Отбор проб также проводится по диагонали поля с произвольным отбором по 15

растений с 20 точек поля. Собранные растения связывают в отдельные снопы и маркируют с указанием даты апробации, названия хозяйства и сорта.



Фото 48. Формирование апробационного снопа.

Анализ растений в снопе по их морфологическим признакам позволяет выделить категорию сортовой чистоты на примере подсолнечника. Агроном - апробатор может также определить смеси нетипичных (нетиповых растений, представляющих другие сорта или гибриды).

Кроме того, семена растений также могут помочь в определении степени сортности изучаемого сорта льна масличного.

Форма, цвет и вес 1000 семян значительно различаются между выращиваемыми сортами (фото 49).



Фото 49. Семена различных сортов льна масличного.

По массе 1000 семян сорта масличного льна могут быть увеличенными (9-13 гр.) и средними (6-8 гр.).

По окончании пробных анализов агроном - апробатор выдает хозяйству акт апробации. Этот акт составляется в трех экземплярах (приложение 3). Один из них остается в хозяйстве, второй передается в районный отдел сельского хозяйства, а третий передается на пункт заготовки семян до приема сортовых семян на продажу или хранение.

Результаты апробации могут быть нежелательным или все показатели семенных растений не соответствовать требованиям стандартов (или непригодны для посевных целей).

На основе результатов апробации плантаций подсолнечника и масличного льна заполняются следующие документы:

на производство плантаций, семенные культуры которых предназначены для продажи, - акт апробации по форме 195;

к плантациям, признанным непригодными для посевных целей - справка о выбраковке по форме 200 (приложение 4).

Вопросы и задания, предназначенные для закрепления изученного материала по апробации сельскохозяйственных культур:

1. Что такое апробация и как она определяется в государственном законе Республики Узбекистан «О производстве семян»?
2. Как определяются категории растений по сортовой чистоте?
3. Влияют ли форма и цвет семян подсолнечника на результаты апробации?
4. Какие методы отбора используются в апробации плантаций подсолнечника и льна масличного?
5. Можете ли вы увидеть разницу между формами 195 и 200?
6. Примените на практике методику апробации на плантации подсолнечника во время тематического исследования в качестве самостоятельной работы и подготовьте доклад на основе заполненных актов апробации 195 и 200.

7. Примените на практике методику апробации на плантации льна масличного во время тематического исследования в качестве самостоятельной работы и подготовьте доклад на основе заполненных актов апробации 195 and 200.

8. Сделайте обзор апробационных снопов: сортов ячменя и овса (на основе педагогического метода «Резюме»):

Тема: проведение апробации на снопах сена гербарного сорта ячменя	
Преимущества	Недостатки

Тема: проведение апробации на снопах сена гербарного овса	
Преимущества	Недостатки

22 – практическое занятие.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИПЛОИДИИ И ГАПЛОИДИИ

Целью занятия является изучение полиплоидии и гаплоидии сельскохозяйственных культур, их происхождение и значение в селекции сельскохозяйственных культур.

Необходимые учебные предметы для обучения студентов природе полиплоидии и гаплоидии: гербарии полиплоидных культур, плакаты, иллюстрации полиплоидности и гаплоидности растений, видеопрезентации об исследованиях полиплоидных растений и происхождении гаплоидных растений, лекционные материалы на эту тему, карандаши, ластик и тетради по практике.

Полиплоидия - это состояние клетки или организма, имеющего более двух парных (гомологичных) наборов хромосом. Большинство видов, клетки которых имеют ядра (эукариоты), являются диплоидными, что означает, что они имеют два набора хромосом - по одному набору, унаследованному от каждого родителя. Однако некоторые организмы отличаются полиплоидией, и полиплоидия особенно характерна для растений.

Другими словами, **полиплоидия** - это состояние, при котором диплоидная клетка или организм приобретает один или несколько дополнительных пар хромосом или полиплоидная клетка, или организм, который имеет гаплоидное в три или более раз больше гаплоидов (рисунок 19).

Полиплоидия может возникать из-за аномального деления клеток либо во время митоза, либо обычно во время метафазы I в мейозе. Кроме того, это может быть вызвано в клетках растений и культур некоторыми химическими веществами: наиболее известным из них является колхицин, который может приводить к удвоению хромосом, хотя его использование может иметь и другие, менее очевидные последствия.



- Гаплоиды представляют большой интерес для генетиков и селекционеров:
- у гаплоидов рецессивные гены не подавляются доминантными аллелями и поэтому все они проявляются фенотипически;
 - если у гаплоида, используя колхицин, удвоить число хромосом, то возникнет диплоидный организм гомозиготный абсолютно по всем генам (при обычном самоопылении этого достичь практически невозможно)

Рисунок 19. Получение гаплоидных растений.

Дупликация всего генома, или **полиплоидизация**, является основным механизмом эволюции растений. Во многочисленных исследованиях старались оценить долю полиплоидии у покрытосеменных растений, которая колеблется в широких пределах от 30% до 80%. В данное время признано, что, вероятно, все линии покрытосеменных растений пережили в своей истории один или несколько раундов полиплоидизации (таблица 11).

Использование аспектов полиплоидии в селекции сельскохозяйственных культур дает селекционерам больше возможностей для создания новых растений и улучшения существующих культурных сортов.

Полиплоидизация – это, основная черта эволюции растений. Почти все основные продукты питания, хлопчатник, пшеница, масличные и другие культуры (таблица 11) являются полиплоидными (приложение 5). Когда уровень плоидности увеличивается, урожайность удваивается. Этот феномен подсказал новую стратегию селекции риса, в которой используются двойные преимущества широких скрещиваний и полиплоидизации для селекции супер-риса (фото 50).

Список основных сельскохозяйственных культур и их плоидность.

Обычное название	Плоидность	Название	Размножение
Кукуруза	2х=20	Диплоид	Ауткроссинг
Пшеница	6х=42	Hexaploid (мягкая пшеница)	Ауткроссинг
Рис	2х=24	Диплоид	Самоопыление
Соя	2х=40	Диплоид	Самоопыление
Ячмень	2х=14	Диплоид	Самоопыление
Хлопчатник <i>G.hirsutum.</i>	2х=52	Тетраплоид	Ауткроссинг
Хлопок <i>G.herbaseum</i>	2х=26	Диплоид	Ауткроссинг
Соргум			
Пшеница		Тетраплоид (твердая пшеница)	
Тритикале			
Подсолнечник			
Рожь			
Просо			

Поскольку низкая скорость завязывания семян у полиплоидного риса обычно затрудняет размножение, ставится акцент на отборе Ph -подобных генных линий. После того, как потомство Индики японской (*Indica-japonica*) было идентифицировано и отобрано, были выведены две полиплоидные линии, СПМ-1 и СПМ-2 с генами стабильности полиплоидного мейоза (СПМ) [Де Тиан Кай и др. 2007]. Процедура включала семь этапов: выбор родителей, скрещивание или множественное скрещивание, обратное скрещивание, удвоение хромосом, идентификация полиплоида и выбор растений с высокими показателями набора семян, которые могут образовывать стабильные линии. Характеристики СПМ определяли путем

наблюдения за мейотическим поведением и перекрестной идентификации наборов семян. СПМ-1 и СПМ-2 (рис японский) имеют несколько характеристик, отличающихся от других линий полиплоидного риса, включая более высокую скорость завязывания семян (более 65%, увеличиваясь до более чем 70% в потомстве F1); и стабильное мейотическое поведение (спаривание с бивалентами и квадрилентами почти без сверхквадрвалентности в профазе, почти без отставания хромосом в метафазе и без микроядер в анафазе и телофазе). Последний явно отличался от контрольной полиплоидной линии Dure-4X, которая демонстрировала аномальное мейотическое поведение, включая более высокую долю поливалентов, унивалентов и тривалентов в профазе, отставание хромосом в метафазе и микроядер в анафазе и телофазе. Также было три различия между линиями СПМ и нормальными диплоидными линиями метода селекции: удвоение хромосом, определение полиплоидизма и тестирование более высокого набора семян.



Фото 50 (серия фото).

Полиплоидии риса в одном из исследований.

Выбор линий СПМ - это первый шаг в селекции полиплоидного риса; их использование будет способствовать прогрессу селекции полиплоидного риса, что, в свою очередь, предложит **новый способ селекции супер-риса**.

Существуют две разные концепции для определения типа полиплоидии. С одной стороны, это классическое цитогенетическое определение, где присутствие только бивалентно-образующих хромосом во время мейоза характеризует **аллополиплоиды**, в то время как поливалентное образование гомологичных хромосом указывает на **автополиплоидию**. Второе определение основано на таксономической концепции, согласно которой полиплоиды образуются в результате гибридизации разных видов (аллополиплоидов), в отличие от гибридов, образованных в результате дупликации генома или скрещивания разных генотипов (рисунок 20) внутри вида (автополиплоиды). Таксономические аллополиплоиды часто называют сегментарными аллополиплоидами в цитогенетической системе отсчета, что указывает на присутствие только локально дифференцированных хромосом.

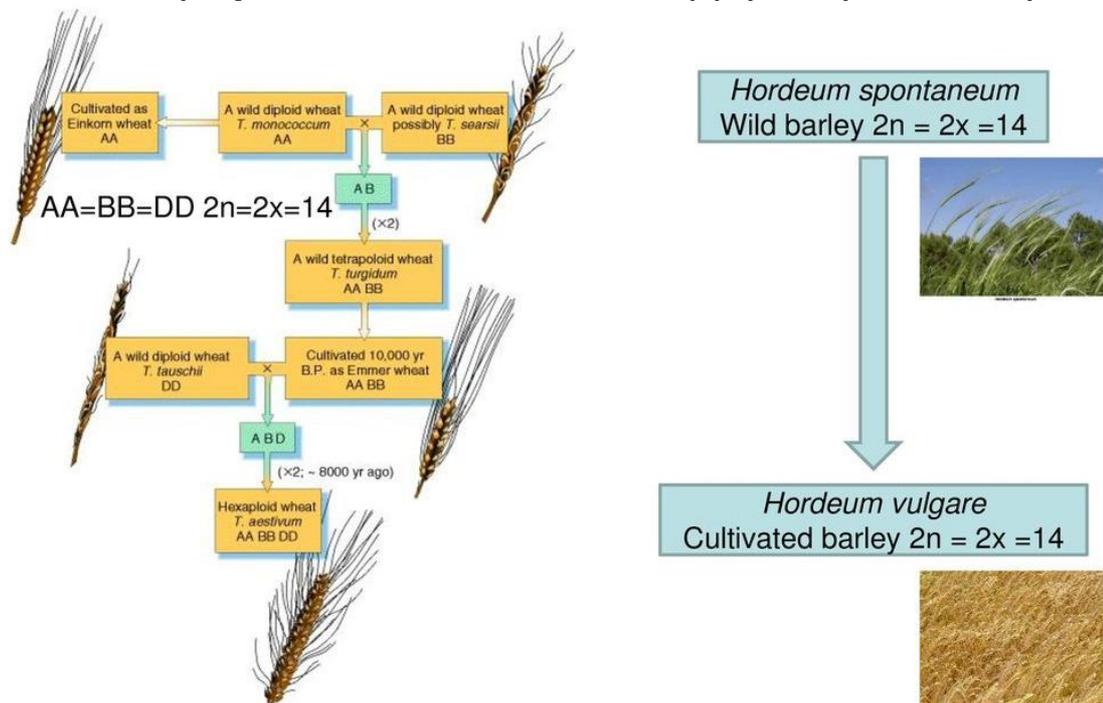


Рисунок 20. Эволюция мягкой пшеницы и ячменя: история гибридизации и культивирования.

Эволюция твердой пшеницы (*Triticum durum*), а также мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*) (рис.20) началась через исторический процесс полиплоидии, увеличение количества наборов хромосом по сравнению с двумя нормальными наборами. (a) Родовая пшеница однозерновка (einkorn) (*Triticum boeoticum*) имеет два набора хромосом и дает мелкие семена. (b) Твердая пшеница, из которой делают макароны, была выведена с четырьмя наборами хромосом и дает семена среднего размера. (c) Мягкая пшеница, которая используется в основном для хлеба, была выведена с шестью наборами хромосом и дает самые большие семена (приложение 5).

Гаплоид описывает клетку, которая содержит единственный набор хромосом. Термин гаплоид также может относиться к количеству хромосом в яйцеклетках или сперматозоидах, которые также называются гаметатами. У кукурузы гаметы - это гаплоидные клетки, содержащие 10 хромосом (таблица 11), каждая из которых является одной из пары хромосом, существующих в диплоидных клетках.

Гаплоидные растения происходят из гамет (или гаметопоподобных клеток), которые не подвергаются оплодотворению, но все же могут производить жизнеспособную особь. Следовательно, гаплоиды содержат только набор хромосом, обнаруженный после мейоза в мужских (сперматозоиды) или женских (яйцеклетки) гаметах, Бритт А.Б. и Куппу С. (2016). Этот набор хромосом «n» соответствует только половине набора хромосом, обнаруженного в продукте оплодотворения (зиготе) и других соматических клетках. В зависимости от того, происходит ли единый набор хромосом с материнской или отцовской стороны, растение называют материнским гаплоидом и отцовским гаплоидом соответственно.

В ДГ (двойной гаплоид) -растениях хромосомный набор гаплоидного растения удваивается спонтанно или искусственно. Удвоение хромосом необходимо, поскольку гаплоидные растения обычно хрупкие, размер органов уменьшен и не плодороден. Наиболее часто используемым химическим агентом для придания диплоидности гаплоидных проростков

является колхицин, который блокирует деление клеток, не блокируя удвоение хромосом. Это лечение действует как «копирование-вставка» гаплоидного генома в диплоидный геном. Следовательно, у растений ДГ все локусы гомозиготны. Удвоение хромосом создает «чистые» гомозиготы или полностью инбредные линии (рис. 21).

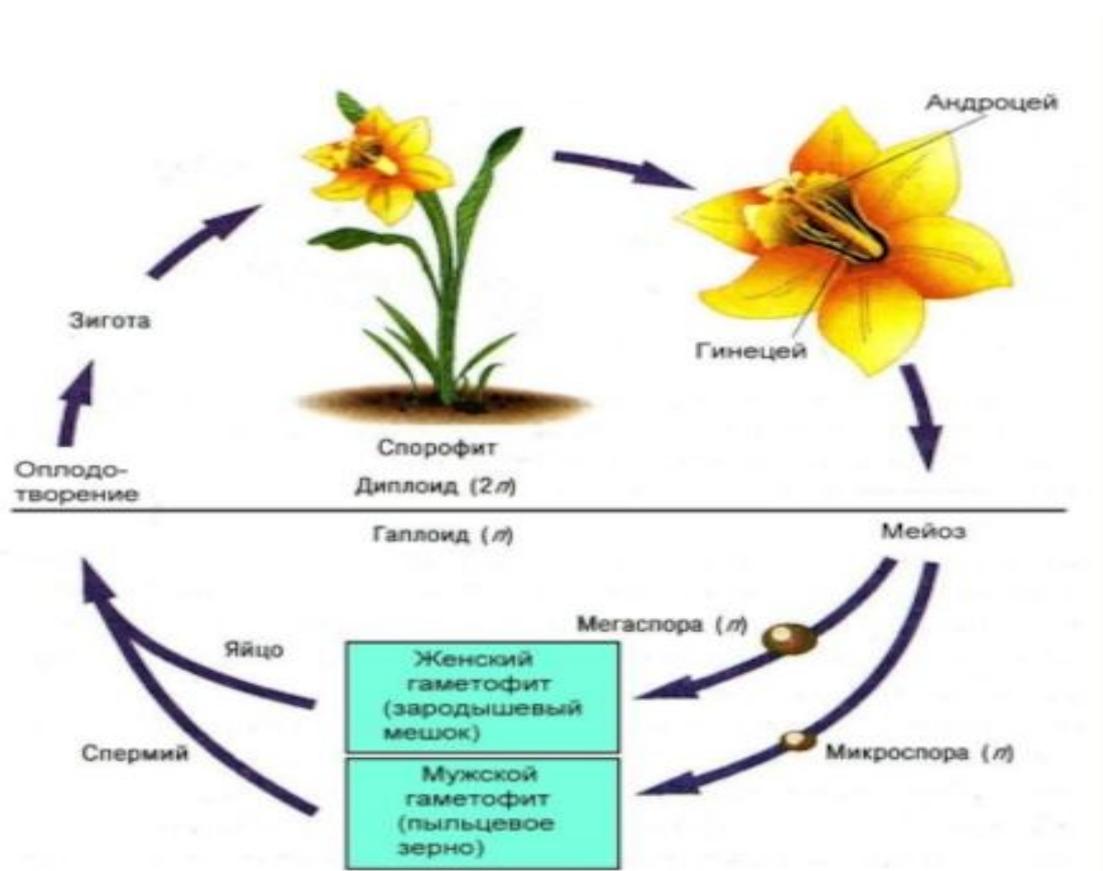


Рисунок 21. Обзор процесса удвоения гаплоидов.

Сначала используются разные методы для создания гаплоидных растений. Затем удвоение хромосом на гаплоидных проростках приводит к идеальным гомозиготным растениям, называемым двойными гаплоидными (ДГ) растениями.

Технология удвоения гаплоидов включает в себя как производство гаплоидных растений, так и процесс удвоения хромосом (рис. 21). Он стал важным инструментом в селекции растений, так как сокращает время, необходимое для создания чистых гомозиготных линий, которые могут быть переданы непосредственно фермерам в качестве культурных сортов или

использоваться в качестве гениторов (инбредных линий) для производства гибридных семян. Основным преимуществом растений ДГ является фенотипическая стабильность благодаря тому, что все аллели находятся в гомозиготном состоянии. Короче говоря, **технология ДГ увеличивает эффективность селекции растений.**

Многочисленные методы получения гаплоидных растений можно разделить на две категории (рис. 21). Во-первых, методы *ин витро* основаны на культивировании гаплоидных клеток и их дифференцировке в гаплоидные зародыши, и в конечном итоге на гаплоидных растениях. Используются как мужские (микроспоры или пыльца), так и женские гаплоидные клетки (мегаспоры или семязпочки), в зависимости от чувствительности клеток данного вида. Во-вторых, в методах *ин ситу* используются определенные методы опыления с использованием облученной пыльцы, межвидовых скрещиваний или так называемых «индукционных линий».

Линии гаплоидных индукторов обычно используются в селекции растений только для кукурузы и, таким образом, представляют собой исключение. Все линии гаплоидных индукторов кукурузы происходят от определенного генотипа, открытого в 1950-х годах, который обладает способностью вызывать развитие гаплоидных зародышей на линиях кукурузы, представляющих интерес, при опылении пыльцой-индуктором. Пыльца из линии индуктора запускает развитие яйцеклетки в эмбрион, содержащий только гаплоидный материнский геном. Этот процесс называется гиногенезом *ин виво* (рис. 22). Недавно были созданы линии гаплоидных индукторов у *Arabidopsis thaliana*, *Brassica juncea* и кукурузы с использованием сконструированного центромерного гистона в 3 вариантах (CENH3). Однако этот метод гаплоидной индукции до сих пор не упоминался в программах селекции растений.

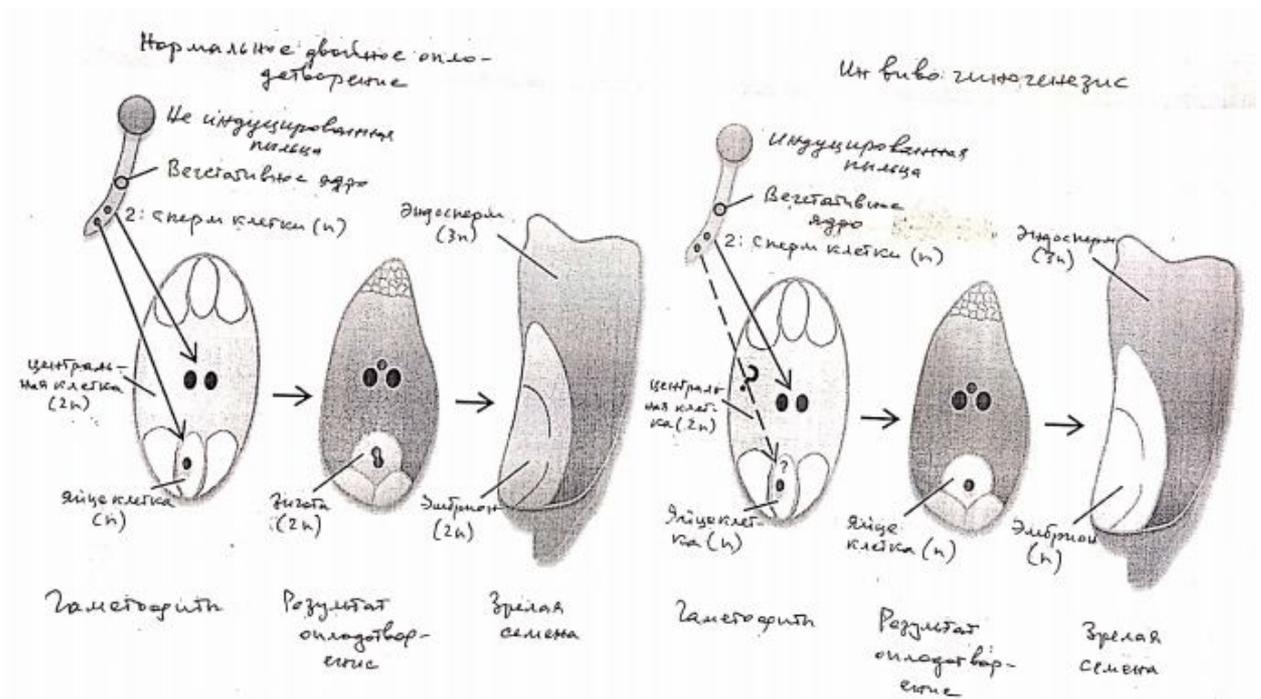


Рисунок 22. Сравнение двойного оплодотворения и гиногенеза *ин виво* у кукурузы.

У цветковых растений половое размножение характеризуется уникальным биологическим процессом, называемым двойным оплодотворением, который состоит из двух отдельных событий слияния мужских и женских гамет (слева, рис. 22). Это двойное оплодотворение приводит к диплоидному зародышу и триплоидной эндосперме, которые представляют собой два основных компонента семян. В случае оплодотворения пыльцой от линии «индукторов» кукурузы (справа, рис. 22) двойное оплодотворение нарушается, в результате чего семена содержат гаплоидный зародыш только с материнским геномом.

Для всех цветковых растений характерен особый способ полового размножения, называемый двойным оплодотворением. Он состоит из двух параллельных событий слияния мужских и женских гамет. Гаплоидная яйцеклетка оплодотворяется одной гаплоидной мужской гаметой и становится диплоидным эмбрионом. В то же время диплоидное ядро центральной клетки оплодотворяется второй гаплоидной мужской гаметой той же пыльцевой трубки с образованием питательной ткани семян,

триплоидной эндоспермы. Опыление линейей индукторов кукурузы приводит к атипичному оплодотворению, при котором только центральная клетка обычно оплодотворяется мужской гаметой, а яйцеклетка развивается в гаплоидный эмбрион, лишенный отцовского генома. Имейте в виду, что после опыления линейей индукторов кукурузы только около 10% развивающихся семян содержат гаплоидный зародыш, остальные 90% являются нормальными диплоидными зародышами.

Вопросы и задания для закрепления полученных знаний о полиплоидии и гаплоидии:

1. Что такое полиплоидия?
2. Разузняйте о плоидности сорго, пшеницы (тетраплоидии - твердой пшеницы), тритикале, подсолнечника, ржи и проса и заполните таблицу 11.
3. Что является примером для полиплоидии?
4. Что такое селекция на основе полиплоидии?
5. Что такое гаплоидное растение?
6. Почему технология «двойной гаплоид» влияет на сельское хозяйство?
7. Что такое линия гаплоидных индукторов?
8. Какие методы получения гаплоидных растений вы знаете?
9. Как индукция гаплоидов ин ситу работает у кукурузы?
10. Выявите положительное влияние гаплоидной клетки на селекцию растений и подготовите краткий научный отчет о них.
11. Закрепите полученные знания на основе педагогической методики (МППО):

Дайте свое мнение о видах полиплоидии и гаплоидии на тему «Использование полиплоидии и гаплоидии в сельскохозяйственных культурах» на основе метода МППО

М- _____
П- _____
П- _____
О- _____

23-лабораторное занятие.

КОНТРОЛЬ ХРАНЕНИЯ СЕМЯН И СОРТОВОЙ ЧИСТОТЫ.

Цель обучения. Знакомство студентов с хранением семян хлопчатника и контролем сортовой чистоты семян является основной целью данного занятия.

Необходимые учебные пособия для проведения занятия: стандарты, предназначенные для хранения семян хлопчатника, тетрадь для лекций, семена хлопка (без волокон и с волокном), плакаты с изображением складов для хранения семян хлопчатника и мешки для хранения семян, карандаши, ластик.

Согласно источникам в Интернете, семена хлопка (фото 51) характеризуются как семена примерно $3/8$ дюйма в длину и $3/16$ дюйма в ширину. Они покрыты мягким волокнистым веществом белого цвета. Иногда семена выглядят черноватыми и менее волокнистыми (голыми).



Фото 51. Семена хлопчатника и их различные виды.

Хлопкоочистительные машины (джины) используются для отделения хлопковых волокон от семян. Она была изобретена Эли Уайти в 1793 году.

В прошлом отделение хлопковых волокон от семян производилось вручную. Это была очень тяжелая и трудоемкая работа. Изобретение хлопкоочистительной машины значительно сократило время и чрезвычайно повысило эффективность очистки хлопкового семени.

Для хлопкоочистительных заводов есть два типа хлопкоочистительных машин:

1. Пильный станок (для средневолокнистого хлопка, *G.hirsutum* L.).
2. Роликовая хлопкоочистительная машина (для сортов тонковолокнистого хлопка *G.barbadense* L.).

Семена хлопка окружены волокнами, которые растут на их поверхности. Эти волокна удаляются на хлопкоочистительных заводах и используются для изготовления хлопчатобумажных ниток и ткани. Семена составляют около 15% от урожая, вес которого в целом состоит из: 70% хлопка-сырца. Семена прессуются для производства масла и используются в качестве корма для животных. Около 5% семян идет на посев следующего урожая.

Хранение семян хлопчатника осуществляется согласно ГОСТ 5947-68 (переиздан в июне 2010 г.). Согласно этому ГОСТу семена хлопчатника расфасовываются в тканевые или бумажные мешки (фото 52, 53) или хранятся в кучах (разгруженные), обеспечивая полную безопасность (при 10 °С; 14% влажности) и исключая смешивание с промышленными сортами.



Фото 52, 53. Хранение семян хлопчатника в бумажных пакетах и в кучах.

Семена, принятые на хранение, должны иметь сертификат качества семян, представленный ниже:

Сертификат

№ _____

на посевные семена хлопка (срок действия два месяца) _____ « » ,
20 _____ .

Наименование сорта хлопчатника

_____ ,

Выданный (для) _____ ,

На партию посевного материала № _____ весом _____ тонн, взятая с партии
семенного материала № _____ ,

Заготовленная в _____ 20 _____ ,

предназначенного для отправки в _____ ,

Промышленный сорт семян _____ ,

Влажность (до полностью высушенного и фактического веса)

_____ ,

Чистота (примеси или брак) _____ ,

Полная опушенность семян _____ ,

Кратность очистки

_____ .

Партия семян - это определенное количество однородных семян (одной культуры, сорта, репродукции, категории, сортовой чистоты, года урожая, сходного происхождения, пронумерованных и подтвержденных соответствующими документами).

После двух месяцев хранения семена хлопчатника будут повторно проанализированы, чтобы определить безопасность их качества.

ГОСТ 21820.0-76 распространяется на семенной материал хлопка-сырца и семян хлопчатника, предназначенных для посева, и определяет методы отбора проб для определения (контроля) качества посевного

материала. В зависимости от веса партии отбор проб осуществляется с целых партий или их частей. Вес контрольной единицы, предназначенной для семенного материала хлопка-сырца и семян хлопчатника, представлен в таблице 12.

Контрольная единица - для определения качества семян в отдельной партии отбирается одна средняя проба определенного количества или ее частей.

Таблица 12.

Вес контрольной единицы семенного материала хлопка-сырца и семян хлопчатника.

Репродукция	Вес контрольной единицы (тонна)		
	Партия семенного материала хлопка-сырца	Семена во время очистки от хлопка и хранения	
		Протравл енные	Непротравле нные
Элита	15	5	10
F ₁	30	10	20
F ₂	60	20	40
F ₃ и последовате льные репродукции	150	50	100

Хранение семян хлопчатника в хозяйствах перед посевом.

Посевные семена доставляются фермерам из государственных заготовочных пунктов в соответствии с планом размещения сортов, нормативами посева, установленным планом площади и способом посева.

В момент отпуска, заготовочный пункт выдает получателю сертификат, в котором указываются особенности посадки и сортовые качества семян и их происхождение (элитное хозяйство).

Посадочные семена, каждую партию, отличающуюся друг от друга по показателям качества и разновидности, транспортируют индивидуальным транспортом в тканевых или бумажных мешках. До посева семена хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, предварительно тщательно очищенных и продезинфицированных.

Под мешки с семенами укладываются доски и штабели тростника, чтобы предотвратить попадание влаги с пола. Ширина каждого штабеля должна быть равна длине двух мешков, а расстояние между соседними штабелями - не менее 1 м, чтобы воздух свободно проходил и контролирующие лица могли проверить состояние семян. В солнечные дни все окна и двери открыты для проветривания помещения.

Очищенные семена требуют особого внимания из-за их высокой способности поглощать влагу из окружающей среды и порчи переспевших. Состояние семян подвергается систематическому наблюдению при хранении. В случае попадания влаги набухшие семена необходимо немедленно высушить, разложив их на просушенном участке на глубину 10 см и регулярно перемешивать.

Контроль семян во время хранения очень важен, особенно для семян, предназначенных для посевных целей. В первую очередь при поддержании хорошего качества хранимых семян необходимо обращать внимание на влажность семян, то есть семена должны быть правильно высушены и очищены. Потому что семена низкого качества теряют всхожесть даже при

хранении в идеальных условиях хранения. Кроме того, нагревание сильной влажностью (рисунок 23), которое способствует росту семян, сжигает грибки и увеличивает активность насекомых. Следовательно, семена должны храниться в сухом виде при 14% влажности. Как показывает практика, для влажности семян от 5% до 14% снижение влажности на 1% примерно вдвое увеличивает срок хранения семян.

Особый контроль следует соблюдать над порядком функционирования складских помещений. Условия хорошего хранилища поддерживают хорошее качество семян с высокой жизнеспособностью и энергией. Каждый месяц отбираются пробы семян на содержание влаги для контроля состояния семян в хранилище. Необходимо поддерживать санитарию и чистоту на складе. Не допускайте попадания в складское помещение насекомых и просыпания семян на пол.

Храните старые и новые запасы семян отдельно. Насколько это возможно, не смешивайте новые запасы со старыми, чтобы предотвратить заражение вредителями. Поддерживайте в складском помещении идеальную температуру и относительную влажность.

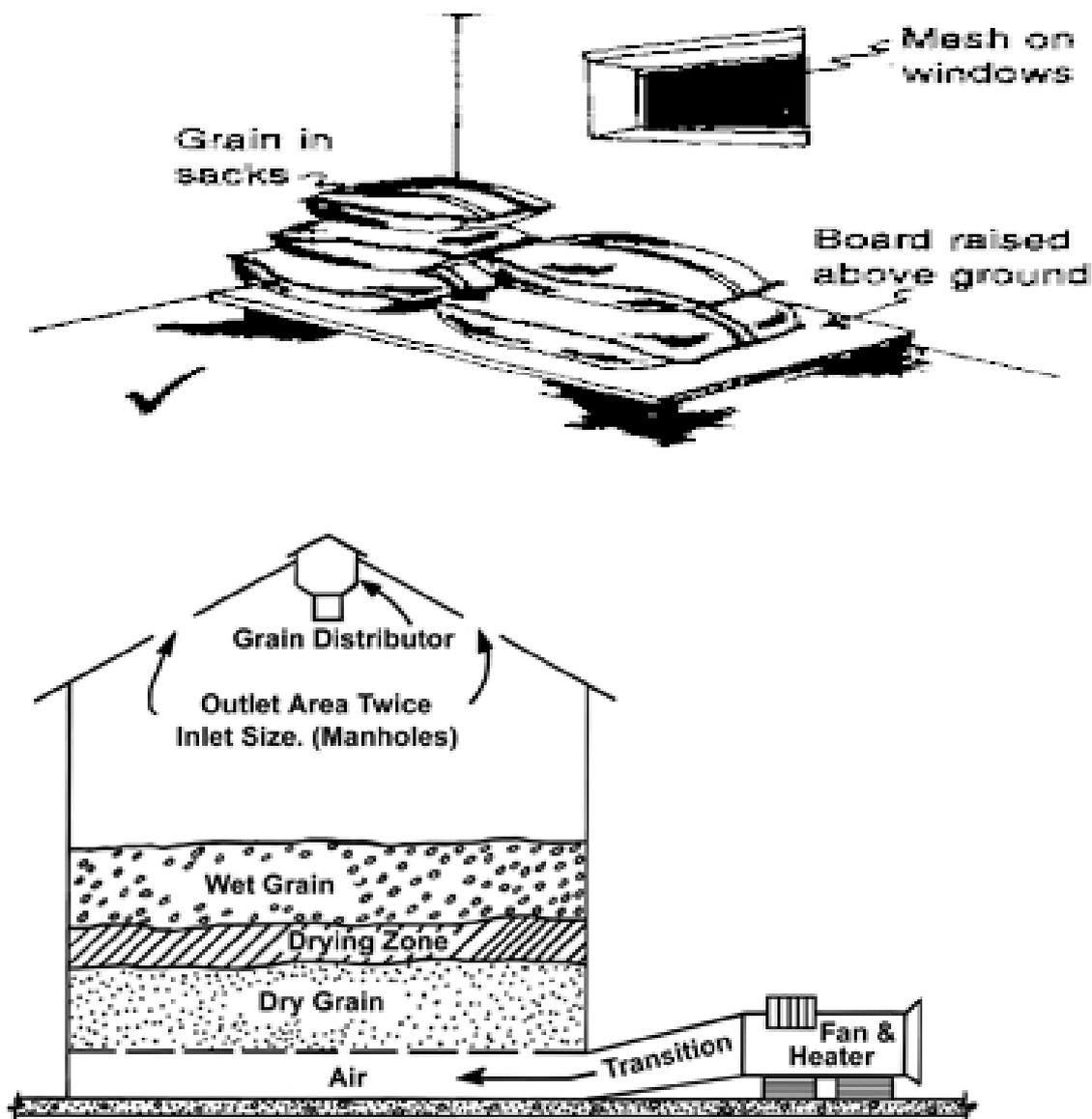
Согласно передовым технологиям хранения семян, необходимо контролировать следующие факторы окружающей среды:

1. Повышение температуры и влажности может вызвать порчу семян и способствовать быстрому распространению болезнетворных микроорганизмов, переносимых семенами, и насекомых-вредителей, находящихся на семенах.

2. Как показывает практика, каждое 5 °C понижение температуры в хранилище с 0 °C до 50 °C примерно вдвое увеличивает срок хранения семян. При хранении семян в условиях окружающей среды, помещение для хранения должно иметь соответствующую вентиляцию.

3. Используйте поддоны или подстилки чтобы держать штабеля на расстоянии от пола, чтобы избежать конденсации влаги. Сложите мешки по штабелям по японской системе штабелирования, при которой мешки

складываются по штабелям, оставляя свободное пространство в центре для обеспечения лучшей аэрации. Это также обеспечивает доступ для повторного отбора проб и проверки качества.



Рисунки 23. Семена хранятся в мешках (вверху) и штабелями (внизу).

Определение чистоты (или примеси) семян осуществляется двумя способами:

- а) определение содержания минеральных и органических примесей;
- в) Определение содержимого пустых, битых, сгоревших и смещенных семян.

Навеску семян в 500 г просеивают через сито с выходным отверстием 3x3 мм над масляной бумагой.

Собранный мусор и пыль соединяются в посуде, а семена переносятся на чистый лист бумаги и щипчиками отбираются из них оставшиеся минеральные и органические примеси; затем все эти минеральные и органические примеси взвешиваются. При этом самый мелкий пух, отобранный при просеивании семян, прибавляет к массе семян.

Содержание минеральных и органических примесей в процентах (K_0) определяется по следующей формуле:

$$K_0 = \frac{m_0 \cdot 100}{500},$$

Где: m_0 - масса минеральных и органических примесей в г;

500 – доля исходного веса в г.

После определения содержания минеральных и органических примесей из просеянной весовой части, две порции по 100 единиц семян каждая просеиваются без отбора, каждая порция взвешивается и анализируется индивидуально.

Вначале отбирают битые и поврежденные семена, у которых меньше половины ядра, семена с сохраненными ядрами и их части. Затем целые семена разрезают пополам (поперек) и наблюдаются. Семена отбирают в одну из пяти групп в зависимости от изученных анализов:

Первая - характерная для данного сорта окраска ядра семян (таблица 13);

Вторая - поврежденные семена, цвет ядра темный, предусмотренный для этого сорта;

Третья - полые семена;

Четвертая - пригоревшие семена с ядрами черного цвета;

Пятая - битые и поврежденные семена, у которых меньше половины ядра, сохранившиеся ядра и их части.

Семена второй группы взвешиваются вместе с семенами пятой группы, которые в совокупности состоят из масляных смесей. (Битые и поврежденные, у которых меньше половины ядра, целые ядра семян и их части включаются в масляные смеси).

Таблица 13.

Требования к окраске семенного ядра семян хлопчатника.

Сорт семян хлопчатника	Соответствующий сорт сырого хлопчатника	Цвет ядра в поперечном сечении
I	I	Светло-кремовый с зеленоватыми и другими пятнами, в зависимости от сорта хлопка
II	II	кремовый с пятнами, в зависимости от сорта хлопка
III	III	От серо-кремового до желтоватого с пятнами
IV	IV	От желтоватого до светло-коричневого

Содержание масляных смесей (б) в процентах рассчитывается по формуле:

$$b = \frac{m_m \cdot (100 - K_0)}{M_c},$$

Где: m_m - масса масляных смесей в г,

M_c - начальная масса 100 единиц семян в г,

K_0 - процентное содержание минеральных и органических смесей.

Семена третьей группы взвешивают вместе с семенами четвертой группы.

Взятый вес (K_c) в процентах рассчитывается по формуле:

$$K_c = \frac{m_c \cdot (100 - K_0)}{M_c},$$

Где: m_c - общая масса пустотелых (третья группа) и сгоревших (четвертая группа) семян в г,

M_c - масса 100 шт. семян в г,

K_o - процентное содержание минеральных и органических смесей.

Для общего содержания масляных смесей или полых и обгоревших семян принимается средний арифметический показатель на две весовые доли, если разница между двумя определениями будет не более:

для I сорта 0,5%,

для II-III сортов 1,0%,

для IV сорта 2,0%.

В случае превышения этой разницы проводится повторный анализ. Если разница не превышает установленную норму допусков, результат повторного определения принимается как окончательный результат.

В противном случае, за окончательный результат принимается средний арифметический показатель масляных смесей или пустотелых и сгоревших семян четырех весовых порций.

Процентное содержание примесей (a) определяется по формуле:

$$a = K_o + K_c,$$

где: K_o - процентное содержание минеральных и органических смесей,

K_c - процентное содержание пустотелых и сгоревших семян.

Содержание общих примесей (C) в процентах определяется по формуле:

$$C = a + \frac{b}{2},$$

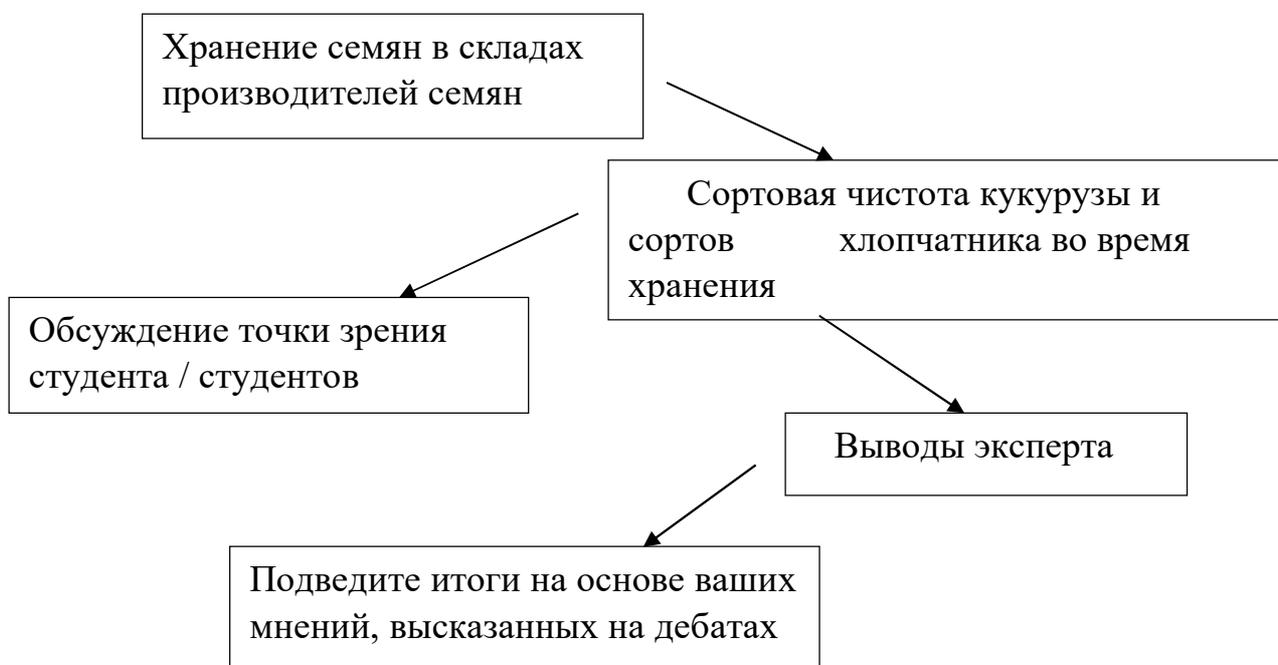
Где: a - процентное содержание примесей,

b - процентное содержание масляных смесей.

Конечный результат от примесей округляется до 0,1%.

Вопросы и задания для закрепления приобретенные знания по контролю хранения семян и сортовой чистоты (или примеси):

1. Что такое очистка семян хлопка?
2. Какой стандарт разработан для контроля за хранением семян хлопчатника?
3. Можете ли вы объяснить значения партии семян и контрольная единица?
4. Вы помните, какие измерительные приборы используются?
5. Имеет ли отношение цвет ядра семян к их чистоте?
6. Ознакомьтесь с методическим порядком отбора проб из хранящихся семян хлопчатника.
7. Изучите способы определения чистоты (или примеси) семян хлопчатника с использованием семян хлопчатника, имеющихся в лаборатории.
8. На основе педагогического метода «Дебаты» организуйте вопросы и ответы, поделитесь с друзьями изученным материалом.



24- практическое занятие.

РАБОТЫ ПРОВОДИМЫЕ НА СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ.

Цель занятия: ознакомление с сортоиспытательными участками. В комплекс научно-исследовательских работ, проводимых на этих участках составляют: организация сортоиспытательных участков, размещение сортов по блокам, их апробация и фенологические наблюдения в делянках, а также установления типичности новых сортов.

Необходимые учебные предметы: интернет-источники, учебники по селекции сельскохозяйственных культур, руководство по проведению сортоиспытаний сельскохозяйственных культур, плакаты с изображением схемы сортоиспытательных участков, бланки фенологических наблюдений, последний государственный реестр новых районированных сортов сельскохозяйственных культур, карандаши, линейки и ластик.

Сортоиспытательные участки (расширенные; конкурсные и государственные) имеют разные задачи и структурные схемы в зависимости от вида сельскохозяйственных культур (фото 54, 55), их выращивания.



Фото 54, 55. Внешний вид участка для испытаний сортов льна и люцерны.

Участки расширенного сортоиспытания (или контрольный питомник).

Участки расширенного сортоиспытания (или контрольные питомники)

функционируют на территории научно-исследовательских институтов по селекции сельскохозяйственных культур. Научно-исследовательский институт по селекции и семеноводству хлопчатника, расположенный в Кибрайском районе Ташкентской области является примером для демонстрации разновидности сортоиспытательных участков.

Лучшие сорта института проходят испытания на расширенном сортоиспытательном участке. Участок выбирается по ровности и по возможности должен быть идентичен по почве. Агроприемы должны быть типичными для своего района. Одновременное проведение агро-измерений на всех испытательных участках - крайне важное условие точности эксперимента.

Питомники созданы в шести повторениях. Делянки могут располагаться в одном или нескольких поясах. Комбинация испытательных сортов и эталонов называется блоками. Разрыв между блоками не допускается при любом расположении делянок, т.е. переход сортов от одного блока к другому.

При размещении блоков в соседних повторениях необходимо стремиться к тому, чтобы однородные блоки находились максимально далеко друг от друга. Ниже представлена схема шахматного типа размещения блоков в трех рядах (рисунок 24)

Защитная зона		
Стандарт	Стандарт	Стандарт
III	IV	I
Стандарт	Стандарт	Стандарт
I	V	II
Стандарт	Стандарт	Стандарт
II	VI	III
Стандарт	Стандарт	Стандарт
VI	I	IV

Стандарт	Стандарт	Стандарт
IV	II	V
Стандарт	Стандарт	Стандарт
V	III	VI
Стандарт	Стандарт	Стандарт
III	IV	I
Стандарт	Стандарт	Стандарт
I	V	II
Стандарт	Стандарт	Стандарт
II	VI	III
Стандарт	Стандарт	Стандарт
VI	I	IV
Стандарт	Стандарт	Стандарт
IV	II	V
Стандарт	Стандарт	Стандарт
V	III	VI
Стандарт	Стандарт	Стандарт
Защитная зона		

Рисунок 24. Схема размещения блоков при размещении в три ряда

В каждом повторении сорт занимает много места, представляя ряд по 100 лунок или два ряда по 50 лунок в каждом.

Схема размещения растений аналогична промышленному. Сорта (фото 56, 57), включенные в расширенное или конкурсное сортоиспытание, объединяются в группы по скороспелости, иногда учитываются и другие признаки такие, как тип ветвления растений.

Объединение в группы в агропрактике преследует цель создания определенных условий выращивания для каждой группы.

В питомнике расширенного сортоиспытания учитывается начало и 50% прорастания, цветения и зрелости.

Чистота сорта определяется по линиям и сортам в период цветения. От каждого сорта во всех повторностях берут по 100 коробочных проб. Также учитывается урожай первого урожая до заморозков открытых коробочек и общий урожай (с учетом незрелых коробочек).

В лаборатории анализируются пробные отборы, где определяется вес хлопка-сырца из одной коробочки, выход волокна и его длина. Также определяется технологическое качество волокна. Средние индексы определены на основе данных шести повторностей, и составляется основное заключение расширенного сортоиспытания (форма 19, посмотрите приложение 6).



Фото 56, 57. Питомник расширенного сортоиспытания НИИ хлопководства, семеноводства и агротехнологий, 2017.

Конкурсное сортоиспытание. Лучшие сорта института или станции и лучшие сорта других станций успешно прошли расширенные стационарные сортоиспытания в течение двух лет. Конкурсное сортоиспытание закладывается в шести повторностях. Каждая сорт занимает участок из пяти рядов по 100 лунок, при схеме посева 60х60х2-3, это составляет 180 м². На конкурсном сортоиспытательном участке учитываются:

- начало и 50% всхожести, цветение и созревание;
- состояние растений на участке 1 июня, 1 июля и 1 августа.

Высота растений, количество листьев и уровень завязывания первых плодов определяют 1 июня;

- Высота растений, количество завязывания плодов к 1 июля;

Высота растений, количество плодовых ветвей и количество плодовых органов (бутонов, цветков, коробочек) к 1 августу.

- процент чистоты сорта в период цветения;
- процент заражения вилтом и гоммозом;
- плотность стояния растений после всходов и в начале созревания;
- отобрано 25 коробочных проб для определения технологического качества волокна;
- 200 коробочный проб взяты со всех растений для определения размера коробочки, длины и выхода волокна, абсолютного веса в 1000 семян;
- урожай открывшихся коробочек хлопка-сырца от 1-го урожая до заморозков и в общем; Степень зрелости сорта в расширенных и конкурсных сортоиспытаниях определяется по декадным урожаям. Полученные данные сравниваются со средним соседним стандартом.

Статистическая обработка данных проводится по методу парных стандартов.

Государственный сортоиспытательный участок.

Выведенные в селекционные институты новые сорта в первую очередь изучаются в расширенных и конкурентных сортоиспытаниях и на основании этого делается вывод о ценности нового сорта по сравнению с коммерческим сортом. Окончательная оценка перспективности новых сортов и определение регионов выращивания дается на основе проведенных испытаний на государственном сортоиспытании в течение трех лет. При этом ход тестирования аналогичен зарубежным процедурам по расширенному тестированию (фото 58, 59).

Государственной комиссией при Минсельхозе внедряется государственное сортоиспытание. Она полностью независима от селекционных учреждений, занимающихся выпуском новых сортов. Располагает сетями государственных сортоиспытательных участков, которые расположены в различных зонах по всей республике. Почва участков должна

быть типичной для ее зоны, одинаковой по плодородию почвы. Агро-практический фон должен быть аналогичен ведущим хозяйствам регионов.



Фото 58, 59. Демонстрация сортового потенциала хлопка в США.

При испытании учитываются агротехнические особенности новых сортов: реакция на режим полива, густота посева, чеканка и другие. Все эти данные должны быть рекомендованы авторами сортов при сдаче сортов на государственном сортоиспытании.

В соответствии с формированием куста для растений новых сортов они сгруппированы, чтобы выбрать сорт для условий выращивания. Местный районированный сорт входит в каждую группу (приложение 6) как стандартный сорт. Если в тесте участвуют более 10 сортов, стандарт включается по два раза в каждую повторность.

Изучается урожайность хлопка-сырца и волокна с сентябрьского урожая до заморозков раскрытых коробочек и общий урожай с выходом незрелых коробочек; скороспелость с момента посадки до сбора урожая и скорость созревания коробочек; выход волокна, масса 1000 семян, устойчивость к болезням и вредителям, масса коробочек, устойчивость к полеганию и осыпанию хлопка-сырца, начиная с коробочек, дефекты семян и волокна в коробочках.

Волокно новых разновидностей анализируется по их технологическим качествам: микронайру, длине, прочности, однородности и другим.

Новые сорта проходят испытания на пригодность к механизированной уборке (фото 59).

Государственное сортоиспытание проводит два вида сортоиспытаний: конкурсное – в малых участках, и промышленное - в расширенных участках.

Следующие исследовательские работы выполняются на маленьких участках:

-выложить четыре (четных: шесть, восемь) повторяющихся рядов на общей площади 100 м²;

- разместить одну или две делянки (реже три) в зависимости от удобства;

Две-три разновидности испытываются на расширенных участках и составляются списки работ:

- эксперимент проводится в двух повторностях. Площадь участка, на котором ведется наблюдение и учет каждого сорта, должна составлять не менее 1,5-2,0 га. Обе делянки помещены в один ряд. Агроприемы выполняются согласно рекомендациям, выданным селекционером.

Вопросы и задания для закрепления полученных знаний по работам, выполняемым на сортоиспытательных участках:

1. Что такое сортоиспытательный участок?
2. Можете ли вы перечислить работы, которые необходимо выполнить на испытательном участке?
3. Сколько сортов проверяются на сортоиспытательном участке?
4. Какие признаки сортов являются основными показателями при тестировании?
5. С помощью интернет-источников узнать методы испытаний льна и люцерны.
6. Составьте научный отчет по перечню работ, выполняемых на испытательных участках льна.

7. Составить научный отчет по перечню работ, которые необходимо выполнить на испытательных участках люцерны.

8. Провести обучение по методике «Работа в малых группах»



25 – лабораторное занятие

БРАКОВКА НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТА АНАЛИЗОВ И МЕТОДИКА ПО ОТБОРУ ЭЛИТНОГО МАТЕРИАЛА

Цель занятия. Целью занятия является ознакомление с полевыми наблюдениями и лабораторным анализом отобранных данных о растениях нового сорта сои «Сочилмас». Браковка нетипичных растений и подбор элитных семенных растений в селекционном процессе.

Необходимые учебные предметы. Плакат, изображающий схему индивидуального отбора бобовых культур, гербарий растений сорта сои «Сочилмас», семена этого сорта, лекционные тетради, карандаши, линейки и ластик.

Соя (лат. *Glycine max*) - злак, однолетнее, самоопыляющееся растение, число хромосом - 20 ($2_n = 40$).

Домашняя соя распространилась по всем континентам мира и посеяна более чем в 60 странах. Эта культура преимущественно распространяется между зерновыми и масличными культурами (фото 60). Это сырье для широкого спектра пищевых продуктов, богатое белком (32-48% и даже до 50%). Он может заменить в рационе человека мясо, яйца и молочные продукты. В его составе имеется незаменимая аминокислота - лизин (2-2,7%).

Селекционерами сельскохозяйственных культур ведутся расширенные научно-исследовательские работы по сортам сои и в нашей Республике.

В выведении сортов сои в соответствии с потребностями народного хозяйства в продуктах посева сои и реакцией растений сои на почвенно-климатические условия нашей Республики селекционерами была отмечена нижеперечисленная цель и направленность: высокая урожайность, скороспелость, не растрескивание бобов, устойчивость к полеганию, болезням и вредителям, создание сортов с повышенным содержанием масла и белков в семенах.

Из вышеперечисленных целей наиболее сложной задачей является создание разновидностей с нерастрескиваемыми бобами (фото 61, 62). Потому

что растрескивание соевых бобов и осыпание зерна связано с естественным отбором этой культуры в ее эволюционном развитии и закреплено генетически. Исследования показали, что во время сбора урожая потеря урожая в результате растрескивания фасоли достигает 8% при 9% влажности бобов (Laura Lindsey, 2017).



Фото 60. Один из участков засеянный видами сои.

Большой результат в решении этой проблемы, возникающей у сортов посевов сои, был достигнут группой ученых во главе с профессором М.Ф.Абзаловым (фото 63) в Институте генетики и биологии растений Академии наук Республики Узбекистан.

Как правило, при исследованиях сои применяют метод индивидуальной селекции растений, учитывая, что это самоопыляющееся растение. Вышеупомянутые ученые изучили характеристики и свойства растений в полевых и лабораторных условиях в популяциях мировых и местных коллекционных видов, чтобы найти источник не растрескиваемой фасоли.



Фото 61 и 62. Растрескивание бобов растения сои.

Ежегодно в коллекционных питомниках высаживают 100-граммовые запасы семян видов длиной 4 м каждый по схемам посадки 60 или 45х10-15х2. При такой схеме посева семян исходного количества семян достаточно для посева 10 коллекционных питомников.



Фото 63. Профессор биологических наук М.Ф. Абзалов и младший научный сотрудник Н.Р. Баратова отмечены элитными растениями для индивидуальной селекции, 2015.

Индивидуальный отбор растений из одного вида был осуществлен в соответствии с общепринятым в мире методом (таблица 13).

Ниже перечислены фенологические наблюдения, проведенные в первый год обучения в семейном питомнике:

- прорастание;
- высота растений;
- длина междоузлий;
- число междоузлий основного стебля;
- количество зерен;
- количество семян в бобе;
- скорость растрескивания бобов;
- высота стебля и листьев;
- повреждение и заражение растений;

Данные, собранные в результате фенологических наблюдений, были повторно обработаны посредством статистического, гибридологического и лабораторного анализа. Изучена текстура сорванных растений, фасоль размельчена, урожайность взвешена, семена изучены, а также определена масса 1000 семян. Растения, не соответствующие требованиям отбора элитных растений, были бракованы.

Схема индивидуального отбора элитных растений сои для первого года семейного исследования.



В результате, из элитных потомков растений выведен сорт «Сочилмас» (обозначающего - не рассеивающийся) с нетрескающейся фасолью, урожайный, устойчивый к болезням и вредителям, обладающий высоким содержанием масла и белка (фото 64).

Сорт создан в 2015 году М.Ф. Абзаловым, Н.Р. Баратовой и Э.Х. Сарibaевым. В 2016 г. зарегистрирован в госреестре и выдан патент под № НАП 001171.

Хозяйственные признаки: вегетация -90-95 дней; высота растения-60-85 см; количество междоузлий -18-20 шт.; количество бобов на растении -90-130 штук; количество зерен на 1м междоузлии - 5-6 штук; количество зерен в бобе -2-3 (4) единицы; масса 1000 семян -130-140 г; содержание белка -40%; масличность -22-23% и производительность -2,5-3,0 тонны (см. приложение 7).

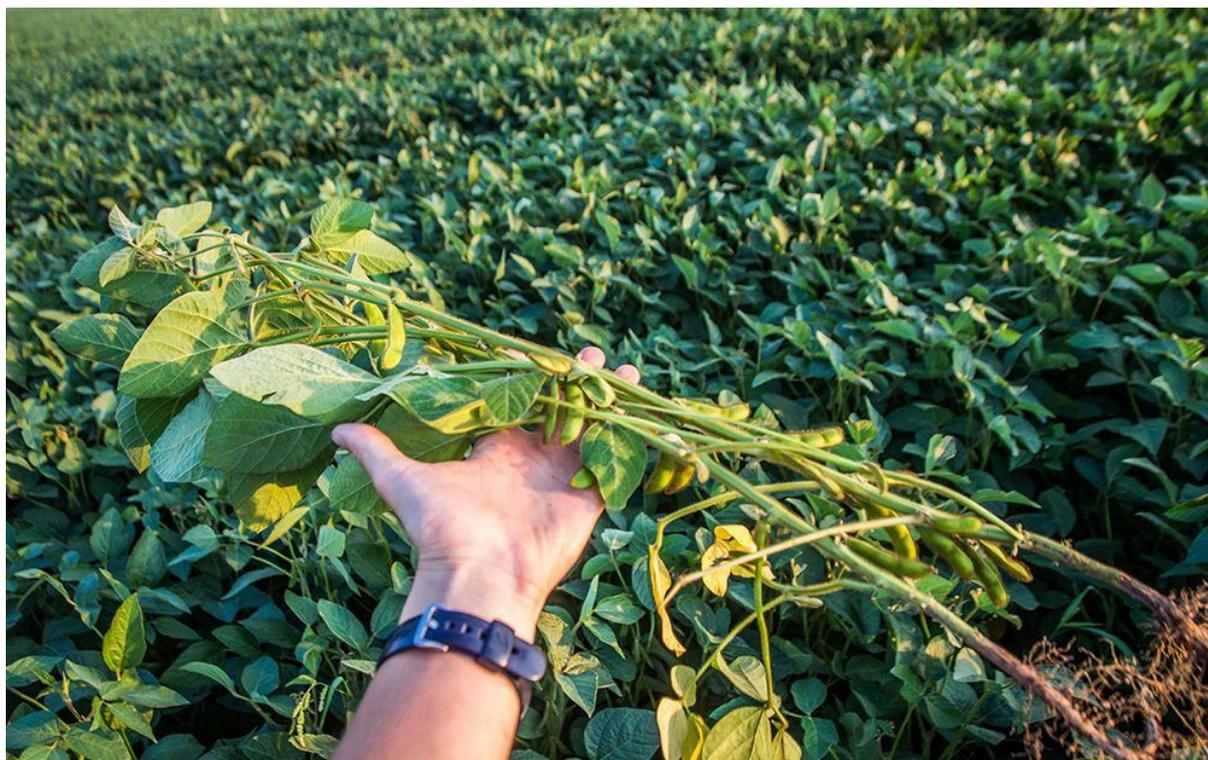


Фото 64. Внешний вид сорта «Сочилмас».

Морфологические характеристики: растение темно-зеленого цвета; опушенность стебля средняя; лист имеет стрелчатую форму; трехлопастный; цветок белый; зерна желтые; листья становятся желтыми в конце вегетации, что является признаком зрелости.

Специфическая особенность сорта: благодаря скороспелости его можно сеять на полях после озимой пшеницы; На Госиспытаниях в 2010 году урожайность составила 3,0-3,5 тонны в первом посеве и 2,5-3,0 тонны во втором посеве.

Вопросы и задания для закрепления полученных знаний:

1. Каковы основные направления селекции сортовых растений сои?

2. На основе каких показателей можно отбраковать племенной материал?

3. Как отбор элитных растений влияет на сельское хозяйство?

4. Как сделать разнообразие лучше?

5. Какой сорт сои вам больше всего подходит?

6. Ознакомьтесь с информацией о методике лабораторного анализа, отбраковке и отбора элитных растений при выведении сортов нута, используя источники в Интернет сети.

7. Определите наличие новых, не лопнувших сортов маша, кратко ознакомьтесь с лабораторными анализами, отбраковками и методами отбора элитных растений и составьте по ним краткий отчет.

8. Почему проводится лабораторный анализ качества?

26-лабораторное занятие.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРЁН КУКУРУЗЫ.

Целью данного занятия является обучение методам определения качества зерна кукурузы и расчета статистических показателей.

Необходимые лабораторные предметы: Копия стандарта (ГОСТ 13634-90), лабораторные весы, сито № 08; № 1,0 с диаметром отверстий 2,5 мм, аналитическая доска, лабораторный нож для резки, молотилка кукурузная лабораторная (фото 65), зерносушилка (СЭШ-3М), лабораторные мензурки, охладитель, черное стекло, пинцеты, лупа с 4 -5 разовым увеличением, средняя проба (10 початков), чаши для весов.



Фото 65. Функциональное состояние лабораторной молотилки для кукурузных зерен.

Общепринятым порядком лабораторного определения качества зерна кукурузы является:

1. Определение типового состава.
2. Определение зараженности початков вредителями.
3. Определение выхода зерна.
4. Определение влажности зерна.
5. Определение сборки зерна.

В зависимости от цвета и формы (таблица 15) зерна кукурузы делятся на различные виды.

Таблица 15.

Типичность зерна кукурузы по выращиваемым сортам.

Номер и название вида	Цвет и форма зерна (фото 66, 67)	Содержание зерен других видов, в %, не более.
Кукуруза зубовидная, желтая.	Желтое, оранжевое, желтое с белым верхом. Зерна - преимущественно удлиненные, с обрезанными сторонами и спрессованные в верхней части.	15,0 и белых не более 5,0.
Кукуруза зубовидная, белая	Зерна - белые, бесцветные, бледно-розовые. Преимущественно удлиненные - с обрезанной стороной и вдавлены в верхней части.	15,0, и желтых, не более 2,0.
Кукуруза кремнистая, желтая	Зерна - желтые, оранжевые с белым верхом. Верх зерна белый. Верхушка зерна круглая, без вдавливания. Зерна блестящие.	15,0, и белых не более 5,0.
Кукуруза кремнистая, белая	Зерна - белые, бесцветные, бледно-розовые. Верхушка зерна круглая, без вдавливания. Зерно блестящее.	15,0, и желтых не более 2,0.
Кукуруза полузубовидная, желтая	Зерна - желтые, оранжевые. Изменение формы от зуба до кремнистости со слабо вдавленным верхом зерна или без вдавливания.	25,0 и белых не более 5,0.
Кукуруза полузубовидная, белая	Зерно - белое, бесцветное, бледно-розовое. Форма меняется от зуба до кремнистости слабой вмятиной на верхушке или без неё.	25,0 и желтых не более 2,0.
Кукуруза лопающаяся, белая	Зерно - белое, продолговатое с клювовидным или круглым верхом. Зерно гладкое.	15,0 и желтых не более 2,0.
Кукуруза лопающаяся, желтая	Зерно - желтое. Вытянутой формы с клювовидным или округлой верхушкой. Зерно гладкое.	15,0 и белых не более 5,0.

1. **Определение типового состава** кукурузы в початках проводится на объединенных пробах, отбираясь 10 или 100 початков. Из них отбираются початки разных видов, подсчитывают початки каждого вида по одному и рассчитывается их процентное содержание.



Фото 66, 67. Формы и цвета выращенных зерен кукурузы.

Определение типового состава зерен проводят после измельчения (шелушения) из средней пробы со взвешиваемой пропорцией по 50 грамм.

Инородные тела кукурузы отделяются от основного вида зерна кукурузы при анализе проба. Взятую часть взвешивают, и результат указывается в процентах от взвешенной части.

Запись результатов:

Вид , початки %.

Вид кукурузы

Результаты определения типового состава кукурузы заносятся в документы о качестве зерна с точностью до 1%.

В кукурузе каждого вида допускаются примеси початков других видов того же цвета, в учете не более 10% (таблица 16).

2. Определение зараженности початков вредителями. Этот показатель определяется путем взятия пробы (10 початков), и все початки тщательно проверяются с помощью увеличительного стекла на наличие вредителей.

Чтобы выявить заражение кукурузных початков клещами (фото 68), 10 початков, бьются друг об друга по паре над черным стеклом, так и определяется заражение кукурузных початков кукурузным клещом. Затем поверхность стекла просматривается с помощью лупы для обнаружения клещей.



Фото 68. Клещи могут повредить не только зеленые растения, но и початки кукурузы.

При обнаружении насекомых и клещей определяется их количество. Количество и виды вредителей отмечаются и регистрируются в документах.

Запись результатов:

1. Виды вредителей , количество
2. Виды вредителей , количество

3. Виды вредителей , количество

4. Виды вредителей , количество

3. Определение выхода зерен из початков. Средняя проба в количестве 10 початков взвешивается и измельчается. Отобранное зерно после дробления взвешивается. Смешанные зерна (самые мелкие) по 100 грамм отбираются и части початков кукурузы, смешанные при измельчении, отделяются от взвешенной части. Очищенные зерна взвешиваются.

Выход зерна определяется по следующей формуле:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m},$$

Где: m_1 - масса зерна, взятая после измельчения средней пробы, г.

m_2 - масса чистого зерна на 100 грамм взвешенной части, г.

m - масса кукурузных зерен средней пробы до дробления, г.

Запись результатов.

Масса средней пробы до дробления грамм.

Вес зерна после измельчения средней пробы грамм.

Масса чистого зерна на 100 г взвешенной части грамм.

Выход зерна %.

Выход кукурузных початков%.

Интернет-ресурс по расчету выхода зерна из початков кукурузы:

Масса средней пробы - 2800 г. При измельчении зерна убрано 2200 г зерна с мельчайшими частями кукурузных початков. После очистки от мельчайших частиц в 100 г взвешенной части осталось 99 г.

Расчет:

Выход зерна из кукурузных початков состоит из:

$$B_3 = \frac{2200 \cdot 99}{2800} = 77,7 = 77\%;$$

$$B_{cp} = 100 - 77 = 23\%.$$

4. Определение влажности кукурузы в початках кукурузы. Три кукурузных початка, отобранные из объединенных проб. Влажность зерна и ядро кукурузы определяется по одиночке. Початки кукурузы измельчают вручную или на кукурузной молотилке и отбирают взвешенную часть по 50 г. из взятого зерна, которое измельчается до определенного размера. Затем отбираются две взвешенной части по 5 г. в каждой. Их сушат основным способом или если влажность более 18%, предварительной сушкой.

Для определения влажности сердцевинки кукурузы отрезают части по 2 см от каждого конца сердцевинки. Затем вырезают по 3 см от боковой и центральной части сердцевинки кукурузы и определяют влажность только основным методом в двух порциях по 5 грамм.

Влажность в початках кукурузы определяется дробью: влажность зерна - в числителе, а влажность сердцевинки кукурузы - в знаменателе.

Влажность рассчитывается для всех партий кукурузы в кукурузных початках с учетом весового соотношения зерна и ядра кукурузы.

Интернет-пример расчета общей влажности кукурузы в початках кукурузы: влажность зерна - 20%, влажность сердцевинки кукурузы - 24%, содержание зерна в початках - 78%, сердцевина кукурузы - 22%.

Общая влажность партии кукурузы в кукурузных початках будет равна (таблица № 15):

$$\frac{20 \cdot 78}{100} + \frac{24 \cdot 22}{100} = 22,8\%.$$

Результаты расчета занесены в таблицу № 15.

Таблица 16.

Запись результатов определения кукурузы в початках кукурузы.

Название продукта	Вес пустой мензурки	Вес мензурки с взвешиваемой частью		Высушено, г.	Влага в г.		Состояние зерна по влажности
		Перед сушкой	После сушки		Повторность	В среднем	
Зерно кукурузы							
Зерно							

кукурузы							
Ядро кукурузы							
Ядро кукурузы							

Вопросы и задания для закрепления полученных знаний на данном занятии:

1. Какой термин дается процессу удаления зерен из початка кукурузы?
2. Сколько зерен на кукурузном початке?
3. Для чего используются кукурузные початки?
4. Как убрать зерна кукурузы с початков?
5. Может ли кто-нибудь порекомендовать эффективный метод шелушения кукурузных зерен?
6. Как различить типы кукурузы?
7. Что вызывают клещи в кукурузе?
8. Как проанализировать типовой состав, зараженности початков вредителями, урожай кукурузы и влажность зерна?
9. Заполните пустые столбцы таблицы 14 результатами ваших расчетов.
10. Определите сборку зерна кукурузы по стандарту (ГОСТ 13634-90).
11. Повысьте свои знания по изученному материалу на основе педагогической методики «Проблемная ситуация».



27-практическое занятие.

ТРЕБОВАНИЯ К СЕМЕНАМ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ.

Цель занятия. Изучение основных требований фермеров и производства, предъявляемых к качествам семян сельскохозяйственных культур (на примере хлопчатника, зерна и бобов), является основной целью данного занятия.

Необходимые учебные предметы: Литература, посвященная семеноводству растений, образцы различных семян сельскохозяйственных культур из разных репродукций, виды семян хлопчатника (фото 69), формы сертификации, тетради, карандаши, ластик, линейки.



Опушенные семена

Очищенные
семена

Отсортированные
семена

Протравленные
семена

Фото 69.

Семена хлопчатника.

Требования к семенному материалу определены государственным стандартом (ГОСТ Уз.СС 663: 2006). Посевной материал, отвечающий требованиям стандарта, называется кондиционированным семенем отвечающим условиям и имеет сертификат соответствия (приложение 8).

Основными показателями семенного материала в ГОСТе являются: всхожесть, остатки волокна на семенах, механическое повреждение семян, влажность и допустимые нормы по сорту.

Проращение - это количество семян, которое обычно проросло в определенных лабораторных условиях и выражается в процентах. Семена в зависимости от всхожести делятся на три класса: 1 - 95%; 2 - 90% и 3 - 85%.

Для посадки используются семена с всхожестью не менее 85%. Одновременное и равномерное прорастание всходов на определенном участке семенного ложа зависит от остатков волос помимо обычных волокон семян. Из-за чрезмерной опушенности семенного материала, отмеченном в стандарте (фото 69), вызывает прилипание семян друг к другу в процессе механического посева, что приводит к снижению качества посева. Указанные в стандарте показатели остатков семян хлопчатника предотвращают снижение качества посева и повышают механическую эффективность посева семян хлопчатника. Согласно стандарту, семена сортов *G.hirsutum* (средневолокнистый) должны иметь остатки волосяного покрова не более 0,8%, а сорта *G.barbadense* (тонковолокнистый) - 0,4%.

Механическое повреждение в процессах очистки хлопка от семян должно быть не более 5%. Из-за повышенного повреждения семян посевные семена становятся более уязвимыми для почвенных патогенных микроорганизмов, и большая часть посеянных семян загнивает еще до прорастания. Влажность семян хлопчатника до посева имеет большое значение, и все производители семян хлопчатника в их предварительных процессах должны поддерживать 9% оптимального стандартного показателя. Сорт (сортовая чистота) семенного материала определяется количеством семян, обладающих генетическими признаками и свойствами, идентичными данному сорту. Сорт семян (сортовая чистота или категория) указывается в процентах (таблица 18).

Данные, взятые из недавнего производственного эксперимента (Ашуров М. и др., 2018), являются ярким примером важности обеспеченного качества семян хлопчатника для эффективности выращивания хлопка (фото 70, 71). Вариация количества проростков в этом эксперименте была статистически значимой в каждой пробе с 1-метровой семенной грядки.

**Сортовые и посевные качества семян (государственный стандарт на
семена хлопчатника, Uz.SS. 663:2006).**

Категория семян	Сортовая чистота %, не менее	Всхожесть %, не менее	Влажность %, не более	Засоренность (массовая доля минер.орг. сора), % не более			Оп-ость для оголенн %, не более	Механическая поврежденность %, не более			Остаточная волокнистость %, не более		
				Для опущен.	Для сем.малой опущ.	Для оголен.		Для опущен.	Для сем.малой опущ.	Для оголен	Для опущ	Для сем.малой опущ.	Для оголен
ОС, ЭС	100	95	9.0	0.5	0.5	0.2	0.5	5.0	8.0	6.0	0.	2.5	0.4
	99	90	9.0	0.6	-'	0.3	0.4	6.0	-'	7.0	9	-'	0.4
РС- 1	98	90	9.0	0.7	-'	0.3	0.4	7.0	-'	8.0	0.	-'	0.4
	96	87	10.0	0.7	-'	0.3	0.4	7.0	-'	8.0	8	-'	0.4
РС- 2											8		
РС- 3											8		
РСп													

По этим фотографиям мы можем легко рассчитать количество каждой семенной грядки. Их: 11 на первом посевном ложе и 3 на втором посевном ложе. Такое же различие по количеству проростков на 11,1 м длины из пробного участка (в 10-ти местах проб, выделенных по диагонали на 24 га плантации) было подчеркнuto в полевых наблюдениях (таблица 19). Важность этих данных с точки зрения сельского хозяйства становится более понятной после пересчета их в гектары хлопковых плантаций или затраты семян на гектар.



Фото 70,71. Количество всходов хлопчатника на 1 м грядки.

Зерновые и бобовые культуры также имеют специальные нормативы для определения семян и посевных качеств (фото 72).

Согласно стандарту (ГОСТ 10467-76), который до сих пор действует для зерновых культур, семена пшеницы, предназначенные для посева, должны соответствовать определенным требованиям:

Таблица 19.

Количество здоровых всходов на пробных грядках, 2018 г.

Пробы с грядок	Количество сеянцев до прореживания, 1.05.	Количество сеянцев после прореживания, 20.05.	Количество удаленных сеянцев на момент прореживания.	Количество удаленных сеянцев относительно выращенных всходов, в %.
1.	221	100	121	54,8
2.	207	57	150	72,5
3.	232	106	126	54,3
4.	143	60	83	58,0
5.	194	142	52	26,8
6.	125	37	88	70,4
7.	103	65	38	36,9
8.	185	71	114	61,6
9.	198	94	104	52,5
10.	163	92	71	43,6
Всего:	1771	824	947	-
В среднем:	177,1	82,4	94,7	53,1

Сортовая чистота семеноводческих плантаций должна быть не менее чем (в%):

99,7 - питомник по репродукции, суперэлиты и элиты мягкой пшеницы;

99,9 - питомник по репродукции и суперэлиты твердых сортов пшеницы;

99,8 – элита.



Фото 72. Внешний вид зерновых и зернобобовых культур.

В зависимости от сортовой чистоты плантации первой и последующих репродукций делятся на категории: I, II, III, которые должны соответствовать нормам (не менее): I - 99,5; II - 98,0 и III - 95%.

По посевным качествам семена пшеницы делятся на три класса (таблица 20).

Таблица 20.

Сортовая чистота и посевные качества зерновых культур.

Культура	Категории (сортовая чистота)			Классы		
	I	II	III	1	2	3
Пшеница						
Чистота семян, в наименьшей степени				99,0	98,0	97,0
Состав мягкой пшеницы, не более				0,5	2,0	4,0
Состав других растений, единица на 1 кг				10	40	200
Всхожесть, в наименьшей степени в %				95	92	90
Влага, не более чем 14 %				14	14	14
Кукуруза						

Рис						
Рожь						
Овес						
Соргум						
Тритикале						
Нут						
	99,5	98,0	95,0			
Чистота семян, в наименьшей степени				99,0	97,0	
Состав других растений, единица на 1 кг				5	30	
Всхожесть, в наименьшей степени в %				95	90	
Влага, не более чем %				14	14	
Подсолнух						
Просо						
Соя						

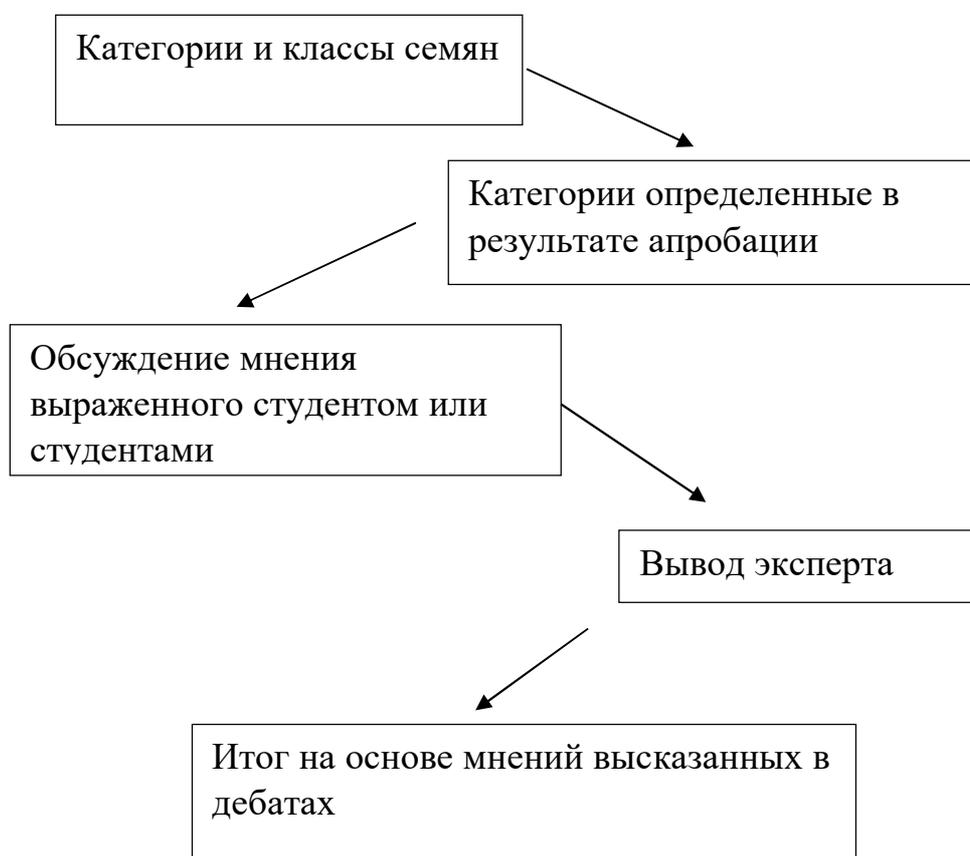
Вопросы и задания для закрепления полученных знаний:

1. Какие показатели семян составляют их качество?
2. Влияют ли стандарт и сертификат семян хлопка на эффективность выращивания хлопка?
3. Знаете ли вы другие природные или внешние условия, которые влияют на прорастание семян и получение здоровых всходов сельскохозяйственных культур.
4. Почему проводится обработка семян химическими веществами?
5. Какие категории и классы характерны для семян подсолнечника?
6. Какие категории и классы характерны для семян проса?
7. Какие категории и классы характерны для семян сои?

8. Рассчитайте расход семян хлопчатника в среднем на гектар и на 24 га экспериментальной плантации (используйте данные таблицы 17), и общее количество семян потерянных, в частности, из-за качества семян.

9. Воспользуйтесь информацией в Интернете и продолжайте заполнять таблицу 18 с указанием сортовой чистоты и качества семян сельскохозяйственных культур: кукурузы, риса, ржи, овса, сорго, тритикале, подсолнечника, проса, сои и других культур, выращиваемых нашими фермерами по всей Республике.

10. На основе педагогической методики «Дебаты» организуйте обмен вопросами и ответами с друзьями на основе изученного материала.



28-практическое занятие.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ СЕМЯН РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ

Целью данного занятия является изучение предварительного семеноводства районированных сортов и гибридов семян хлопчатника, пшеницы, ячменя (фото 73), подсолнечника.

Необходимые учебные предметы: плакаты, посвященные системам семеноводства и схемам размножения семян сельскохозяйственных культур, интернет-ресурсы, записи лекций и литературы, тетради по практическим занятиям.

Семена новых сортов и гибридов размножаются в хозяйствах предварительного семеноводства с начала проведения госиспытаний на них.



Фото 73. Растения ячменя на хозяйстве предварительной репродукции.

Эта деятельность была введена в систему семеноводства с целью получения достаточного количества качественных семян многообещающих сортов или гибридов для распространения в возможно короткие сроки на расширенных территориях регионов. Как правило, новые сорта и гибриды изучаются в ходе нескольких испытаний по климатическим и почвенным

условиям для оценки их адаптивности и продуктивного потенциала. Несомненно, селекционеры не в состоянии обеспечить семенами районы, в которых будут районированы их сорта или гибриды. Следовательно, предварительное семенное размножение в системе семеноводства способствует широкомасштабному районированию новых сортов и гибридов в короткие сроки с сохранением генетических и сельскохозяйственных признаков нового материала.

Методика предварительного семенного размножения семян новых сортов хлопчатника аналогична элитному семенному размножению (см. 14-е издание учебного пособия «Селекция и семеноводство хлопчатника»).

Предполагается, что предварительные семеноводческие хозяйства будут располагаться по соседству с элитными фермами, и, конечно же, условия выращивания не будут отличаться друг от друга.

Способы ускоренного размножения новых сортов пшеницы с высокими коэффициентами размножения семян в мировой практике семеноводства были разработаны академиком Лукьяненко, известным российским селекционером, в 1950-х годах прошлого века. Так, сорт пшеницы «Безостая 1» за два года после внедрения в производство был выращен на площади более 500 тыс. га. С этого времени селекционный центр Краснодарского НИИ оперативно воспроизводит необходимое количество сортовых семян новых сортов пшеницы и ячменя. Здесь семена нового сорта размножались на семенных делянках в 10-20 фермерских хозяйствах за год для передачи их на государственные сортоиспытания. На второй год количество семеноводческих хозяйств увеличилось до 40-50 в зависимости от положительных результатов. Таким образом, при внедрении нового сорта в производство создается достаточный посевной фонд, благодаря чему срок интродукции сокращается до 5-7 лет. Так, семена нового сорта высевают в хозяйствах после более хороших культур-предшественников, под чистые пары и люцерну с нормой высева в 100-120 кг \ га. С таких плантаций получают урожай 4,0 тонны и более. Вместо 240-260 кг в

общепромышленных участках высевают 140-160 кг / га семян. В таких широкорядных высевах с интервалом в 60-70 см или ленточном высеве с интервалом в 45 см высеваются 25 кг / га семян. Несмотря на меньшую норму высева, собранный урожай достигает 6,0 т / га. Следовательно, коэффициент размножения достигает 200 и более.

Вышеупомянутый метод был усовершенствован и применен для создания современной системы ускоренного семеноводства и внедрения в промышленность новых высокопродуктивных сортов. Эта система включает следующие основные требования работы:

1. Организация массового производства семян нового сорта в основных семеноводческих хозяйствах с вероятностью районирования.

2. Воспроизводство нового сорта на полях селекционных центров, в основных семеноводческих хозяйствах за несколько лет до его районирования; до государственных и даже конкурсных сортоиспытаний.

3. Применение специальных приемов, обеспечивающих высокие коэффициенты размножения семян: оптимальный агрофон, расширенные рядовые высева, пониженная норма высева семян, проведение отрицательной селекции, прополка видов и сортов, тщательная очистка и сортировка семян до нормы, соответствие требованиям стандартов к элитным семенам.

В этих работах селекционные предприятия используют весь семенной фонд оригинальных семян, в том числе полученных в результате конкурсных, экологических и государственных сортоиспытаний.

Развитие растениеводства и семеноводства кукурузы обозначено как одно из приоритетных направлений стратегии развития агропромышленного комплекса Республики.

Гибрид подсолнечника (фото 74) - важное средство производства, призванное обеспечить дальнейшее повышение урожайности сельскохозяйственных продуктов и улучшение их качества. Создание высокопродуктивных гибридов и сортов, поддержание их хозяйственно-

биологических свойств, повышение коэффициента размножения и ускоренное внедрение лучших гибридных семян в промышленность - основная работа всех семеноводческих кластеров.

Наиболее ценные гибриды, способствующие повышению урожайности, повышению качества продукции и снижению себестоимости ее производства, благоприятно влияют на экономику фермерских хозяйств при различных формах районирования.

Поддержание ценных сельскохозяйственных качеств и биологических свойств гибридов достигается выращиванием растений на высоком агротехническом фоне, систематическим проведением прополки видов и сортов, удалением растений, пораженных болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур, за исключением возможности механической и биологической примеси с другими сортами и растениями этого сорта с отрицательными признаками.

Кроме того, нормы отдаленной изоляции (см. 14-практическое занятие) между перекрестно опыляющимися культурами должны соблюдаться при размещении семенных участков (lit.: pikabu.ru<story.....).



Фото 74. Растения подсолнечника на гибридной плантации.

Отбор типичных родителей в питомнике размножения осуществляет селекционер или его помощник, хорошо знающий родительские растения (фото 75, 76). В этой работе представлены несколько десятков типичных растений для отбор отцовского растения и несколько десятков пар материнских растений. Изоляционный материал надевается на отобранные растения, чтобы предотвратить их опыление чужеродной пылью. Этикетка вывешивается на стебель под изолирование. Вся информация о растениях: название штамма, дата выделения, дата опыления указывается на изоляциях и этикетках. Информация копируется. При этом на каждое материнское растение вешается этикетка с записью о стерильности (без пыльцы) и аналогично, о плодовитости (с пыльцой).



Фото 75, 76. Одиночные изолированные отцовские растения и парные - материнские.

Опыление производят вручную, как только началось цветение растений. Важным моментом во время опыления является то, что руки моют спиртом после каждого растения, чтобы не разносить пыльцу вручную. Но этим фактором нельзя компенсировать жару, душный воздух и объем работ.

После созревания все изолированные растения срезаются и отправляются в лабораторию. При необходимости корзинки сушатся. Затем каждая корзинка вручную разбивается на отдельные пакеты. При этом вся информация об изоляции и метке перекладывается в пакете. При этом отбраковываются растения, зараженные болезнями, недостаточно

опыленные, а типичные растения и растения с пораженной изоляцией, составляющими 20-25%.

Второй год предварительного семенного размножения гибрида подсолнечника включает: осмотр потомства. Пакеты, отобранные в предыдущем году, высевают в отдельные ряды как отцовские растения и по парным рядам для материнских растений. Высевание производится таким образом, чтобы в каждом ряду к моменту цветения было не менее 100 растений (фото 77).

Потомство каждого растения оценивается индивидуально по многим признакам: однородность, сортовая чистота, стерильность материнского штамма и другие. Отклонение отобранных растений на этой стадии размножения составляет 90%. Изолирование покрываются отобранными тремя-пятью растениями в максимальном количестве.



Фото 77. Питомник размножения на второй год «отборными» рядами материнских растений. Все непокрытые изоляцией - обракованные.

Может случиться так, что потомство всех растений, отобранных в прошлом году, придется отбраковывать, и снова необходимо повторить отбор предыдущего года.

Семеноводство отцовских растений ведется исключительно, с той разницей, что изолированные растения становятся отдельно стоящими. Далее опять производится ручная уборка, снова ручная обмолота и так далее, только пакеты теперь сгруппированы по количеству одного растения.

Лабораторные исследования потомства включают третий этап предварительного семенного размножения. При этом использование тепличного комплекса способствовало значительному сокращению сроков семенного размножения. Анализ на чистоту и однородность, а также на такие признаки, как устойчивость к болезням, гербицидам и т. д. Отцовские растения являются индивидуальными для каждого штамма (фото 78 и 79).

Отбраковка на этой стадии семенного размножения может составлять от 30 до 60%. После всей отбраковки отбирают потомство нескольких растений. Они проходят следующий этап оценки и отбраковки.

Четвертый этап размножения гибридных семян подсолнечника - размножение сгруппированной изоляцией. Здесь потомство отобранных растений высевают в 6-8 рядов длиной от 10 до 50 метров каждый. Материнские растения высевают чередуясь рядами, бесплодные и плодородные (фото 80, 81).



Фото 78, 79. Сеянцы отобранных растений легко могут быть подвергнуты различным анализам в условиях теплицы (слева - устойчивость к гербицидам; справа - саженцы, подверженные болезням и их устойчивость к ним).

Четкая отбраковка от однородности осуществляется в период выращивания, потому что это ключевой этап в производстве семян

подсолнечника. Маленькая ошибка в этом сезоне означает все: «Прощай, генетическая чистота семенного материала». (что чистый семенной материал потерян).

В каждом питомнике незадолго до начала цветения сооружается быстромонтируемый металлический каркас, покрытый москитной сеткой. Это сделано для предотвращения проникновения насекомых с пылью (фото 82). После этого только лаборант имеет право входа. На каждое изолированное растение по порядку надевается индивидуальный комбинезон для предотвращения попадания пыли внутрь. Корзины вырезаны из лучевых соцветий и листочков, чтобы облегчить ручное опыление (фото 81).



Фото 80 и 81. Питомник семенного размножения и корзинка без язычковых цветков и прицветником.

Только лаборант имеет разрешение входить в охраняемую зону. Эта область под москитной изоляционной сеткой защищена. С началом цветения помощник начинает ежедневно опылять растения. А опыленные растения остаются под москитной сеткой до сбора урожая.

Снова сбор урожая производят вручную (индивидуальный сбор и обмолот в рядах материнских плодородных растений и в стерильных рядах также проводится индивидуально). Пораженные болезнями корзинки отбраковываются, оставшиеся корзинки лущатся селекционером.

Пятый этап гибридного семенного размножения производится на открытой местности. Для этого выделяется территория в 2–3 гектара, и в районе 3 км от поля не должно быть ни одного другого подсолнечника.



Фото 82. Гибридные растения содержат под москитной сеткой до сбора урожая (фото сделанное через сетку).

Семена отцовских растений высевают сплошными рядами, а посев материнских семян более вынослив: 6-8 рядов отводятся под посев стерильных аналогов штаммов, затем остается свободный ряд, затем 4-6 рядов для фертильного аналога, затем снова свободный ряд и так до границы поля.

Все работы, связанные с отбором и отбраковкой, кроме лабораторных анализов, аналогичны перечисленным выше этапам размножения семян.

Вопросы и задания для закрепления полученных знаний по предпосевным работам по репродукции сельскохозяйственных культур:

1. Какая цель предусматривается в организации семеноводческих хозяйств в системе семеноводства?
2. Можете ли вы объяснить естественное и генетическое значение фертильной и стерильной пыльцы цветов?
3. Влияет ли стерильность пыльцы на получение надлежащих семян растений и потомства растений?

4. Как можно охарактеризовать способ предварительного семенного размножения новых сортов пшеницы?

5. Просмотрите 14-е занятие учебного пособия «Селекция и семеноводство хлопчатника» и перескажите предварительное размножение семян хлопчатника.

6. С помощью интернет-сайта “[pikabu.ru<story<semenovodstvo-podsolnechnika-kak-proizvodya](http://pikabu.ru/story/semenovodstvo-podsolnechnika-kak-proizvodya)” подготовить полный отчет о методах размножения гибридных семян подсолнечника на открытой местности в НИИ России.

7. Повысьте свои знания изучаемого материала на основе педагогической методики «Проблемная ситуация».



29 – практическое занятие.

ОСНОВНЫЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ И СЕМЕНОВОДЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В ЭЛИТНЫХ СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ

Цель обучения. Основная цель этого занятия - ознакомление с агротехническими и семеноводческими мероприятиями, которые будут выполняться в элитных семеноводческих хозяйствах на примере хлопчатника (фото 83).

Необходимые предметы: лекционные тетради, список элитных семеноводческих хозяйств, специализирующихся на хлопковой культуре, инструкция по производству элитного семенного материала, R1, R2 и R3, таблицы схем семенного фонда, карандаши, линейки, ластик и тетради по практическим занятиям.



Фото 83. Хлопковая плантация действующего элитного семеноводческого хозяйства.

Схема по производству элитных семян хлопчатника утвержденная Правительством Республики. Каждое элитное хозяйство производит семена только одного районированного сорта хлопка.

Основными задачами элитных хозяйств являются выращивание самых лучших растений в оптимальных условиях выращивания и производства семян хлопка-сырца путем индивидуального отбора.

Представленные ниже задачи используются в хозяйствах по производству элитного семенного материала:

-сохранение всех полезных биологических и сельскохозяйственных качеств сорта;

-очистка семенного фонда от болезней и вредителей;

-сохранение высокой сортовой чистоты сорта за счет отбора и защиты семенного фонда от механического загрязнения и др.;

Схема производства элитных семян должна быть организована таким путем, чтобы обеспечить отбор лучших растений и повысить их урожайность (рисунок 25).

Для производства элитного семенного материала в зависимости от принятого метода закладываются питомники представленные ниже:

1. Без межсортового скрещивания:

а) семенной питомник 1-го года

б) семенной питомник 2-го года

в) питомник семенного размножения

2. По способу межсортового скрещивания

Производство элитных семян без межсортового скрещивания основано на непрерывном индивидуальном отборе лучших типичных растений путем изучения их 2-3 потомков.

Семенной питомник 1-го года

Отбирают и размножают лучшие потомства, полученные индивидуальной селекцией без межсортовых скрещиваний.

В целом, семена 1000 - 1200 отдельно-отобранных растений из лучших семейств в его предварительном семеноводческом хозяйстве высеваются в семенной питомник 1-го года. Отдельно отобранные семена высаживают индивидуально вручную или специализированными рядковыми сеялками по 40-50 гнезд на рядке и 20-30 см между гнездами.

Площадь питомника в зависимости от общей площади элитных высеваний составляет от 0,5 до 1,0 га. После прореживания оставляют одно

растение в каждом гнезде. Обследование растений в поле с возможностью предварительного размножения элитных семян - наиболее трудоемкая и ответственная работа. Поле 1-го питомника осматривают дважды: первый - при массовом цветении хлопчатника (июль) и второй - при начале растрескивания коробочек (август - сентябрь).

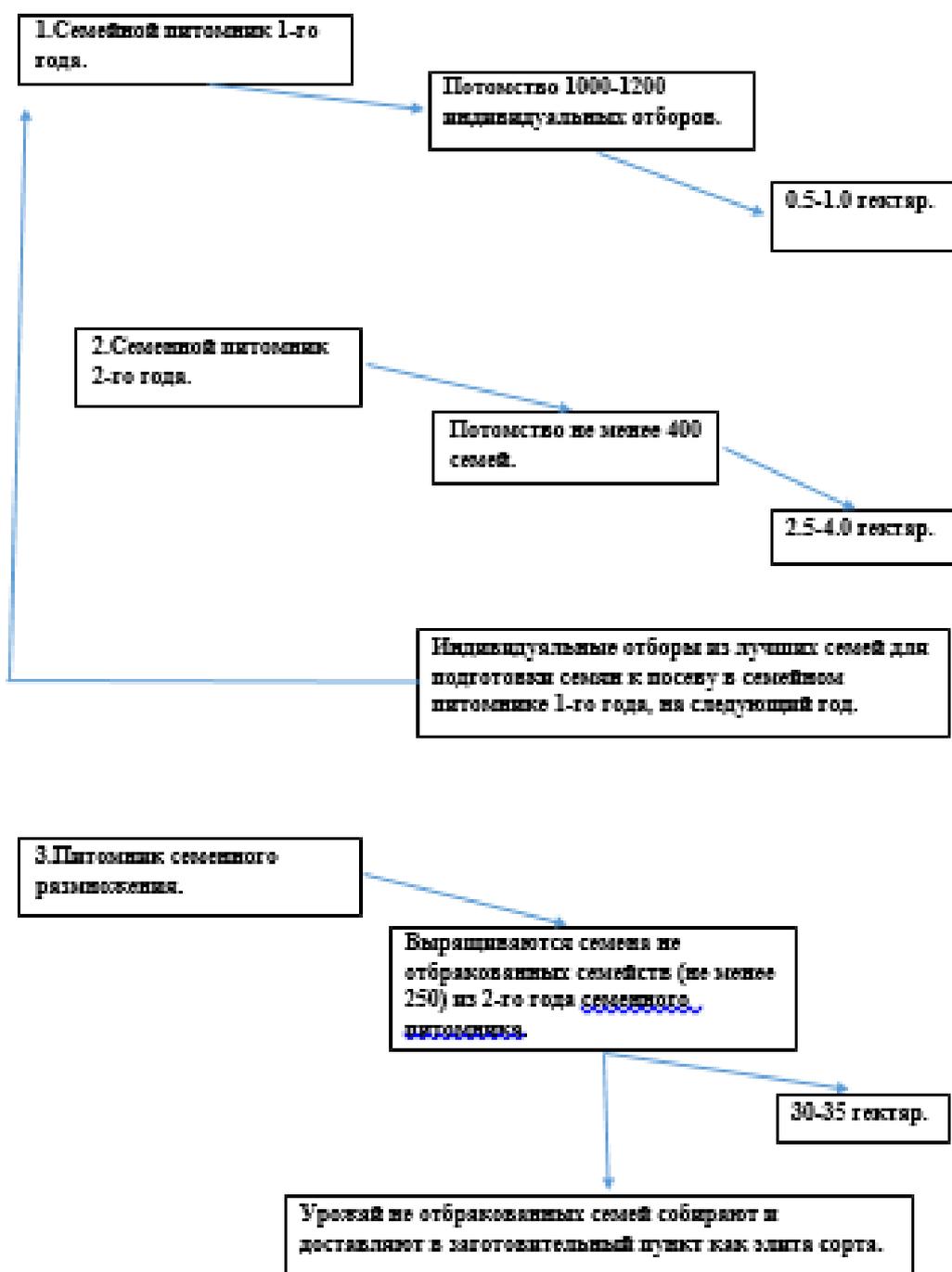


Рисунок 25. Схема производства элитных семян сорта хлопчатника.

Отбраковываются нетипичные по морфологическим признакам семейства, ненормально развитые, зараженные фитофторозом и увяданием

растения. Эти семьи отмечаются в полевом журнале и помечены как отбракованные или удаляются с поля.

При повторном осмотре растения подвергаются более тщательному обследованию. Потому что в настоящее время качество хлопка-сырца и его волокна можно приблизительно оценить визуальным методом. Кроме того, некоторые из менее продуктивных, позднеспелых и в сильной степени зараженных болезнями семей, поврежденных насекомыми, также будут отбракованы при второй проверке.

Урожай хлопка-сырца питомника 1-го года собирается всего 1 раз, при появлении на растении 6-7 раскрытых коробочек, в следующем порядке:

- 1) сбор хлопка с образцовых растений;
- 2) сбор хлопка из отбракованных семей и растений;
- 3) сбор хлопка от отобранных семей.

Урожай хлопка-сырца составляет отборы 100 коробочных пробы и сборы не забракованных семей.

Чтобы правильно рассчитать отобранные коробочки, их собирают в специально подготовленные клеточные мешки. Каждый образец будет помещен в один мешок. Номер семьи написан на мешке, и в него также кладется бирка с номером. Образцы отправляются в лабораторию для проверки крупности коробочек, выхода волокна и длины волокна.

Урожай отобранных незараженных семей складывается исключительно в заранее подготовленные и пронумерованные мешки. Мешки также будут снабжены пронумерованными бирками.

Хлопок-сырец, собранный с растений каждой семьи перед очисткой, взвешивается и рассчитывается урожай на одно растение и на растение в ряду. Таким образом, вес урожая, собранного со всех растений, и образцов добавляется к весу урожая каждой семьи.

Семьи отбираются для посадки в семенном питомнике 2-го года изучения на основе информации полевого осмотра, лабораторного анализа и оценки, которые были предоставлены семье в предыдущем году.

Семенной питомник 2-го года.

Семена лучших семейств, полученные в семенном питомнике 1-го года, высаживаются в семенной питомнике 2-го на площади 2,5 - 4,0 га. Количество отобранных семейств должно быть не менее 400. В зависимости от сорта каждой семьи и плодородия почвы посадка производится в несколько рядов по 100 семенных гнезд, при этом гнезда должны находиться на расстоянии 20-30 см друг от друга. Посевной материал высевает вручную или сеялкой. После прореживания останется одно растение на каждое гнездо.

Полевая проверка в питомнике 2-го года проводится так же, как и в питомнике 1-го года. Отбракованные семьи определяются на основании результатов полевой инспекции и оценок, выставленных в прошлом году, и лучшие растения будут выделены индивидуальным отбором для увеличения количества семян и подготовки семян для высевания в питомник семенного фонда 1-го года. Для оценки хозяйственного качества хлопка-сырца и волокна собирают 100 коробочные образцы (пробы) из семенного питомника 2-го года. Полностью анализируются крупность, выход волокна, длина волокна и зрелость хлопка-сырца. Сбор урожая хлопка-сырца в семенном питомнике 2-го года осуществляется в том же порядке, что и в питомнике 1-го года. Здесь проводится индивидуальный отбор из лучших семей для подготовки семян к посеву в семенном питомнике 1-го года на следующий год. Общий урожай, полученный от этих семейств, используется для посева в питомнике семенного размножения.

Питомник семенного размножения

В этом питомнике выращивают семена не отбракованных семейств 2-го семенного питомника. На площади 30-35 га высевает не менее 250 семей. Сеялка используется для высевания семян. В зависимости от длины рядка и количества посевного материала в семействе сеялка делает один или несколько рядов для каждой семьи. На время прореживания остается одно растение на каждое семенное гнездо.

Осмотр поля при размножении семенного материала проводится один раз перед тем, как коробочки начнут открываться. При обследовании отбираются лучшие семьи, а нетипичные, позднеспелые, малопродуктивные и сильно зараженные болезнями семьи отбраковываются.

Посевной материал хлопка-сырца убирают дважды: первый раз - наличие открытых коробочек на четвертом и пятом ветках; второй раз - наличие открытых коробок на седьмом и восьмом ветках.

Урожай отбракованных семейств и некоторых других растений убирают в первую очередь и сразу же отправляют в заготовительный пункт. Урожай не отбракованных семейств собирают в одном месте, помещают в новые мешки, прикрепляют к ним пронумерованные бирки и аналогичные бирки с записями о происхождении, сорте, элите, времени сбора урожая, а затем доставляют в заготовительный пункт как элита сорта.

Элитные семена должны быть 100% чистыми, полностью соответствовать требованиям стандарта, не ниже 2-го класса всхожести и иметь волокно с высокими технологическими свойствами, соответствующими определенному сорту.

Вопросы для закрепления изученного материала:

1. Какова основная цель элитных семеноводческих хозяйств?
2. Какие процедурные задачи реализуются в элитных семеноводческих хозяйствах?
3. Какие методы производства семян используются в схеме производства семян?
4. Можете ли вы описать разницу и важность терминов: индивидуальный отбор и браковка?
5. Влияет ли индивидуальный отбор и отбраковка растений или семей на качество заготовки семян элиты?
6. Где располагаются заготовительные пункты по производству элитных семян?

7. Разрабатываются ли мероприятия по производству элитных семян для всех культур?

8. Как можно представить производство семян элиты за рубежом?

9. Какой вид отбора используется в элитных семеноводческих хозяйствах?

30-практическое занятие.

ВАЖНЫЕ ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СЕМЯН

Цель обучения. Основными целями данного обучения являются изучение внутренних и внешних факторов, влияющих на качество семян различных сельскохозяйственных культур, стандартные требования, предъявляемые к их качеству, и основные факторы происхождения для повышения качества семян.

Необходимые предметы обучения: тетради для лекций и практических занятий, таблицы со стандартными требованиями, карандаши, ластик.

Согласно оценке ФАО: «Семена - это хранилище генетического потенциала видов сельскохозяйственных культур и их разновидностей, полученное в результате постоянного улучшения и отбора с течением времени. Потенциальные преимущества семян могут быть огромными для урожайности сельскохозяйственных культур и продовольственной безопасности» (фото 84).



Фото 84. Початки кукурузы и ее семена

Потенциальные преимущества семян являются результатом постоянного улучшения и отбора сортов с течением времени. Но в условиях сельскохозяйственной промышленности каждый сорт постепенно, год за годом, теряет предыдущие потенциальные характеристики (биологические свойства), соответствие сорту, всхожесть и жизнеспособность, свободный от инфекционных заболеваний и повреждений насекомыми и внешнего вида, увеличение инертных частиц, примеси посторонних культур, семени сорняков в определенной партии семян.

Научно обоснованными причинами ухудшения качества и засорения семян являются:

1. Механическое заражение чужеродными растениями (разновидностями или другими разнообразными растениями) и перекрестное опыление (биологическое заражение);
2. Расщепление признаков (изменение);
3. Повышение зараженности растений болезнями и повреждения насекомыми;
4. Возникновение мутаций.

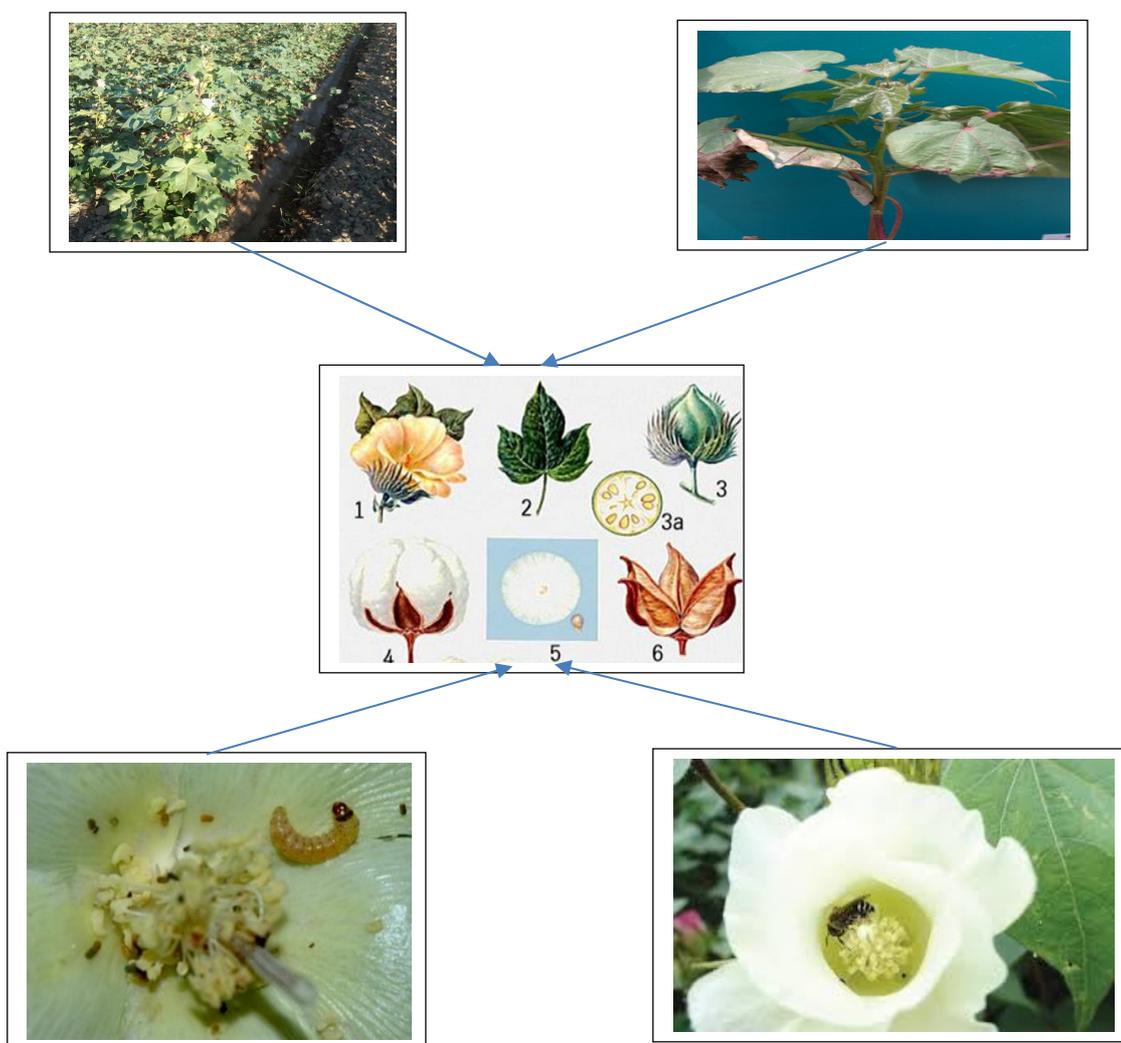
Возможны разные причины механического загрязнения, некоторые из них: смешивание с другими семенами в процессе очистки и обработки, порча во время хранения, транспортировки и посева. Исследователи семеноводства разработали множество инструкций и правил, чтобы избежать или предотвратить механическое заражение семенного материала в каждой вышеупомянутой ситуации. Скорость механического загрязнения значительно варьируется в зависимости от биологии цветения сельскохозяйственных культур (самоопыление или перекрестное опыление).

Каждый сорт характеризуется своим гомозиготным состоянием по хозяйственным признакам и биологическим свойствам. В промышленных условиях возникают особи в отличие от составляющих и скрещиваются вместе, в результате чего получают гибриды с различными характеристиками. Эти новые растения обладают гетерозиготной

наследственностью. Количество гетерозиготных растений увеличивается соответственно коэффициенту размножения семян каждой культуры.

Выше указанные факторы были предусмотрены при работе системы элитного семеноводства в нашей стране (вспомните предыдущий занятие). А именно, непрерывный индивидуальный отбор с проверкой последующих потомков является основным положительным фактором, возвращающим типичность сорта и стабильную продуктивность.

Наши сельскохозяйственные культуры растут под значительным давлением биотических стрессов таких как болезнетворные микроорганизмы и вредители (фото 85). Они снижают качество продукции полученной из



Комплект фото 85. Некоторые факторы, влияющие на хлопчатник.

сельскохозяйственных культур. Они не только снижают урожайность, но и приводят к неэффективности возделывания сельскохозяйственных культур. В целом, фермеры борются с болезнями и вредителями и дают сравнительный урожай, который не удовлетворяет потребности страны.

Традиционные основы борьбы с органическими болезнями и вредителями:

- сохранять здоровую почву;
- сохранять здоровую культуру;
- использование природных пестицидов и инсектицидов;
- регулярно проводить мониторинг сельскохозяйственной культуры;
- поддерживать естественных хищников и
- использовать соответствующие сорта.

Создание генетически устойчивых к болезням и вредителям сортов и выращивание их в оптимальных условиях выращивания - научное решение этой проблемы. Поэтому инновационные подходы в селекции растений способствуют выбору эффективной устойчивой зародышевой плазмы на основе центров происхождения растений (предложенные Н.И. Вавиловым) и целенаправленному переносу ценных признаков генов в геном новых сортов (руководствуясь принципами Г. Менделя).

Все морфологические признаки и хозяйственно-ценные свойства сортов сельскохозяйственных культур могут подвергаться естественным мутациям. Результат мутации дает различные новые, неожиданные растения с различными характеристиками. Конечно, новые формы растений обладают не только отрицательными, но и положительными характеристиками. Говорят, такие мутации случаются редко, но, они быстрее способствуют разрушению элитности, чистоты и урожайности сортов. Это имеет прогрессирующий характер, заканчивающийся объединением видоизменений и затрудняющим проведение работ по очистке в семеноводческих хозяйствах. Новые мутантные растения могут быть определены производителями семян в течение нескольких лет. Эти растения устойчиво

сохраняют свои характеристики, не считаясь с ежегодным изменением условий выращивания. Потому что мутация вызывает генетическое изменение свойств растений. Таким образом, селекционер может отбраковывать растения как мутанты на основе многолетнего опыта.

Создание оптимальных условий выращивания и регулярный осмотр посевного материала являются основными факторами, созданными человеком для повышения качества семян, которые могут соответствовать стандартным требованиям (таблица 21).

Таблица 21.

**Стандартные требования, предъявляемые к качеству семян
мягких и твердых сортов пшеницы**

Сорта с/х культур	Классы	Чистота, %.	Смешивание семян других растений, единица на 1 кг.		Всхожесть, %.
			В общем	Растения без сорняков	
Мягкая пшеница	1	99	10	5	95
	2	98	40	20	92
	3	97	200	70	90
Твердая пшеница	1	99	10	5	90
	2	98	40	20	87

Семена с более низкими показателями качества семян, чем указанные выше, считаются непригодными для посева и не будут разрешены к посеву фермерами. Фактор контроля в обеспечении качества семян в государственном масштабе делится на два вида деятельности: внутрихозяйственный и государственный контроль.

Международная система качества семян, представленная ФАО в 1993 году и пересмотренная в 2006 году, также успешно применяется во всем мире. Эта система качества семян направлена на оказание помощи фермерам, специалистам по семеноводству, а также сотрудникам служб по распространению сельскохозяйственных знаний в распределении качественных семян. В этой семенной системе задействованы следующие виды деятельности:

- правила и нормативно-правовая база по семеноводству;
- качество семян;
- производство и доставка семян;
- безопасность и реабилитация семян.

Вопросы для закрепления полученных знаний:

1. Что такое качество семян?
2. Как улучшить качество посевного материала?
3. Что означают потенциальные (скрытые) преимущества качества семян?
4. Влияет ли государственный стандарт семян на развитие сельского хозяйства?
5. Знаете ли вы различия между национальными и международными семеноводческими системами?
6. Влияет ли нарушение полива на качество производимых семян?
7. Влияет ли нарушение питания элитных растений на качество элитных семян?
8. Какие международные организации по тестированию семян вы знаете?
9. Провести тренинг по методике «Работа в малых группах», педагогической методике для закрепления изученного материала.



31-практическое занятие.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА

Цель обучения. Основными целями обучения являются отслеживание последовательных процедур технологии производства семян студентами и использование аналогичного порядка при составлении плана личных проектов по производству семян, которые состоят из их курсовых работ в конце этого предмета.

Необходимые пособия для студентов: доступ в Интернет, учебники по семеноводству, стандарты качества семян, практические тетради, карандаши, ластик, линейки и семена различных культур.

Слово **технология в сельском хозяйстве** означает широкий спектр знаний и инструментов, ориентированных на решение различных задач сельского хозяйства. Ученые создали и используют новые интеллектуальные технологии в выращивании сельскохозяйственных культур, расширяя возможности фермеров и селекционеров, либо делая систему производства семян наиболее важной частью в развитии сельского хозяйства (фото 86).

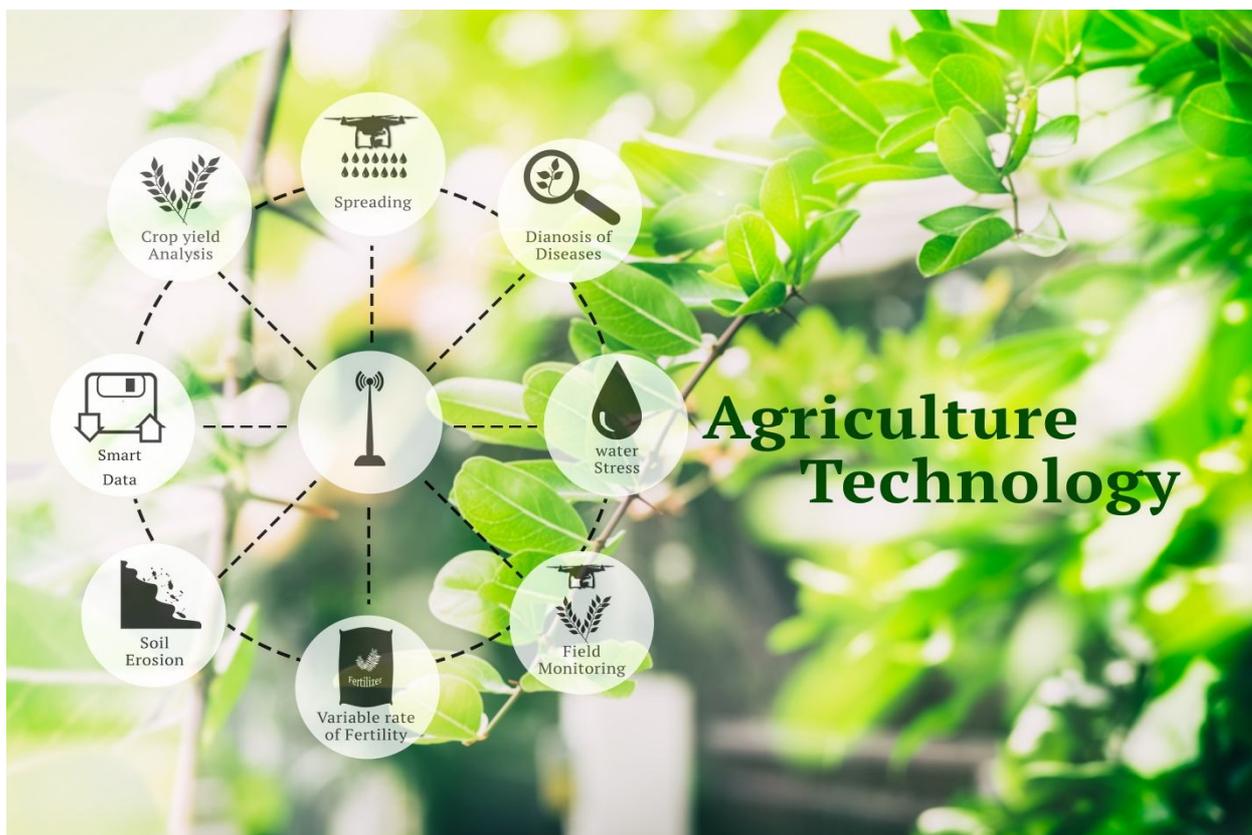


Фото 86. Активные разделы технологии

Перечисленные ниже процедуры необходимы в технологии производства семян сельскохозяйственных культур (рисунок 26):

- выбор соответствующего поля;
- посев качественных семян;
- сохранение рекомендованного изоляционного расстояния;
- установление необходимого соотношения между мужскими и женскими растениями (по таким культурам, как кукуруза, рис, сорго);
- следование рекомендованному земледелию;
- обработка видов до цветения;
- полевой осмотр;
- бережный сбор, обмолот, хранение и транспортировка.

Семена высокого качества выращиваются и собираются с подходящего поля. Выбор подходящего поля для выращивания определенной культуры и производства ее семян зависит от результатов полевого мониторинга. Полевой мониторинг является основным звеном технологической цепочки и системы производства семян. Полевой мониторинг строит фактические

показатели влагоемкости, плодородия почв, эрозии почв полей региона и отправляет их в органы сертификации. Потому что каждая сельскохозяйственная культура имеет особую реакцию на условия выращивания для реализации своего генетического потенциала. Выбор подходящего поля для определенной культуры имеет жизненно важное значение, которое гарантирует наивысший потенциал урожайности с семенами высокого качества. Широко известно, что семена хорошего качества могут повысить урожайность на 15-20 % и обеспечивают репродукцию элитного семенного фонда для последующего посева.

Все агротехнические приемы (прореживание всходов, рыхление почвы, прополка, удобрение, окучивание, посадка и полив) на этапах развития растений должны выполняться в соответствии с результатами полевого осмотра (или анализа культуры) и диагностики (обнаружение) насекомых и вредителей. Установка расстояний изоляции для кукурузы от 500 до 1000 м, тритикале -150 м; ржи - 200 м, сорго - 300 м. можно регулировать до стадии цветения растений, удаляя растения, выросшие внутри границ этих изоляционных промежутков.

Обработка растений до стадии цветения также является основной частью схемы производства высококачественных семян зерновых культур. Сбор урожая требует особого подхода к каждой культуре. Именно поэтому подготовка к уборке, например, пшеницы существенно отличается от других культур. Первый этап работы состоит из определения уровня влажности зерна. Он определит, когда пшеница будет готова к сбору урожая. Сегодня эту работу можно выполнить в любой момент с помощью ГИС (Географическая информационная система). Этот метод стал основным инструментом в технологиях производства семян таких мировых семеноводческих компаний, как Monsanto и Bayer (фото 87, 88). Они умеют в короткие сроки прогнозировать состояние поля. Благоприятное время для начала сбора урожая пшеницы - это когда созревающие зерна содержат

влажность от 14 до 20%. При уборке зерна пшеницы необходимо в короткие сроки начать и завершить уборку и доставить их на склады.

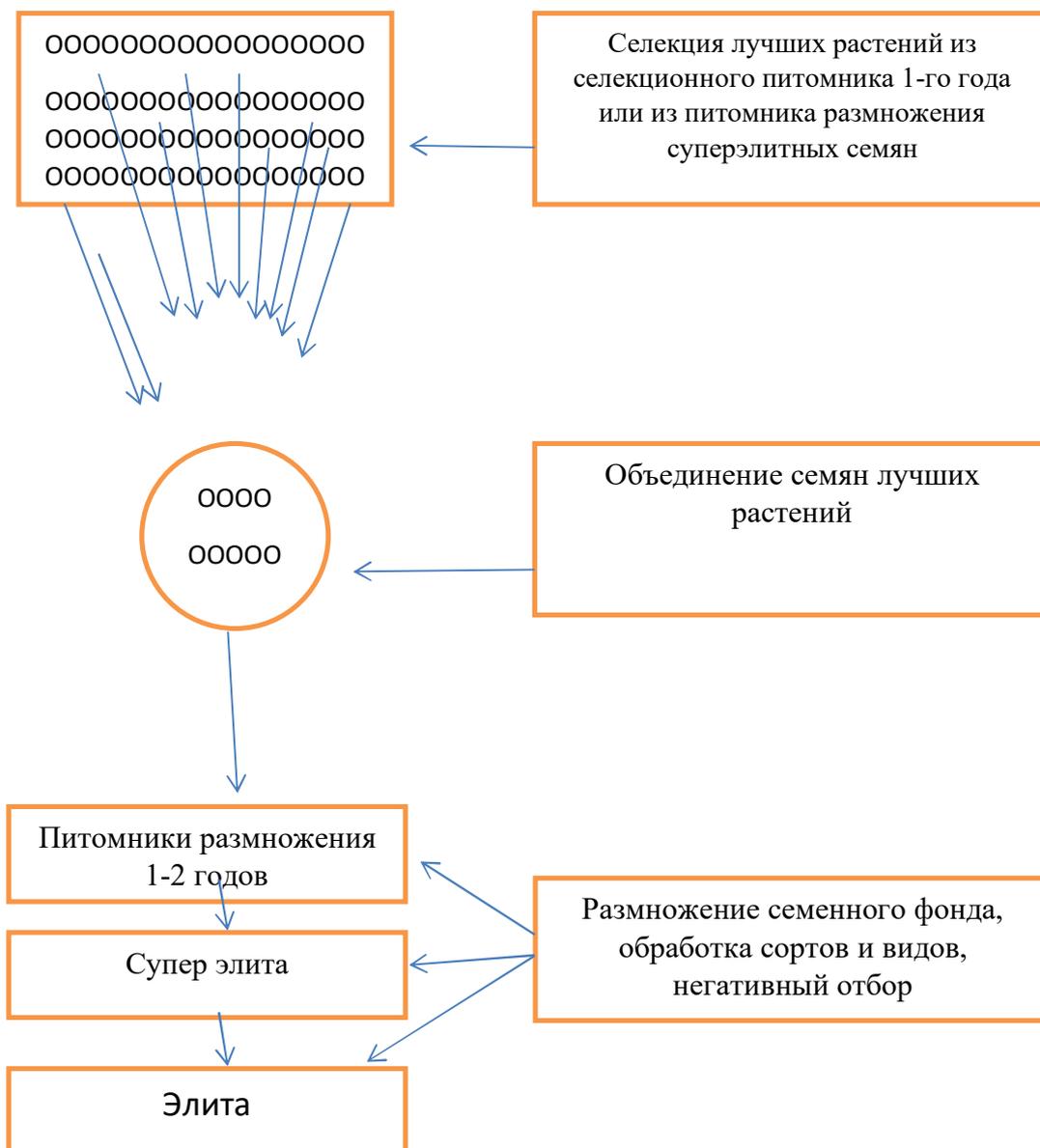


Рисунок 26. Схема производства элитных семян зерновых культур методом массового отбора.

Потому что, если пшеница остается на поле слишком долго, жаркий ветер или дождь могут погубить урожай, а качество семян может ухудшиться.

Кроме того, уборка пшеницы в семеноводческих хозяйствах требует использования комбайнов. В этом случае необходимо наладить слаженную работу нескольких комбайнов и зерновозов.

В промышленности встречаются современные и традиционные методы уборки пшеницы, а их технологии незначительно отличаются друг от друга в зависимости от объемов производства зерна. Хранение зерна на фермах после сбора урожая - обычное дело для мелких фермеров, выращивающих зерновые культуры, в то время как прямая транспортировка к государственным или частным элеваторам является ежегодными обязательствами для крупных хозяйств, производящих зерно. Если мелкие фермы будут производить зерно, им потребуются механические молотилки.



Фото 87, 88. Работа оборудования ГИС в сельском хозяйстве

Во всех вышеперечисленных технологиях необходимо своевременно убирать зерно. Это защищает от осыпания, предуборочного прорастания, повреждений, погодных воздействий. Важно минимизировать предуборочные потери зерна, ухудшение качества и поддерживать достаточную влажность для хранения. Если фермер производит зерно кукурузы или бобовых, он должен использовать дробилки и измельчители. При проведении этих операций большое внимание следует уделять сохранению товарности очищенного зерна. В общем часть зерна также будет использована для посевных целей. Таким образом, сбор урожая, обмолота и транспортировка требуют соответствующего контроля со стороны фермера в сотрудничестве с персоналом службы распределения семян. Это означает, что в процессе переработки качество посевного материала сохраняется.

Согласно информации, предоставленной учеными: «Распространение микрофлоры грибов и инокулятов на зернах» разнообразно, поэтому трудно достичь предотвращения или избежать некоторых потерь. Использование фунгицидов, которые не токсичны для зерна или человека, еще не стало обычной практикой, и сушка, как до, так и во время хранения, остается единственным практическим методом борьбы. Микрофлора повреждает зерно:

(i) влажным нагреванием зерна, которое вызывает спекание, брожение или гниение;

(ii) снижение пищевой ценности в результате разложения крахмала и белка, выработки микотоксинов и появления затхлого неаппетитного запаха; и

(iii) подвергание опасности его способности прорасти из-за «повреждения зародыша».

Насекомые и клещи-вредители также причиняют ущерб зерну во время хранения, ухудшая общее качество зерновых штабелей, включая качество семян в них. Ухудшение качества, связанное с повреждением зародышей, что приводит к снижению всхожести семян.

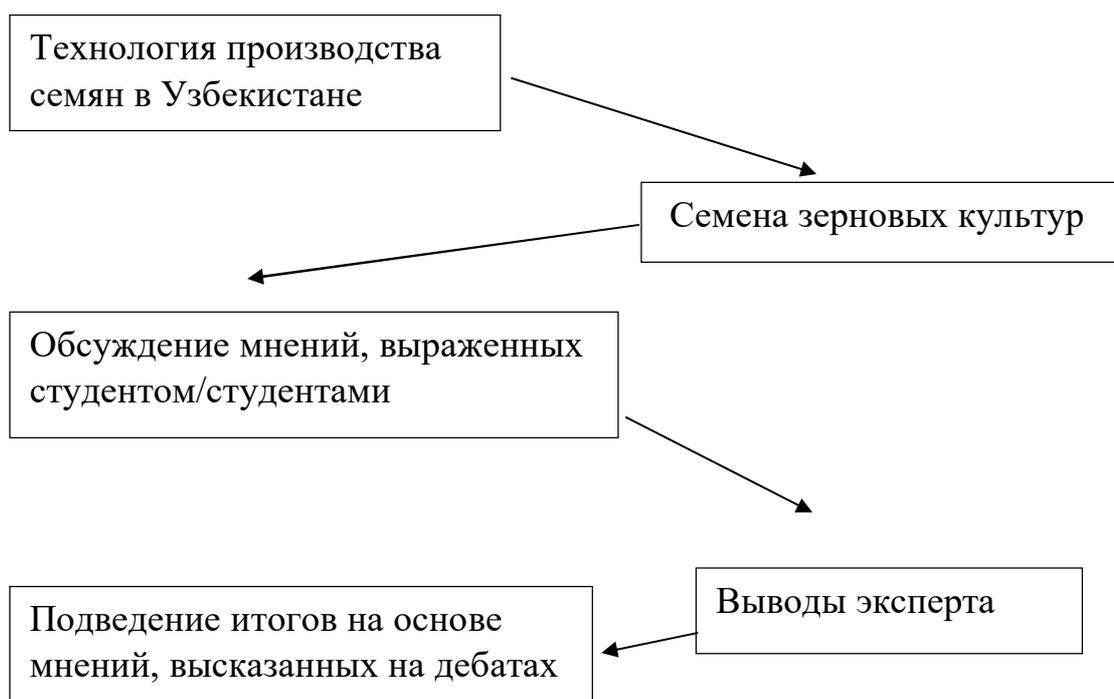
Появление вредителей в хранящемся зерне связано с высокой влажностью зерна.

Специалист отвечающий за хранение зерна должен знать оптимальные условия для вредителей. Температура около 30 °C при относительной влажности от 40 до 80 % - оптимальные условия для большинства видов вредителей. Таким образом, условия хранения зерна должны быть ниже 40 % влажности и температура также ниже 30 °C. Таким образом, при нормальной влажности и температурных условиях хранения, рекомендуемых стандартами, вред от поражения вредителями сводится к минимуму. При таких параметрах условий хранения все вредители подавляют свою жизнедеятельность и размножение.

Широко рекомендуется свести к минимуму или предотвратить порчу зерна при хранении, сохраняя зерно сухим (менее 12,5% влажности зерна), прохладным (менее 10 °С) и свободным от насекомых. Это основной фактор сохранения наилучшего качества зерна и семян в технологии производства семян в сельском хозяйстве.

Вопросы для закрепления изученного материала:

1. Можете ли вы описать значение слова «технология»?
2. Какова структура технологии производства семян?
3. Как могут помочь ГИС-приложения в функционировании технологии семеноводства?
4. Какие процедуры семеноводства включены в систему семеноводства элитных сортов?
5. Есть ли какой-либо фактор, препятствующий развитию вредителей при хранении семян?
6. Влияет ли уровень температуры на функцию производства семян?
7. Как влияет влажность на качество семян?
8. На основе педагогической методики «Дебаты» организовать обмен вопросами и ответами со студентами по изученному материалу.



32-лабораторное занятие.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ МУКИ НА ПРИБОРЕ ИДК

Цель занятия. Ознакомить студентов с разработанным ГОСТом на определение качества клейковины в пшеничной муке. Изучить качество сырой клейковины и порядок ее анализа. Освоить, процесс анализа при помощи наблюдения за работой ассистента, освоившего методы анализа и прошедшего техническую безопасность (ГОСТ 12.0.004).

Необходимый лабораторный набор инструментов и учебные предметы. Лабораторная мельница (показатели до 0,9 мм), тестомес лабораторный (с $\pm 2\%$ дозатором воды и за ± 19 секунд), аппарат ИДК для придания формы клейковине (с погрешностью показателя в $\pm 0,5$ и в диапазоне от 0 до 150,7 индексом измерения), прибор для измерения деформации (фото 89), весы (ГОСТ 24 104 и погрешностью $\pm 0,01$ г.) и другие приборы, указанные в стандарте.



Фото 89. Установка прибора ИДК.

Лабораторная тетрадь, карандаши, линейки, ластик, закладки (ГОСТ 27839-2013).

Клейковина существует в двух состояниях: сырая – в липкой жидкости и сухая – в виде порошка.

Качество клейковины – семейство, характеризующее реологические свойства (натяжение, деформация и эластичность), которые будут проявляться в группах, спрессованных в 4-граммовую массу шарика клейковины по показателям прибора ИДК.

От него отделяют образец клейковины массой в 4 грамма, полностью промытой, отжатой и взвешенной для определения его качества. Если вес сырой клейковины больше, чем предполагалось, берутся две пробы по 4 грамма каждая. Эти образцы превращаются в шарики на приборе, предназначенной для изготовления круглых шариков (фото 90).

Вручную клейковину превращают в шарик, чтобы вымыть ее с помощью рук. При этом поверхность клейковины полируют пальцами по 3-4 раза до получения полированной поверхности.



Фото 90. Лабораторная чаша и глютенный шарик в ней.

Готовые шарики помещают в посуду с водой 0,25 дм³ для отстаивания. Если нет возможности содержать в воде 18 – 20°С, шарики помещают в

другую посуду с водой 4,0 дм³ для поддержания температуры. Время удержания шарика в воде составляет 15 минут. Механическим способом это составляет 10 минут.

По истечении времени шарик извлекают из воды и кладут на стол прибора ИДК для оценки. Данные по деформации и эластичности клейковины будут отображаться на экране устройства ИДК.

Запись данных устройства выполняется с точностью в 0,1 индексов ИДК.

По показателям данных ИДК по качеству измеренной клейковины записываются в одну из определенных групп таблицы 22.

Если глютен после промывки стал отслаиваться, не липнет и не скатывается в шарик, это называется растворением и не измеряется прибором ИДК.

Оценку клейковины проводят в двух повторностях одним прибором и одним человеком.

Таблица 22. Классификация качества клейковины пшеничной муки.

Группа по качеству	Свойства клейковины	Качество муки, по показателям ИДК			
		Мука для хлебовыпечки и общего потребления*		Мука для макарон	
		Дополнительная степень, высокая и первая степень.	Вторая степень	Мягкая пшеница**	Твердая пшеница***
Дополнительная степень, высокая и первая степень.	Высокая, первая и вторая степень				
	Крошение	Неопределенное			
III	Недостаточно твердое	Не более чем 32	Не более чем 37	-	-
II	Достаточно твердое	33-52	38-52	-	-
I	Хорошее	53-77		48-77	48-82
II	Достаточно мягкое	78-102		78-102	83-107
III	Недостаточно мягкое	103 и более		103 и более	108 и более

Несвымаемое	Неопределенное
<p>*Свойства муки –по норме государственного документа который принял этот стандарт.</p> <p>**Соответствие свойств муки ГОСТу – 31491.</p> <p>***Свойства муки – ГОСТ 31463.</p>	

Получение сушеной клейковины. Для контроля над вымыванием сырой клейковины (преимущественно в слабой и крошащейся клейковине) также рекомендуется определение сухой клейковины по отношению к влажности.

Определение проводится в лабораторном сушильном шкафу. Сушка длится 4 минуты. Температура 160°C.

Высушенную клейковину вынимают из печи и сушат на воздухе в течение 1 минуты, взвешивают и снова кладут в печку, вынимают и взвешивают. Если есть какая-то разница, процедура повторяется до тех пор, пока разница не закончится. Сухой глютен взвешивают с точностью до 0,01 грамма.

Обработка проанализированных результатов.

Количество сухой клейковины в муке – X, %, рассчитывают по следующей формуле для сухой клейковины в следующих 10-ти точностях:

$$X = \frac{M_1}{M} \times 100$$

Здесь: M₁ – вес высушенной клейковины, гр.

M – вес мучного порошка, гр.

100 – коэффициент продолженного расчета, %.

Вопросы и задания для закрепления полученных знаний:

1. Какие виды глютена существуют?
2. Что такое - качество глютена?
3. Каков порядок анализа качества клейковины?
4. Какова структура классификации качества клейковины, полученной из пшеничной муки?

5. Почему рекомендуется получать высушенную клейковину?

6. Как высчитывается результат анализа?

7. Определите повторное количество и качество клейковины в зернах сортов пшеницы (представленных в таблице 23), имеющих в лабораторном фонде на основе методики 15-го и настоящего занятия.

Таблица 23.

**Показатели качества сортов пшеницы, выращиваемых в
Хорезмской области.**

№	Сорт	Зерно	Мука	Клейковина		
				%	ИДК	
1	Москви ч	50г	25г	30	93	II достаточно слабая
2	Андижа н-2	50г	25г	33	91	II достаточно слабая
3	Кума	50г	25г	28	45	I хорошая
4	Доха	50г	25г	30	93	II достаточно слабая
5	Есаул	50г	25г	28	39	II достаточно крепкая
6	Половча нка	50г	25г	35	26,4	II достаточно крепкая
7	Память	50г	25г	20	67	I хорошая
8	Бузгала	50г	25г	35	33,6	II достаточно крепкая
9	Таня	50г	25г	24	74	I хорошая
10	Нота	50г	25г	25	12	II достаточно слабая
11	Крошка	50г	25г	25	35,2	достаточно крепкая
12	К раснода р-99	50г	25г	35	62	I хорошая
13	Валенти н (тритика ле)	50г	25г	30	45,9	I хорошая

8. Организуйте занятие по педагогическому методу «Работа в малых группах» для закрепления изученного материала.



А
Ч
Р

33-лабораторное занятие.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА МАСЛА В СЕМЕНАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА И СОИ

Цель занятия. Студенты знакомятся с определением масличности, рассчитываемая летом по стандарту (ГОСТ 10857-64) по определению содержания масла в семенах масличных культур. Они осваивают рабочий процесс прибора для экстракции по методу Сокслета (рис. 27), используемой для определения масличности семян, и осваивают порядок проведения экстракции для определения масличности семян сортов подсолнечника и сои используя этот прибор.

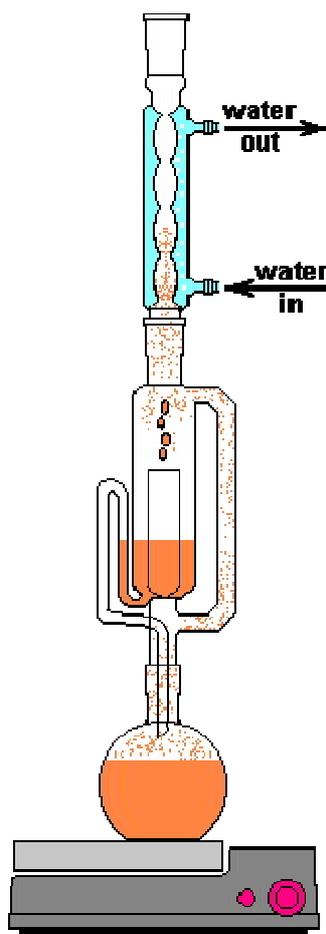


Рисунок 27. Прибор для экстракции по Сокслету.

Необходимые лабораторные принадлежности. Прибор для экстракции Сокслета, сушильная печь, лабораторная мельница, аналитические весы, фарфоровые чашки, перегонная колба (на 50-100 см³), стеклянные воронки, стеклянные палочки 10 см, пинцет, чашки для мусора, песочные часы (таймеры), этиловый эфир или бром нафталин, хлорнафталин, водопоглощающая вата или фильтровальная бумага, средние образцы семян сортов подсолнечника и сои, лабораторные тетради, карандаши, линейки и ластик.

Согласно стандарту, в качестве масличности семян приводят незрелый жир и жироподобные вещества, находящиеся в семенах, извлекаемых одновременно из изучаемых семян в эфирном растворе.

Содержание масла в семенах подсолнечника, сои (фото 91 и 92) и других мелкосемянных культур определяют путем экстрагирования незрелого жира из семян с помощью аппарата Сокслета и химических растворителей по методу экстракции.



Фото 91, 92. Семена, взятые на лабораторный анализ.

Процесс экстракции с помощью использования аппарата Сокслета. Комплект аппарата Сокслета состоит из четырех частей: холодильника (или конденсатора), экстрактора, реторты (или сифона) и источника тепла.

Экстрактор аппарата Сокслета устанавливается на реторту, имеющую круглую тарелку. Холодильник устанавливается на его верхнюю часть. В экстрактор вставляется бумажный патрон с образцом. Когда растворитель в реторте нагревается, его пары отделяются и начинают подниматься вверх по трубке. Они окружают и промывают образец и насыщаются растворенными жирами. Пары, насыщаясь жирами, поднимаются вверх к стенке холодильника и конденсируются в капли жира. Эти капли падают на капсулу с образцом и наполняются, после чего начинают стекать обратно в реторту через ее желоб. Растворитель из экстрагированного вещества, попавший в реторту, снова испаряется. Масло в его текстуре остается в реторте. Продолжается процесс подъема паров и смывания пробы, конденсации и возврата комбинированных жиров в реторту через желобки капсулы.

Процесс продолжают до тех пор, пока все жиры пробы не попадут в растворитель реторты. Период процесса в зависимости от вида семян, масляности, скорости измельчения семян и массы навески длится от нескольких часов до нескольких дней.

Процесс экстрагирования непрерывный, растворитель постоянно поднимается вверх по трубке и смывает определенную часть жира пробы, конденсируется и возвращается в реторту. Оптимальные показатели температуры кипения растворителя и расхода холодной воды подобраны с учетом цикла заполнения горловины капсулы экстрагируемым веществом и возврата его в реторту, что составляет 10-15 минут.

Этот процесс продолжается до тех пор, пока исследуемый образец полностью не обезжирится. Для определения окончания экстракции проводятся следующие действия:

- следить за полным обесцвечиванием жидкости в экстракторе;
- следить за тем, чтобы после испарения капли на лабораторном стекле не оставалось пятен;
- сравнить индексы легкого брожения между чистым растворителем и экстрактом.

После этого аппарат разбирается на части. Экстракт, оставшийся в капсуле, сливают в реторту. Реторту с маслом подвергают выпариванию на электронагревателе или лучше отделять растворитель с помощью ротационного испарителя. Затем реторту с маслом высушивают в сушильном шкафу до постоянной массы и взвешивают. Массовую долю полученного жира определяют с помощью метода расчетов по определению массы чистой реторты, пробы и экстрагированного масла.

Оставшийся обезжиренный образец используют для следующего анализа (для определения клетчатки и других показателей).

Порядок проведения лабораторных работ:

1. Студенты делятся на группы (по 5 человек) под руководством опытного ассистента. Группы выбирают одно из семян подсолнечника или сои, чтобы определить в нем содержание масла.

2. Пятьдесят граммов семян будет взято из отобранных сортов подсолнечника и сои путем диагонального деления семян методом «Квартования» (17-ое занятие). Семена, используемые для определения примеси семян, просеивают на сите (фото 93 и 94). Органические и неорганические вещества, отделяющиеся от семян, остаются на сите и их массу определяют в процентах от взятой пробы. Эти данные необходимы для определения содержания масла в чистых семенах.

3. Каждая группа кладет свои семена в фарфоровые чашки и сушит их при температуре 100 - 105°C в лабораторной печи. При этом семена подсолнечника сушат 1 час, а семена сои 2 часа. Если семена подсолнечника имеют влажность 15%, то они будут сушиться в течение 1 часа.

4. Семена измельчают. Семена подсолнечника перемалываются в механической мельнице до тех пор, пока их ядра не превратятся в муку. А семена сои измельчают до тех пор, пока их частицы не смогут пройти через сито с отверстиями 0,25 мм.

5. Измельченные семена тщательно перемешиваются. На аналитических весах из перемешанной массы выделяют навески по 8-10

граммов для экстракционного патрона. Патрон (или гильза) изготавливается из пористой бумаги, картона, реже из металлических сеток. Его объем должен свободно вмещаться в экстрактор, пар и жидкость должны свободно проходить через патрон и промывать его. Вата должна быть подложена под патрон. Верх патрона также следует накрыть ватой и после он помещается в экстрактор.

6. Подсушивают в течение 1 часа при температуре 100 – 105 °С и навесную реторту присоединяют к экстрактору. Эфир выливается через экстрактор, затем холодильник крепится к верху экстрактора и начинается процесс экстракции.

7. Экстракция семян подсолнечника осуществляется в течение 22-24 часов, а семян сои в течение 18-20 часов.

8. Необходимо определить наличие жира в образце, чтобы знать, что экстракция закончилась. Для этого экстрактор отсоединяют от реторты и капают одну каплю растворителя из экстрактора на лабораторное стекло. После испарения эфира на нем не должно остаться пятен.

9. После окончания экстракции эфир отделяется от растворителя. Оставшееся масло сушат до постоянного веса при температуре 100-105°С в сушильном шкафу. Первое взвешивание проводят через 1-1,5 часа, второе – через 30 минут. Сушку прекращают, когда на обоих весах наблюдают увеличение веса и принимают к расчету меньший вес.

10. Влажность навески высушенных и измельченных семян определяют методом сушки. Сушку проводят через час при температуре 100-105°С, повторную сушку проводят через 30 минут.

11. Для определения содержания жира в высушенных семенах в процентах (X) используется следующая формула:

$$X = \frac{(m - m_1) \cdot 100}{m_2}$$

- Где:

- m - масса реторты и масла, г;
- m_1 – масса пустой реторты, г;
- m_2 - масса навески высушенных семян, г.

Затем для расчета полученного результата сухого вещества и в процентах (X_1) используется следующая формула:

$$X_1 = \frac{X \cdot 100}{100 - W}$$

Где:

- W -масса высушенных и измельченных семян также определяется по их масличности: вес – в % (фото 93 и 94).



Фото 93, 94. Масла, полученные из растений подсолнечника и сои.

За результат принимается среднее арифметическое двух повторных расчетов. Разница между двумя расчетами не должна быть более 0,5% для семян подсолнечника и 0,3% для семян сои.

Вопросы и задания для закрепления пройденного материала:

1. Из чего состоит определение масличности семян растений?
2. Как устроен аппарат Сокслета?
3. Существуют ли другие методы определения масличности семян, кроме экстракционного?
4. Можете ли вы ознакомиться с последовательностью работы аппарата Сокслета?
5. Как определить содержание масла в семенах?

6. Как найти массовый процент масла у разных семян масличных культур?

7. Какое растительное масло (подсолнечное или хлопковое) полезно для здоровья?

8. Опишите процесс экстракционного метода определения масличности семян подсолнечника и сои в лабораторных условиях.

9. Подготовить доклад с использованием интернет-сайтов о методах определения масличности семян других масличных культур и рассказать о них студентам.

10. Закрепить полученные знания на основе педагогического метода (ОРЭГ):

Выразите свое мнение о содержании масла в семенах подсолнечника и сои по теме «Определение содержания масла в семенах подсолнечника и сои» на основе метода OREG.

O- _____

R- _____

E- _____

G- _____

34–лабораторное и полевое занятие.

РАЗВИТИЕ СЕМЯН И ИХ ПОЛЕВАЯ ВСХОЖЕСТЬ

Цель занятия. Основной целью этого занятия является анализ определения семян, их развития, полевой всхожести, выявление особенностей и изучение их структурных различий и реакций на прорастание в полевых условиях.

Необходимые лабораторные предметы: Предварительно подготовленные средние пробы семян, выделенные из разных сортов хлопчатника, зерновых и полевых культур, лабораторные весы, лабораторные счетчики семян, протирщики семян, водонагреватели, лабораторные скальпели, различная посуда, чашки и клещи, лабораторные тетради, карандаши, линейки и ластик.

Что такое семя? По данным интернет-источников: Семя — это зародыш и источник пищи, покрытый защитной оболочкой (рис. 28).



Рисунок 28. Формирование и структуры семени.

Как развивается семя? Как правило, семя участвует в трех стадиях развития (рис. 28):

1. Двойное оплодотворение.
2. Развитие зародыша и эндоспермы.
3. Развитие и созревание семян.

Семена предохраняют зиготу от высыхания, способствуют ее распространению благодаря разнообразию оболочки и обладают съедобной привлекательностью. Когда семена высеваются в подходящих почвенных условиях, вырастают новые растения (рис. 29).

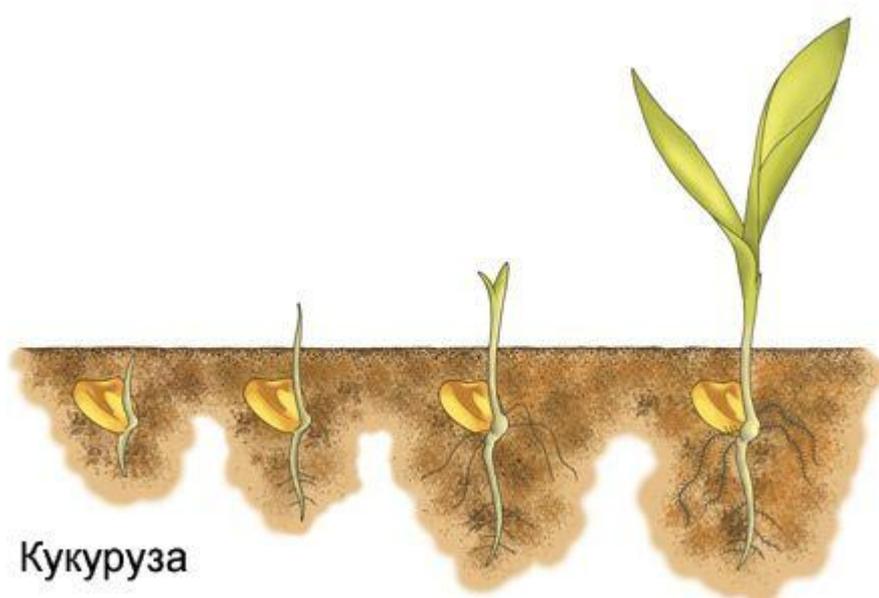


Рисунок 29. Появление нового растения в поле.

Проращивание семян в поле. Когда семя высеяно, оно сначала пускает корни. Как только эти корни укоренятся, небольшое растение начинает прорастать и, в конце концов, прорывается сквозь почву. Когда это происходит, мы говорим, что семя проросло. Научное название этого процесса – проращивание. Образно этот процесс можно разделить на следующие этапы проращивания:

1. Семя.
2. Отрастание или появление корней.
3. Отпадение семенной кожуры.

4. Выход побегов.

5. Всходы.

6. Росток или молодые растения.

Строение семян различных сельскохозяйственных культур характеризуется в отдельности и значительно отличается друг от друга по своей морфологии, биологическим особенностям и биохимическому составу (рисунок 30 и приложения 9.).

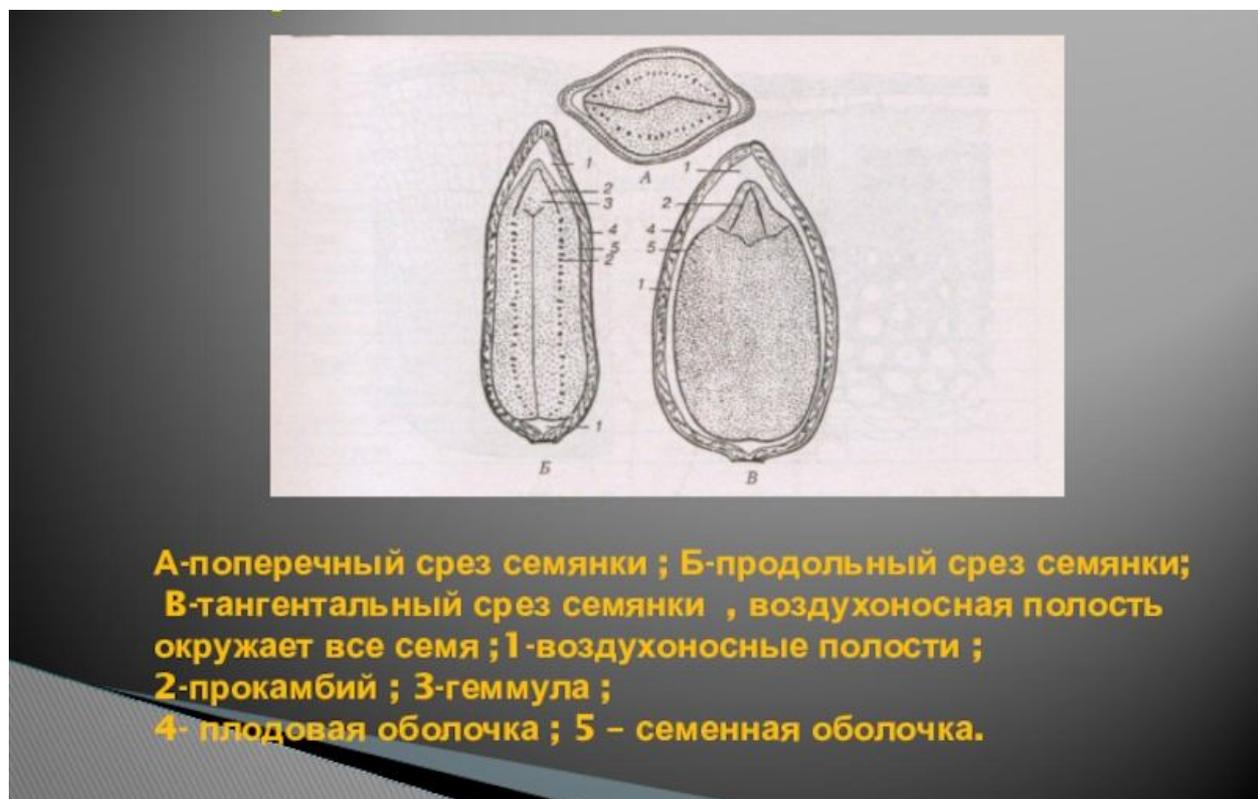
Полевое проращивание семян является важным процессом, при котором семена фактически начинают расти. Начало всходов в первую очередь зависит от почвенных условий конкретного поля. Реакцией семян на особые условия прорастания являются:

*тепло

*кислород

*вода

*без всех вышеперечисленных трех условий (вода, кислород и тепло) семя не прорастет.



**А-поперечный срез семянки ; Б-продольный срез семянки;
В-тангентальный срез семянки , воздухоносная полость
окружает все семя ; 1-воздухоносные полости ;
2-прокамбий ; 3-геммула ;
4- плодовая оболочка ; 5 – семенная оболочка.**

Рисунок 30. Строение семени подсолнечника.

Температура почвы. Высевание семян в почву производится при определенной температуре (тепле). Реакция семян разных культур на температуру почвы неодинакова из-за их генетических особенностей и анатомии семян. Как показывают результаты зарубежных и отечественных экспериментов, тепло влияет на клеточный метаболизм и скорость роста. Как упоминалось выше, семена разных видов и даже семена одного и того же растения прорастают в широком диапазоне температур. Семена часто имеют температурный диапазон, в котором они прорастают, и они не прорастают выше или ниже этого диапазона. Многие семена (например, семена хлопка) прорастают при температуре немного выше 60-75 F (16-24 °C), в то время как другие прорастают чуть выше нуля (ячмень и рожь), а третьи прорастают только в ответ на чередование температуры между теплой и прохладной. Некоторые семена (нут) прорастают, когда почва прохладная 28-40 F (-2-4 °C), а некоторые (бобы) когда почва теплая 76-90 F (24-32 °C). Некоторым семенам требуется воздействие низкой температуры (яровизация), чтобы нарушить покой. Некоторые семена в состоянии покоя не прорастут даже при благоприятных условиях. Семена, которые зависят от температуры до конца покоя, имеют тип физиологического покоя. Например, семена, требующие зимнего холода, не прорастают до тех пор, пока осенью они не наберут воды и не испытают более низкую температуру. Холодная стратификация — это процесс, вызывающий нарушение покоя перед излучением света, что способствует прорастанию.

Кислород необходим прорастающему семени для метаболизма. Кислород используется в аэробном дыхании, он является основным источником энергии проростка до тех пор, пока у него не отрастут листья. Кислород — это атмосферный газ, который содержится в порах почвы; если семя закопано слишком глубоко в почву или почва заболочена, семя может испытывать кислородное голодание. Некоторые семена имеют непроницаемую семенную оболочку, которая предотвращает попадание кислорода в семена, вызывая своего рода физический покой, который

нарушается, когда семенная оболочка изнашивается достаточно, чтобы обеспечить газообмен и поглощение воды из окружающей среды.

Важность воды. Согласно мировой литературе, зрелые семена часто бывают чрезвычайно сухими (около 14%) и нуждаются в значительном количестве воды по отношению к сухому состоянию семян, прежде чем смогут возобновиться клеточный метаболизм и рост. Большинству семян требуется достаточное количество воды, чтобы увлажнить семена, но недостаточно, чтобы пропитать их. Поглощение воды семенами называется набуханием, что приводит к набуханию и разрыву оболочки семян (отруби на рис. 30). Когда семена формируются, большинство растений хранят в них запасы пищи, такие как крахмал, белки или масла. Этот пищевой резерв обеспечивает питание растущего эмбриона. Когда семя впитывает воду, активируются гидролитические ферменты, которые расщепляют эти накопленные пищевые ресурсы на метаболически полезные химические вещества. После того, как сеянец выходит из семенной кожуры и начинают отрастать корни и листья (приложения 10), запасы пищи сеянца, как правило, исчерпываются; в этот момент фотосинтез обеспечивает (приложение 11) энергию, необходимую для непрерывного роста, и теперь ростку требуется постоянный приток воды, питательных веществ и света (приложение 12).

Во время посева каждый может сделать заметку на поле о типе растения, дате посева, днях до появления всходов. Некоторым семенам требуется две недели (таблица 22) или больше, чтобы прорасти. Плохая всхожесть может быть вызвана переувлажнением или переохлаждением почвы, что вызывает гниение семени.

Данные таблицы 24 показывают, что сеялки хлопчатника закладывают в почву семена в разном количестве на каждый метр полосы. Было исследовано 10 образцов, с метровой длиной каждый. Количество заложенных семян составляет от 7 до 24 единиц. Посев проводили сухими, очищенными и обеззараженными семенами 4 апреля.

Учет семян проводился с 10 по 22 апреля, каждый учет проводился через каждые 3 дня. Видно, что количество появляющихся всходов постепенно увеличивалось день ото дня в течение 18 дней.

Количество всходов из высеянных семян колеблется от 53,8 до 100,0%. На 6 мая учитывались выращенные и сохраненные всходы, которые в среднем составили 75,3%. Так, 24,7% высеянных семян было потеряно после посева их в почвенных условиях. Причина потери зависит от различных факторов. Это могут быть качество семян, температура, дефицит кислорода, переувлажнение и другие.

Таблица 24.

Количество высеваемых семян на 1 метр полосы сеялки и полевую всхожесть семян хлопчатника (М.Ашуров и др., 2019).

Образец	Количество высеянных семян, единица	Дата посева	Появление или потеря всходов							
			10.04.	13.04.	16.04.	19.04.	22.04.	Количество высеянных семян в %.	06.05.	Количество всходов по отношению к посевному материалу
1	24	04.04	4	6	10	14	19	79,2	16*	66,7
2	27	-/-	6	10	16	22	27	100	23	85,2
3	7	-/-	-	2	3	5	6	85,7	5	71,4
4	17	-/-	1	3	8	12	15	88,2	11	65,0
5	17	-/-	-	2	7	11	15	88,2	13	76,5
6	9	-/-	-	1	3	7	9	100	8	88,9
7	16	-/-	2	5	9	13	16	100	15	93,8
8	14	-/-	-	3	6	8	10	71,4	10	71,4
9	13	-/-	-	1	4	5	7	53,8	7	53,8
10	23	-/-	3	6	10	15	18	78,3	19	82,6
Среднее	16,7						14,2	75,7	12,7	75,3
Количество здоровых всходов по отношению к посевному материалу, в %.							85,0		76,0	

*-восстановленные данные.

Если вы внимательно и сопоставительно посмотрите на две цифры: количество высеянных семян и количество всходов 22 апреля, вы увидите еще одно, ключевое отличие по возрастающему количеству. Часть из высеянных семян относится к одной семенной партии, поле одно и то же

(количество семян на метр не имеет значения), но некоторые вещи могут зависеть от особенностей семян.

Разнообразие живых организмов свойственно и семенам растений, что исторически доказано многими известными учеными-биологами. Наглядный пример разнообразия семян подсолнечника (табл. 14), замечательно отражающегося на всхожести семян (Мельников А.В., 1998).

Здесь разнообразие семян интерпретируется с точки зрения соотношения качества посева и размера семян. Доказано, что посевные качества семян напрямую зависят от массы в 1000 семян (рис. 31).

Кроме того, вы можете увидеть оба возможных способа изучения всхожести семян: лабораторный и полевой. Изученные семена подсолнечника показали повышение всхожести семян с 90 до 92 в лабораторных условиях и с 76 до 79 в полевых условиях. Но главное то, что два первых индекса (90 и 76) были результатом семян, имеющих массу 43 г на 1000 семян. И второй, более высокий показатель, у семян массой более 46 г.

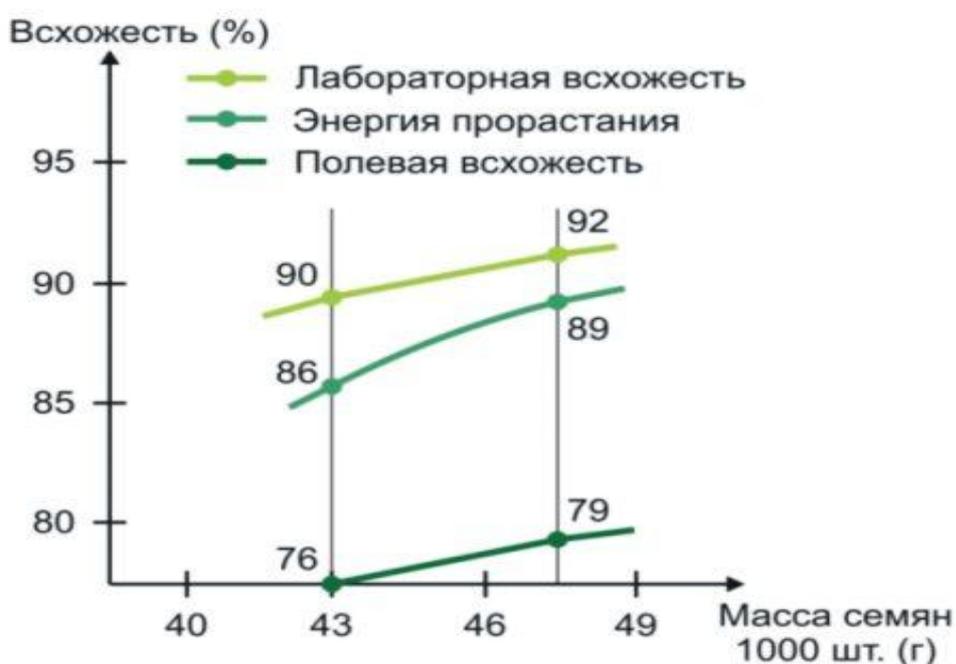


Рисунок 31. Последовательность всхожести и крупности семян подсолнечника.

Итак, качество посадки является ключевым показателем в получении скороспелых, здоровых и одновременных всходов любых сельскохозяйственных культур. Посевное качество характеризуется многими компонентными показателями семян: чистотой, влажностью, поврежденностью, размером, энергией роста и всхожестью. Все эти показатели очень важны для получения нормальных всходов за очень короткое время с минимальной потерей семян.

В производстве большое внимание семеноводами и фермерами уделяется **посевной пригодности** семян, под которой понимается соотношение между чистотой семян и всхожестью в %:

$$\frac{a \times b}{100} \cdot 100$$

где, а- чистота семян, %;

б- всхожесть семян, %.

Если чистота исследуемой партии семян составляет 98 %, а всхожесть – 92 %. Посевная пригодность данной партии семян будет равна:

$$98 \times 92 : 100 = 91,6\%.$$

Вопросы и задания для закрепления полученных знаний:

1. Как прорастают семена?
2. Сколько времени нужно, чтобы семя проросло?
3. Почему фотосинтез является важным процессом для растений?
4. Какие стадии имеет прорастание семян?
5. Можете ли вы описать характер реакции семян на полевые условия?
6. Какие основные части посевных семян вы знаете?
7. Каково качество семян сельскохозяйственных культур?
8. Влияет ли качество семян на результаты прорастания семян?
9. Сделайте рисунки анатомического строения семян в своих лабораторных экземплярах - книгах на основе приложений 9-12.

10. Разработать новое исследование по прорастанию семян озимых зерновых культур.

11. Представить отчет о биохимической ценности других изучаемых культур в данном пособии которое является аналогичным семенам пшеницы в приложении 9.

35-практическое занятие.

Изучение сельскохозяйственной биотехнологии.

Цель занятия. Ознакомление с основой, задачей, методикой и достижениями предмета сельскохозяйственной биотехнологии является главной целью данного занятия.

Необходимые учебные предметы. Источники из интернета, лекционная тетрадь, картинки, посвященные видам, методике и достижениям биотехнологии, гербарий сельскохозяйственных растений и их семян, тетрадь для практических занятий, карандаши, линейки и ластик.

Биотехнология – это технология, в которой используются биологические системы, живые организмы или их части для развития или создания новых полезных продуктов. Термин биотехнология также относится к более широкому комплексу процессов модификации биологических организмов для обеспечения потребностей человека, начиная с модификации признаков и свойств микроорганизмов, животных и растений (фото 95).



Создание высокопродуктивных сортов культурных растений (используют культуры клеток и тканей).

Регулирование воспроизводства сельскохозяйственных животных.

Клонирование животных

Фото 95. Исследовательские аспекты биотехнологии в сельском хозяйстве.

В современной науке термин биотехнология используются учеными мирового круга в применении к лабораторным методам, таким как использование рекомбинантной ДНК и культур клеток, выращиваемых в питательной среде.

Биотехнология основана на генетике, молекулярной биологии, биохимии, эмбриологии и клеточной биологии, а также прикладных дисциплинах — химической и информационной технологиях и робототехнике.

Виды биотехнологии: Биоинженерия, биомедицина, биофармакология, биоинформатика, бионика, биоремедиация, искусственный отбор и клонирование.

Генная инженерия, клеточная инженерия и клонирование являются основными методами сельскохозяйственной биотехнологии.

Генная инженерия — совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма, осуществления манипуляций с генами, введения их в другие организмы, которые могут сообщать растениям полезные свойства. Этот процесс осуществляется с помощью соответствующих ферментов – рестрикционных эндонуклеаз, расщепляющих молекулы ДНК в строго определенных участках, и лигаз, сшивающих фрагменты в единую рекомбинантную молекулу ДНК а также плазмиды агробактерий (Ti-tumor inducing) (рисунок 32).

Последний представляет собой миникольцевую ДНК, является природной векторной системой и используются для переноса генов в растения. “Вырезание” генов проводят с помощью специальных “генетических ножниц”, ферментов – рестриктаз, затем ген “вшивают” в вектор – плазмиду, с помощью которого ген вводится в бактерию. “Вшивание” осуществляется с помощью другой группы ферментов – лигаз. Причем вектор должен содержать все необходимое для управления работой этого гена – промотор, терминатор, ген – оператор и ген – регулятор. Кроме того, вектор должен содержать маркерные гены, которые придают клетке-реципиенту новые свойства, позволяющие отличить эту клетку от исходных клеток.

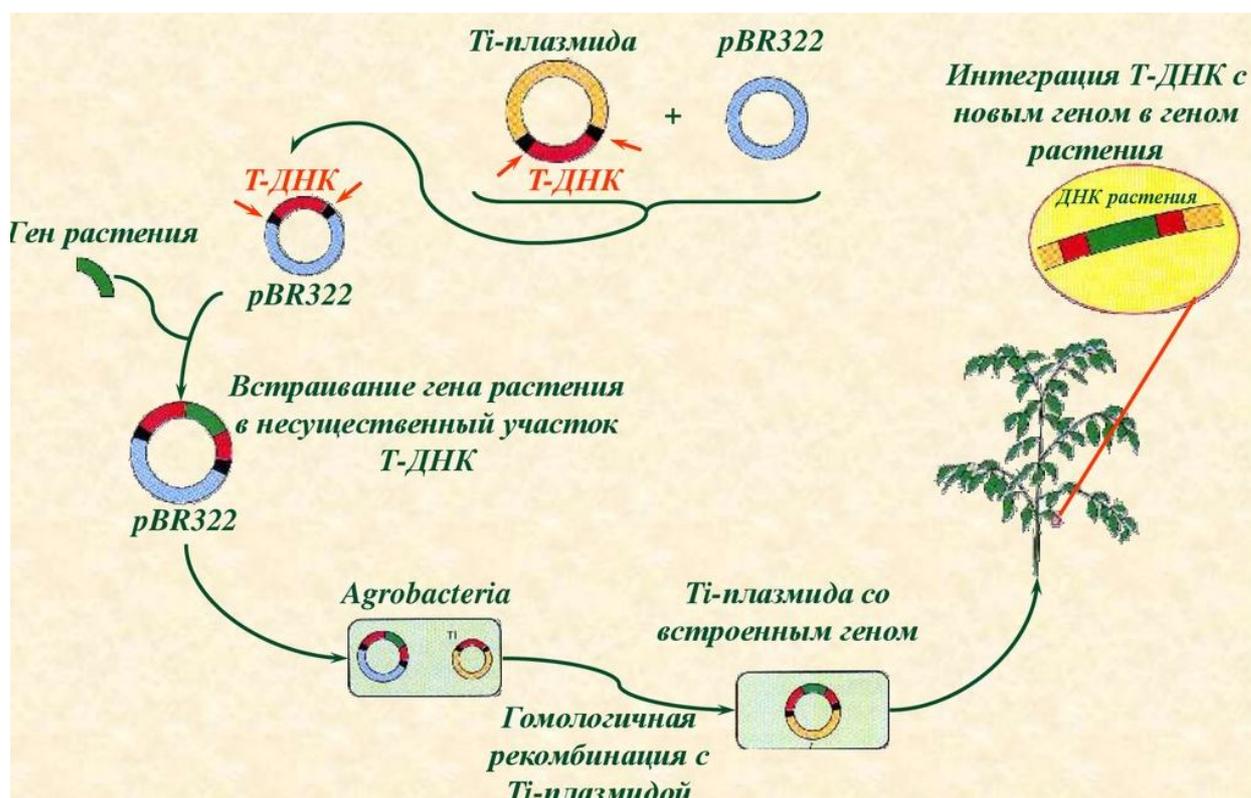


Рисунок 32. Схема конструирования вектора на основе Ti-плазмиды.

Искусственный синтез инсулина (приложение 13) в начале 1960-х всемирно признано вековым достижением генетической инженерии. В результате чего было решена одна из проблем человечества связанная с нехваткой инсулина, имеющего многогранное влияние на обмен веществ практически во всех тканях организма.

Возможности сельскохозяйственной биотехнологии безграничны благодаря использованию генетических методов на основе рекомбинаций ДНК клетки и технологией клонирования для создания и использования генетически трансформированных биологических объектов (приложение 14, 15). Развитие биотехнологии позволяет существенно интенсифицировать производство, повысить эффективность использования растительных ресурсов, решить экологические проблемы, создать новые формы растений и реализовать свои возможности в промышленных процессах.

В начале 1990-х гг. хлопковая совка нанесла сельскому хозяйству столь значительный ущерб, что правительства разных стран решили ускорить

исследования, которые помогли бы создать ГМ-хлопчатник, устойчивый к вредителю. В результате появились сорта хлопчатника, растения которых содержали бактериальный токсин. Этот токсин с геном, взятым от бактерии *Bacillus thuringiensis*, губителен для гусениц совки, но безвреден для остальных насекомых. Мера не только помогла защитить хлопчатник от повреждений, но и снизила загрязнение среды инсектицидами, которые раньше применяли против этого вредителя.

Методика передачи желаемого гена (bt) от чужого организма к культурному сорту хлопчатника можно описать в следующем порядке (рисунок 33).

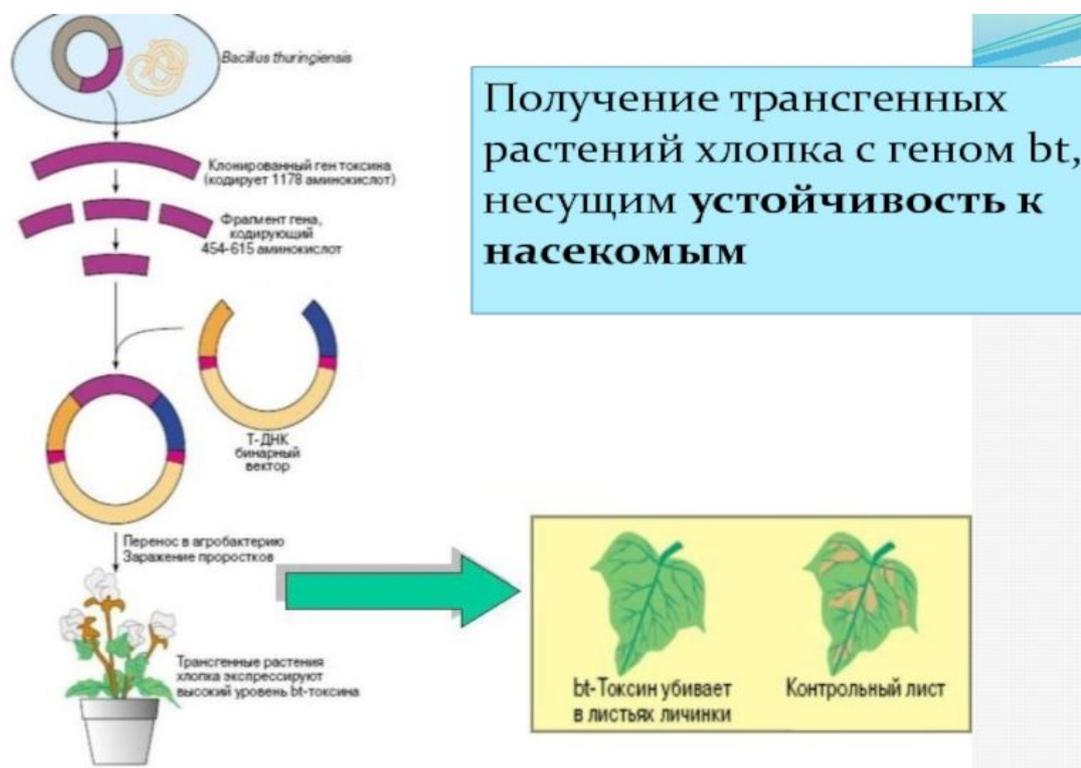


Рисунок 33. Методика получения трансгенного хлопчатника

Бактерия *Bacillus Thuringiensis* (в интернете *thuringiensis*) вырабатывает эндотоксин, разрушающий желудок насекомых и совершенно безвреден для млекопитающих. Из бактерии выделяют этот ген и ввели его в плазмиду почвенной бактерии *Agrobacterium tumefaciens* (*Rhizobium radiobacter*). Этой бактерией заражаются кусочки ткани растений культурного сорта, выращиваемой на питательной среде.

Посевная площадь ГМ-сортов хлопчатника достигла рекордные показатели в США – 98%. Также в странах как Индия, Китай, Бразилия и Пакистан доли ГМ-сортов хлопчатника не опускается ниже 90% от всех посевов.

Клеточная инженерия – выращивание в специальных условиях клеток растений (*in vitro*), животных, бактерий, разного рода исследования над ними (комбинация, извлечение или пересадка). При помощи которого стало возможным ускорением селекционных процессов, что позволяет выводить новые сорта сельхоз культур. Теперь выведение нового сорта сократилось от 11 лет до 3-4 (приложение 16). Она также способна достигнуть получение гибридов злаковых культур, которые не могут быть созданы обычным путем скрещивания из-за барьера межвидовой несовместимости. Методом слияния протопластов клеток получены, например, гибриды различных видов картофеля, томатов, табака и др.

Изменение экологии в мировом масштабе связано с региональной деятельностью производителей, где растет потребность повышения устойчивости растений к физическим факторам. Селекционные исследования на основе метода клеточной инженерии успешно ведутся учёными генетиками и селекционерами в направлении повышения холодоустойчивости, засухоустойчивость и толерантности к засолению новых сортов сельхоз культур (таблица 25).

Таблица 25.

Солевыносливые клеточные линии и растения – регенеранты, полученные при селекции *in vitro* (по В.С. Шевелуха, 2008).

Исходный материал для селекции (плоидность).	Концентрация NaCl, (М).	Результат клеточной селекции.
Люцерна посевная (Medicago sativa) (2n)	0,17	Каллус
Люцерна посевная (Medicago sativa) (2n=2x2n)	0,08-0,17	Растения
Апельсиновое дерево (Citrus sinensis) (2n)	0,08-0,17	Каллус

Табак обыкновенный (<i>Nicotiana tabacum</i>) (2n)	0,17 0.17-0,34	Суспензия, растения Каллус, растения
Дурман индейский (<i>Datura innoxia</i>) (2n)	0,19	Эмбриогенная суспензия
Африканское просо (<i>Pennisetum americanum</i>) (2n)	0,17 0,12	Суспензия Суспензия
Бата (<i>Ipomea batatas</i>) (2n)		
Скерда волосовидная (<i>Crepis capillaris</i>) (2n)	0,17	Эмбриогенный каллус, растения
Рис посевной (<i>Oriza sativa</i>) (2n)		

Клонирование (в [биологии](#)) — появление естественным путём или получение нескольких [генетически](#) идентичных [организмов](#) путём [бесполого](#) (в том числе [вегетативного](#)) размножения или [партеногенеза](#). Термин «клонирование» в том же смысле нередко применяют и по отношению к клеткам [многоклеточных организмов](#). Клонированием называют также получение нескольких идентичных копий наследственных молекул (молекулярное клонирование).

Вопросы и задачи для закрепления полученных знаний:

1. Что такое биотехнология и каковы её методы изучения?
2. В чем заключаются отличия между методами сельскохозяйственной биотехнологии?
3. Чем объясняются преимущества методы биотехнологии в селекции сортов растений?
4. Подготовьте краткий отчет об одном из видов биотехнологии: (биоинженерия, биомедицина, биофармакология, биоинформатика, бионика, биоремедиация, искусственный отбор и клонирование) и достижения данного вида биотехнологии используя источники из интернета.
5. Подготовьте краткий отчет о достижениях биотехнологии с использованием метода клонирования используя источники из интернета.

36-практическое занятие. **Техника опыления зерновых культур.**

Цель занятия. Студентам необходимо выучить строение цветков зерновых (злаковых) культур, сравнить друг с другом и отличить строения цветков зерновых, изучить время для активного цветения, порядок искусственного опыления и набора вспомогательных инструментов для выполнения самостоятельной ручной кастрации цветков и опыления (скрещивания).

Необходимые учебные предметы. Лекционные тетради по предмету селекции и семеноводству зерновых культур, таблицы с рисунками цветков зерновых культур, гербарий кустов зерновых культур и инструменты (пинцет, игла с остаточной ниткой, ножницы, форвакуумный насос ВН-461, пакетики-изоляторы, этикетки, кисточки, пипетки, журнал гибридизации) для проведения ручных опылений цветков сельскохозяйственных культур.

Строение цветка у всех злаковых (пшеница, ячмень, рожь, овёс, рис, кукуруза, просо) почти одинаковое.

Пшеница формирует соцветие. Соцветия пшеницы – прямые сложные колосья, имеющие длину от 3 до 16 см, яйцевидной или продолговатой формы. Ось покрыта колосовыми чешуйками, длиной от 0,4 до 1,6 см без видимых сочленений. Колос у пшеницы состоит из зигзагообразного стержня, который составлен из отдельных колосков и члеников. Место соединения члеников выглядит как плотный узел из 2х слоев клеток.

Каждый колос содержит несколько колосков поменьше, каждый из которых имеет по паре чешуек и от 2 до 8 цветков (рисунок 33). Одиночные колосья



Рисунок 33. Строение колоса и цветка пшеницы.

расположены на оси в два симметричных ряда длиной от 0,4 до 1,9 см. На колосках может быть, как одинаковое, так и разное количество обоеполых цветков. Мелкие цветки зеленовато-желтого цвета имеют по 2 чешуйки – внешнюю и внутреннюю. У остистой пшеницы внешняя чешуйка переходит в длинную ость, которая соединяется с наружной цветковой чешуйкой. Цветки – это трансформированный вид более коротких побегов, участвующих в образовании семян. Цветок пшеницы имеет 2 чешуи (3-цветочная чешуя и 4-колосовая чешуя) и 2 пленки, 3 тычинки (1), пестик (2) и 2 рыльца. Это строение является типичным для цветков всех злаковых растений. Цветение стартует в среднем через 5 дней после окончания фазы колошения и длится до 6 дней. Цвет формируется от центра колоса, со временем достигая низа и верхушки. В это время появляется зерно, и происходит опыление. Качество урожая во многом зависит от погодных условий в этот период.

Ячмень, также образует колос с остью длиной около 10 см; каждый колосок — одноцветковый (фото 99). Колосья четырёх- или шестигранные, до 1,5 см

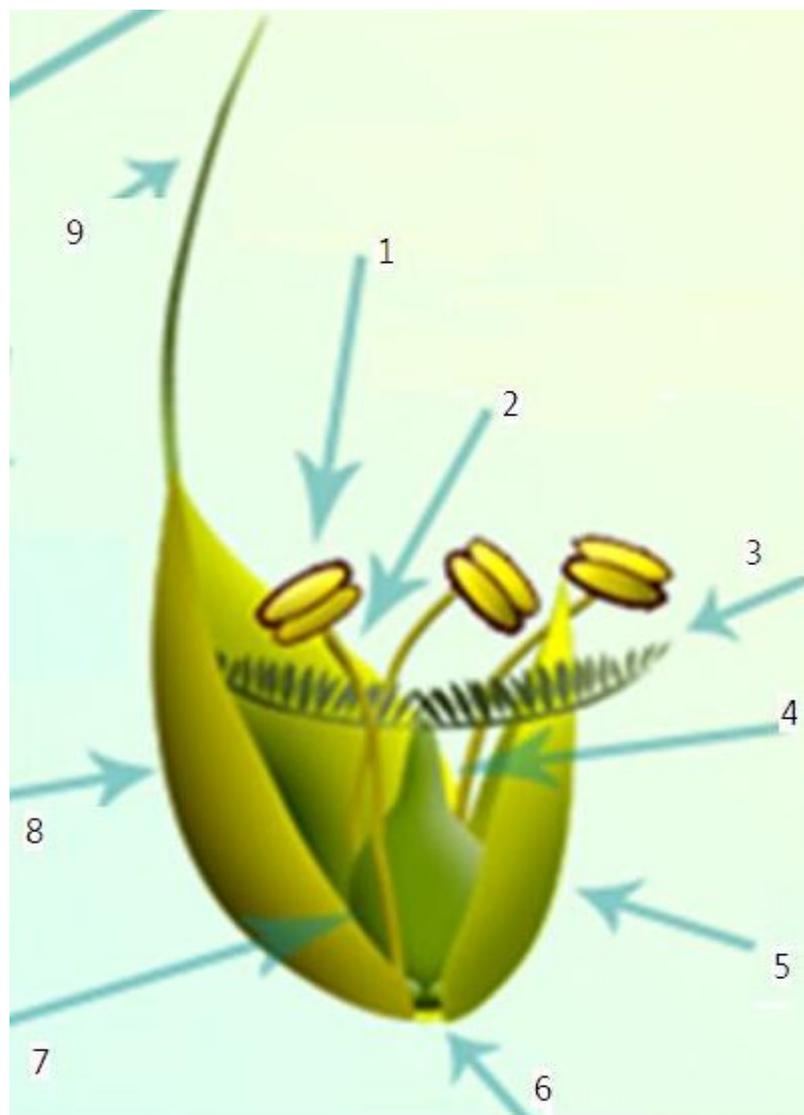


Фото 99. **Части цветка ячменя:** 1- пыльник; 2- нитка пыльника (или тычиночные нитки) ; 3- рыльце; 4- столбик; 5-внутренние цветковые чешуйки; 6- лодукулы; 7- завязь; 8- внешние цветковые чешуйки; 9- ости.

шириной, с гибкой осью, не распадающейся на членики. Колоски собраны группами по три; все колоски плодущие, сидячие. Колосковые чешуи линейно-шиловидные, оттянутые в тонкую ость, обычно превышающую их по длине. Нижняя цветковая чешуя яйцевидно-ланцетная.

Цветки у ячменя обоеполые. Андроцей состоит из 3х тычиночных нитей (2), несущих на концах пыльники (1). Рыльца (3), 4-столбик, 5-внутренние цветковые чешуйки, 6-лодикулы, 7-завязь одногнездная, с одной семяпочкой яйцевидной формы, 8-внешние цветковые чешуйки и 9-ости. Ячмень обыкновенный — самоопыляющееся растение, но не исключено

перекрёстное опыление. Цветёт в июне — июле. Интенсивное цветение отмечается в утренние часы и протекает 6-8 часов. В фазе цветения ячмень очень чувствителен к почвенной засухе. Из-за недостатка влаги в почве нарушается формирование пыльцы, и в итоге возникает частичная стерильность колосков.

Рожь. Колоски ржи, двуцветковые с зачатком третьего цветка, и только у разновидности *triflorum* трёхцветковые. В основании колоска имеются две колосовые чешуйки линейно-шиловидные, с одной жилкой, короче цветковых чешуек, постепенно заострённые, без ости или с короткой остью 2—3 мм длины, по килю шероховатые; две внешней цветковой чешуйки немного длиннее колосковых (неправильные цветки), около 1,5 см длиной, ланцетовидная, с длинной остью, превышающей во много раз колосок, с пятью жилками, по килю с толстоватыми, щетинистыми, немного серповидно изогнутыми ресничками; ости шероховатые, прямые, 2—5 см длиной и две внутренние чешуйки. Тычинок три (рисунок 34), с удлинёнными пыльниками,



Рисунок 34. Строение колоска и цветка ржи.

выступающими из колоска, один пестик, завязь верхняя с перистым двулопастным рыльцем, цветковые пленки, опыление ветровое.

Цветение наступает через 7—12 дней от начала колошения и продолжается 7—9 дней. Фаза молочной спелости наступает за 10—14 дней после цветения и продолжается 8—10 дней. Через 2 месяца после колошения рожь созревает.

Овёс. Цветки овса мелкие, собраны по 2-3 в колоски (редко 4), образующие раскидистую, реже однобокую метёлку до 25 см длиной. Колоски средней величины, двух-трехцветные; цветки только нижние с остью, реже все безостые. Чешуя колоска до 25 мм длиной, немного длиннее цветка. Все цветки в колоске без сочлений; ось колоска голая. Нижняя цветочная чешуя ланцетная, около 20 мм длиной, на верхушке двузубчатая, большей частью голая, при основании с немногими волосками или вся голая; ость немного согнутая, или прямая, или отсутствует. Цветки обоеполые: тычинки представляют пыльники, тычиночные нити; пестики: рыльца, столбики и завязи (рисунок 35.). В колоске обычно наиболее развитым оказывается нижний *цветок*. Цветение овса обычно начинается около 12 часов дня и продолжается до 17 часов. Массовое цветение отмечается между 14-15 часами. Для цветения оптимальны влажная погода и температура 20-23° С. Цветение метелки неравномерное. Цветёт в июне – август.

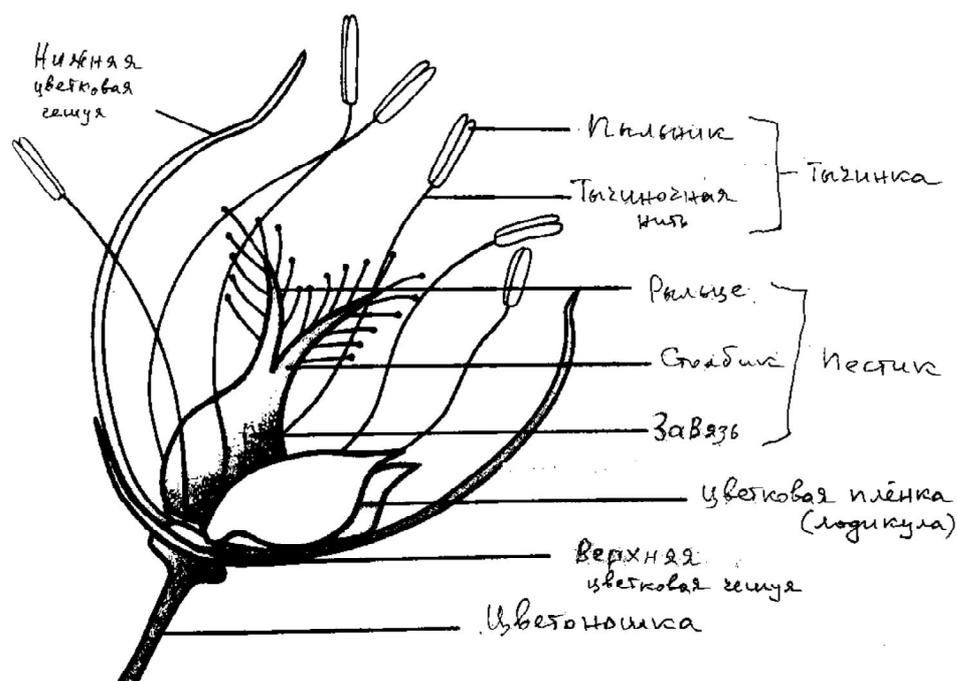


Рисунок 35. Схематическое строение цветка овса.

Рис. Соцветие — метёлка из одноцветковых колосков, длиной от 10 до 30 см. Цветки состоят из 2х широких цветковых чешуй с остью у остистых форм, окрашенных в красный, жёлтый или бурый цвета, 2-х околоцветковых плёнок - лодикулей, односемянной завязи и 6 тычинок как у цветка овса. Нижняя цветковая чешуя ладьевидной формы с пятью ребрами (жилками), верхняя такой же формы, но меньших размеров, с тремя ребрами. У остистых сортов нижняя цветковая чешуя имеет ость длиной 0,5—15 см. Лодикулы маленькие мясистые, ланцетно-яйцевидной формы. У риса, в отличие от других злаков, как мы подчеркнули выше, 6 тычинок. Тычиночная нить достигает 1—2 см. Обычно тычинки во время цветения сильно выступают в наружу между колосковыми чешуями. Пыльники небольшие — до 0,5 см. Раскрываются продольной щелью (фото 100.).

У риса цветение совпадает с выметыванием. Если выметывание в первой половине дня, то цветение — во вторую половину дня, а если выметывание происходит во второй половине дня, то цветение — на другой день. Цветение зависит также от температуры дня. Оптимальная температура для цветения около 30°C, минимальная 15-20°C, максимальная 50°C. Цветение начинается сверху, но в пределах метелки цветет раньше первой колосок. Вообще порядок цветения часто нарушается. Метелка цветет 5-8 дней. Наибольшее число цветущих колосков наблюдается на 2-3 день. Для оптимального цветения влажность воздуха должна быть 70-80%. При очень низкой влажности (40%) рис не цветет. Один цветок цветет в среднем один час. При пасмурной погоде этот процесс затягивается.



Фото 100. Вид колоска и цветка риса.

Кукуруза. Растения однодомно, но раздельнополо с однополыми цветками т.е. перекрестноопыляющиеся мужские и женские соцветия находятся на одном и том же растении; мужские двухцветковые колоски собраны в крупные метёлки на верхушке стебля соцветие типа метелки или на верхушках побегов, а женские колоски с двумя цветками, из которых один редуцирован и не фертилен, образуют початки на пазухах листьев по стеблю расположенные один за другим. На каждом растении обычно 1—2 початка, редко больше. Длина початка от 4 до 50 см, диаметр от 2 до 10 см, масса от 30 до 500 граммов. Початки плотно окружены листообразными обвёртками. Наружу на верхушке такой обвёртки выходит только пучок длинных пестичных столбиков. Ветер переносит на их рыльца пыльцу из мужских цветков, происходит оплодотворение, и на початке развиваются крупные плоды-зерновки. В метелках образуется 4-10 млн зерен пыльцы (рисунок 36.). Цветет кукуруза в июле. Цветение продолжается от 1 до 3 недель. К этому времени обычно заканчивается и формирование початка. Цветение початков определяется по выходу из листьев обертки початка столбиков пестика с рыльцами в виде шелковистых нитей. В пределах одного растения первым зацветает самый верхний початок. Надо иметь в виду что, цветение початков наступает на 3-5 дней позже цветения метелок. В жаркую сухую погоду разрыв в цветении

мужского и женского соцветий увеличивается до 10 дней. В этом случае початок невыполнен (научно, череззерница).



Рисунок 36. Соцветия и цветки кукурузы: 1-тычиночные и 2-пестичные соцветия; 3-тычиночный и 4-пестичный цветки.

Порядок искусственного опыления цветков кукурузы даны в 7-лабораторном занятии данного учебного пособия.

Просо. Соцветие проса – метелка. Метелка (фото 101, А) имеет хорошо развитую ось. Боковых ветвей от 10 до 40. У основания боковых ветвей образуются подушечки. На концах боковых веточек сидят колоски. Колоски одноцветковые, реже двухцветковые. Колосок имеет колосковые пленки (чешуйки): одна, нижняя, расположена сбоку (С) и почти вдвое короче колоска. Также имеются наружные колосковые и внутренние цветковые пленки. Изнутри внутренней пленки расположена завязь с двумя светлыми или пурпурными рыльцами, расположенными на двух столбиках, а также из трех тычинок с пыльниками.

Цветение проса является одним из наиболее важным этапом размножения, обеспечивающий переход от гаметофитного состояния к спорофитному за счет последовательных процессов развития. При этом происходит оплодотворение яйцеклетки и образуются зиготы нового поколения. С успешным завершением этой фазы вегетации открывается возможность для дальнейшего образования и развития полноценных семян. Фаза цветения проса обычно начинается после выхода большей части

метелки из пазухи верхнего листа и в благоприятные условия продолжается 12–18 дней. **Техника искусственного опыления** (скрещивания) пшеница, ячмень, рожь, овёс, рис, просо кроме кукурузы не имеет значительных отличий. Поэтому можно использовать для них одну общую методику опыления. Со спецификой в

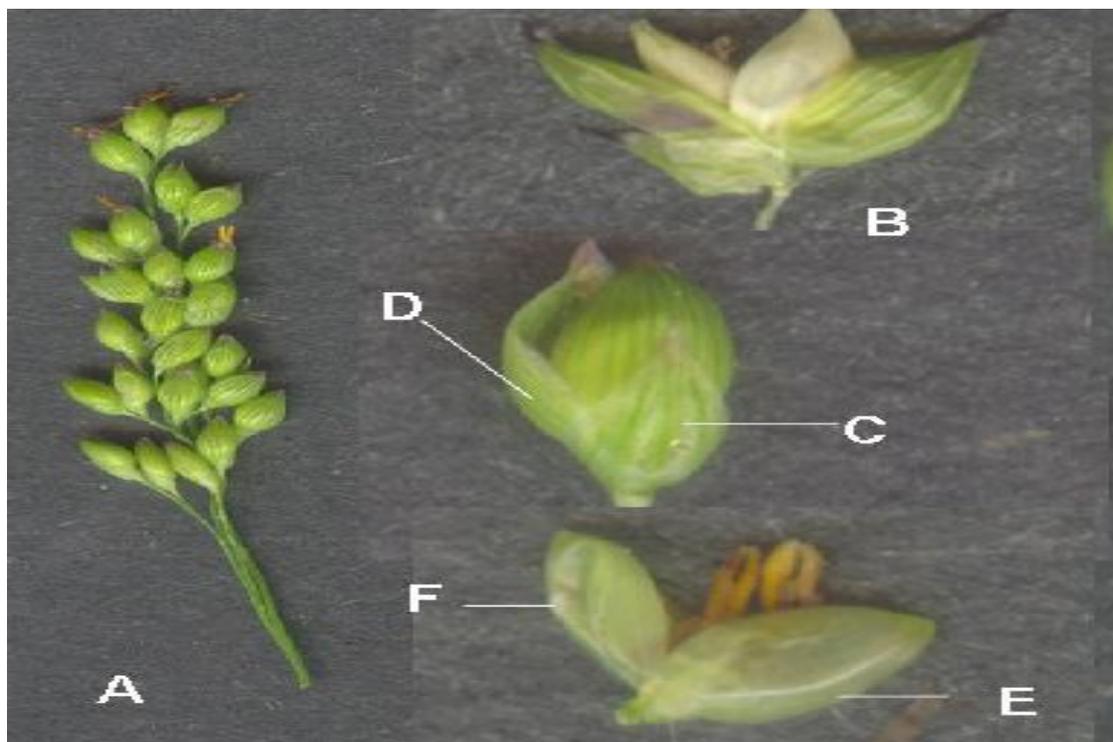


Фото 101. **Соцветие проса и её части:** *A*-соцветие (метелка) и *B*-открытый колосок; *C*-наружная цветочная пленка; *D*-внутренняя цветочная пленка; *F*, *E*-внутренние цветочные пленки с тремя тычинками.

скрещивании кукурузы вы ознакомились в 7 лабораторном занятии. Этапы опыления:

- 1) подготовка соцветия (цветка) к опылению;
- 2) кастрация и изоляция цветка;
- 3) сбор пыльцы с отцовского растения;
- 4) опыление кастрированного цветка материнского растения.

К выбору цветка (соцветия) предъявляются следующие требования:

- 1) во время кастрации цветок не должен быть оплодотворён;
- 2) цветок (или соцветие) должен быть вполне нормально развито.

Подготовка колоса (пшеница, рожь, ячмень), намеченного к кастрации, сводится к следующему. Сначала с помощью пинцета удаляют менее развитые нижние и верхние колоски, оставляя обычно по пять с каждой стороны (у остистых форм предварительно обрезают ости). Затем у культур, у которых в колоске более двух цветков (пшеница, рожь, овёс), удаляют менее развитые средние цветки. В результате проведённой операции на подготовленном к кастрации соцветии оставляют чаще 18-22 цветка, после чего приступают непосредственно к кастрации.

У зерновых культур (пшеница, рис) можно обрезать верхнюю половину околоцветника вместе с пыльниками, не повреждая рыльце. Срезанные пыльники удаляют с помощью форвакуумного насоса ВН-461. Затем осуществляют их кастрацию (фото 102.). Для скрещивания выбирают хорошо развитые цветки. У пшеницы оставляют 10-12 колосков в средней части колоса, а в каждом колоске - два нижних, самых развитых цветка. Кастрацию начинают с нижнего колоска.

У ячменя цветки не собраны в колоски, а прикрепляются к стержню колоса самостоятельно. Опыление происходит до колошения, поэтому кастрацию проводят раньше, чем у пшеницы - в момент обозначения колоса в раструбе верхнего листа видны только верхушки остей. На каждом уступе оставляют только по одному среднему колоску.



Фото 102. Кастрация цветка.

Созревание пыльников у овса идёт одновременно с выбрасыванием метёлки из раструба верхнего листа. Поэтому цветки кастрируют в тот момент, когда покажутся первые 3-4 колоска. Пыльца овса очень чувствительна к температурным условиям. В жаркую сухую погоду она быстро теряет жизнеспособность, поэтому опыление лучше проводить в закрытых помещениях с ровной температурой в вегетационных сосудах или горшках. Рыльце цветка очень нежное и быстро отмирает под действием прямых солнечных лучей и сухого тёплого воздуха. Поэтому скрещивать овёс лучше вечером или рано утром. Для кастрации на метёлке оставляют по 8-12 наиболее развитых цветков, по одному нижнему в каждом колоске.

У проса растение к скрещиванию готовят на 2-3-й день после начала цветения метёлки. Пинцетом удаляют все малоразвитые верхние и нижние бутоны и отцветшие цветки, оставляя 60-70 самых развитых цветков в средней части. Лучшее время кастрации - утро (до 11 ч) и вечер (после 16 ч). Пыльники удаляют пинцетом или иглой.

После кастрации с помощью специальных изоляторов из пергамента и других материалов проводят изоляцию соцветий или отдельных цветков (фото 103). На изоляторе или этикетке, а также в журнале гибридизации пишут: номера прокастрированных соцветий (цветков), номер делянки материнской формы, дату кастрации, количество прокастрированных цветков и фамилию селекционера.

Через некоторое время после кастрации и изоляции цветков или соцветий проводят искусственное опыление материнских растений пылью отцовских форм. Опыление проводят снимая изоляторы с помощью кисточки (пинцета, пипетки) или другим методом в ранние утренние часы (с 6 до 10 ч), когда рыльце наиболее восприимчиво к пыльце. На опыленные цветки надевают



Фото 103. Процесс искусственного опыления растений зерновых культур.

заранее заготовленные пакетики с установленными номерами соответственно с зарегистрированными номерами в журнале гибридизации. На пакетике пишут: комбинации скрещиваний, дату опыления. Количество израсходованных пакетиков с номерами для каждой комбинации скрещиваний отмечается также в журнале гибридизации.

Есть информация что кастрация цветка и опыление являются трудоёмкой работой и самый опытный исполнитель за день может делать 60-80 кастраций и 30-40 опылений цветков. Поэтому селекционер по своему усмотрению выбирает одно наиболее эффективное, из трёх методов гибридизации: свободное скрещивание, принужденное скрещивание и ограниченно-свободное скрещивание.

Вопросы и задачи для закрепления полученных знаний:

1. Сколько тычинок имеется в цветке овса?
2. Сколько зерен пыльцы образует метелка кукурузы?
3. Сколько градусная температура является оптимальной для цветения риса?
4. Из каких генеративных частей состоят цветки пшеницы, ржи, проса, ячменя и риса?

5. В чем заключается существенное отличие кукурузы от остальных зерновых культур по строению цветков и методике опыления?

6. Подготовьте доклад о порядке проведения опылений цветков проса.

7. Подготовьте доклад о порядке проведения опылений цветков риса.

Словарь некоторых важных терминов.

Название терминов	На русском языке	O'zbek tilida	In English
Апробация –	Исследование, проводимое на поле с целью определения генетической (сортовой) чистоты растений, устойчивости к болезням, вредителям и общего состояния семян, предназначенных для заготовки посевных семян.	O'simliklarning genetik (nav) jihatdan kanchalik toza ekanligini, kasalliklarga, zararkunandalarga chidamligi va ekishga mo'ljallangan urug'likning umumiy holatini aniqlash maqsadida dalada o'tkaziladigan tadqiqot.	Research, conducting in the field with the purpose of determination the genetic purity rate (grade) of plants, resistance to diseases, pests and the general state of seeds, designated to the planting.
Биологическое засорение сорта –	Загрязнение, происходящее в результате естественных скрещиваний одного сорта с другим сортом или культурой и случайных мутаций.	Navning boshqa nav `ki ekin bilan tabiiy changlanishi va kichik mutatsiyalar natijasida kechadigan ifloslanish.	Natural pollination of the variety with other variety or crop taking place in the result of accidental mutations.
Вариация –	Отличие потомства организма от своих предков по каким-нибудь признакам и свойствам.	Organizm avlodining o'z ajdodlaridan qandaydir belgi yoki hususiyatlar bilan farq qilishi.	Difference of organism progeny from own ancestors on some of characteristics and properties.
Гетерозис –	Мощность, жизнеспособность и продуктивность первого поколения гибридов (F ₁) по сравнению с	Birinchi bo'g'in (F ₁) duragayining ota va ona organismlarga nisbatan kuchli, hayotchan va mahsuldor bo'lishi.	Becoming vigorous, viability and productivity of the first hybrid generation (F ₁)

	родительскими организмами.		comparing with parental organisms.
Гибрид –	Поколение, полученное путем скрещивания двух и более организмов, отличающихся по наследственным признакам и характеристикам.	Irsiy belgi va hususiyatlari bilan farq qiladigan ikki va undan ortiq organismlarni chatishtirib olingan yangi bo'g'in.	A new generation, distinguishing with hereditary traits and properties taken by crossing of two and more organisms.
Гибридизация отдаленных форм –	Гибридизация растений от разных видов и родов.	Turlari yoki turkumlari boshqa boshqa bo'lgan o'simliklarni duragaylash.	Hybridization of plants different in their species and genus.
Гибридная популяция –	Совокупность организмов, полученных путем скрещивания, отличающихся друг от друга по наследственному признаку.	Chatishtirish natijasida olingan irsiy jihatdan bir-biridan farqlanuvchi organismlar to'plami.	Totality of organisms differing from each other on hereditary sign, taken in the result of crossing.
Доминантность –	Преимущество одного над другим по аллельным признакам в гетерозисном организме.	Geterozigota organizmda allel belgilardan birining ikkinchisidan ustun turishi.	The privilege of one over other on allele traits in the heterosis organism.
Изменчивость –	Качественные или количественные изменения признаков.	Belgining sifat va miqdor jihatidan o'zgarishi.	Quality and quantity altering of traits.
Индустриальное семеноводство	Специализация, концентрация производства	Nav, urug'lik va hosil sifatлари bo'yicha davlat	Specialization, seed stock material

o –	семенных материалов в особо специализированных хозяйствах, отвечающих техническим и государственным стандартам по сортовым, посевным и урожайным качествам, а также организация семеноводства на основе механизации и автоматизации всех технологических процессов, с использованием наименьшие затраты труда.	standarti va tehnik talablarga javob beradigan urug'lik materiallar mahsus ihtisoslashgan ho'jaliklarda ishlab chiqarishni ihtisoslashtirish, kosentratsiyalash, barcha tehnologik jarayonlarni mehanizatsiyalashtiri sh hamda avtomatlashtirish asosida eng kam mehnatni sarflab urug'chilikni tashkil etish..	concentration in a specialized production, meeting the requirements of the State standards on variety, seed stock and crop quality, and also seed breeding organization on the base of all technological processes of mechanization and automation, using the least labour expenditure.
Интродукция –	Привоз видов и сортов растений из других территорий.	O'simliklarning tur va navlarini boshqa joylardan keltirish.	Bringing of the species and varieties of plants from other territories.
Кастрация –	Удаление пыльников из цветков материнских растений.	Ona sifatida olingan o'simlikning gulidagi changdonlarni terib olish (yulib tashlash).	Nipping off (removing) grain pollens from flowers of maternal plant.
Коэффициент размножения	Соотношение урожая кондиционных семян к количеству посеянных семян.	Konditsiyali urug'lik hosilining ekilgan urug'lik miqdoriga nisbati.	Ratio of conditioned seed stock yield to the amount of planted seed stock.
Линия –	Потомство одного самоопыляющегося растения.	O'zidan changlanuvchi bitta o'simlikning avlodi.	Progeny of one, self-pollinating plant.

Механическое засорение сорта –	Загрязнение посевных семян семенами других сортов или культур во время сбора урожая, обновления, очищения и транспортировки.	Hosilni yig'ish, yangilash, tozalash, tashish kabi jarjayonlarda urug'likning boshqa vav yoki ekin urug'iga aralashib ketishi (ifloslanishi).	Seed stock's mixing (pollution) with other variety or crop at harvest, renewing, purification, transportation processes.
Модификационная изменчивость –	Ненаследственная (фенотипическая) изменчивость.	Irsiy bo'lmagan (fenotipik) o'zgaruvchanlik.	Not hereditary (phenotype) variability.
Мутация –	Случайная (неожиданная), наследственная изменчивость признаков и свойств организма.	Organismdagi belgi va hususiyatlarning tasodifiy (sakraşh yoli bilan) irsiy o'zgarishi.	A sudden (by spasmodic way) hereditary altering of traits and properties in the organism.
Мутационная изменчивость –	Она возникает под влиянием внешних условия, но не передается по наследству.	U tashqi sharoit tasirida uzaga kelib, bo'g'indan-bo'g'inga berilmaydi.	It arises by the external influences and does not transmit from generation to the generation.
Наследственность –	Передача признаков и свойств организма от потомства к потомству.	Organismdagi belgi va hususiyatlarning nasldan naslga o'tishi.	Transferring of trait and properties of the organism from generation to generation.
Полиплоидия –	Наследственная изменчивость, связанная с многократным увеличением гаплоидных наборов хромосом организма.	Organism gaploid hromosomalar yig'indisining karrali ortishi bilan bog'lik bo'lgan irsiy o'zgaruvchanlik.	Hereditary variation depending on multiply increasing the haploid chromosome sum

			of organism.
Популяция –	Группа растений, распространённых в определенном ареале (территории), относящихся к одному виду, свободно скрещивающаяся между собой, но наследственно отличающаяся друг от друга.	Muayyan arealda (territoriyada) tarqalgan, bir turga mansub bo'lgan, o'zaro erkinchatishadigan, lekin bir-biridan irsiy jihatdan farq qiladigan o'simliklar to'plami.	A group of plants, spreading in a certain areal (territory), belonging to one species, freely mats within species, but differs in regard of heredity.
Репродукция –	Означает снятие копии, т.е. последовательное получение семян, посевных от размножения элиты, 1-репродукция от посевов элиты, далее 2-репродукция, 3-и последняя репродукции.	Nusha ko'chirish degan manoni bildirib, elita urug'larni ko'paytirib olingan urug'lik, yani elita urug'lik ekilib 1-reproduksiya urug'lik, undan esa 2-reproduksiya, undan 3 va so'nggi reproduksiya urug'liklar olinadi.	It means copy taking, that is a consecutive seed obtaining by propagation of elite seeds, taking of 1-reproduction through planting of elite seed stocks, and from it to produce the 2-reproduction, from this to produce the 3-the last reproductions.
Селекция –	Наука о методике улучшения высеваемых сортов и создания новых сортов (гибридов) в отрасли земледелия.	Dehqonchilik sohasida yangi navlar (duragaylar) yaratish va ekilib kelinayotgan navlarni yahshilash usullari to'g'risidagi fan.	The creation of the new varieties (hybrids) in the farming branch and the science about the methods of improving the varieties under

			production.
Селекционн ый сорт –	Сорт, созданный в научно-исследовательских учреждениях на основе научных методов селекции.	Ilmiy-tadqiqot muassalarida seleksiyaning ilmiy usullari asosida yaratilgan nav.	The variety, developed at the scientific research enterprises on the base of scientific selection methods.
Семеноводст во –	Являясь специальной отраслью производства сельского хозяйства, её основной целью является сохранение сортовой чистоты, биологических хозяйственных свойств и массовое размножение сортов семян, районированных в дехканских и фермерских хозяйствах, включенных в государственный реестр.	Qishloq ho'jalik ishlab chiqarishining mahsus tarmog'I bo'lib, uning asosiy maqsadi dehqon, fermer va jamoa ho'jaliklarini rayonlashtirilgan, Davlat reestiriga kiritilib ekilayotgan navlarning urug'ini nav tozaligi, biologik va ho'jalik hususiyatlarini saqlab ommaviy ravishda ko'paytirish.	It is the special branch of agricultural production, the main aim of which is to mass multiplication of zoned and registered into state register seeds of growing varieties in peasant, farmer and community farms through maintain their variety purity, biologic and farm properties.
Семенной контроль –	Система мероприятий, направленных на проверку посевных свойств семян во время выращивания, хранения и выноса их из хранилищ.	Urug'ni etishtirish, saqlash va amborlardan chiqarish vaqtlarida urug'likning ekinboplik hususiyatlarini tekshirishga qaratilgan tadbirlar tizimi.	A system of measures, directed to inspect seed sowing suitability at the time of producing, storage and releasing from warehouses.
Семья –	Потомство одного	Chettan	Progeny of one

	перекрестно опыляемого растения, полученного путем размножения.	changlanuvchi bitta o'simlikni ko'paytirib olingan avlodi.	cross pollinating plant, taken via propagating.
Система семеноводства –	Комплекс производственных отраслей, связанных между собой и обеспечивающих все посевные площади высококачественным и семенами одной или нескольких культур, соответственно с государственным планом.	Davlat planiga muaffiq barcha ekin maydonlarining bir yoki bir qancha ekinlarning a'lo sifatli urug'lari bilan ta'minlab turadigan, bir biri bilan o'zaro bog'langan ishlab chiqarish tarmoqlarning majmui.	A complex of inter linked production nets, providing all crop plantations with excellent quality seeds of one or several crops. according to the state plan.
Сорт –	Группа растений, созданная методом селекции, обладающая определенной наследственностью, морфологией, хозяйственно биологическими признаками и свойствами.	Seleksiya usullari bilan yaratilgan, aniq irsiy morphologic, biologic, ho'jalik belgi va hususiyatlarga ega bo'lgan o'simliklar guruhi.	A group of plants, created by the method of selection, which have a certain hereditary, morphologic, farm, biologic trait and attributes.
Сорт интенсивного типа –	Сорт с высокой фотосинтетической способностью, отзывчивый к условиям внешних факторов (почва, вода, удобрения и свет), устойчив к полеганию,	Fotosintetik qobiliyati yuqori bo'lib, tashqi muhit omillaridan (tuproq, suv, ug'it va yorug'likdan) unumli foydalana oladigan, hamda yuqori agrotehnika	The variety, possessing by high photosynthesis capacity, possibility in effective using of environmental factors (soil,

	<p>болезням, вредителям и другим стрессам и способный дать большой урожай и качественную продукцию.</p>	<p>sharoitida yotib qolishga, kasallik, zararkunanda va boshqa noqulay tasirlarga chidab, mol hosil va sifatli mahsulot beradigan nav.</p>	<p>water, fertilizer and light) and also resistant to lodging, diseases, pests and adverse external stresses and give capability to bumper crop with quality products.</p>
<p>Сортовой контроль –</p>	<p>Система мероприятий, направленных на полное обеспечение всех посевных площадей культурами с высококачественным и семенами, на основе государственных стандартов, осуществляемых путем апробации.</p>	<p>Dala aprobasiyasi yordamida amalga oshiriladigan barcha ekin maydonlarini davlat standarti talablari asosida yuqori sifatli urug'lik bilan ta'minlashga qaratilgan tadbirlar tizimi.</p>	<p>A system of measures, directed to the full provision of all cropping fields by high quality seed stock, on the base of state standard requirements, realizing with the help of approbation.</p>
<p>Сорто-обновление –</p>	<p>Замена семян сорта, высеваемых в производстве, после того как у них понизилась урожайность, посевное качество и биологические свойства, семенами этого же сорта, обладающих высокими семенными качествами.</p>	<p>Bir nav ishlab chiqarishda ekilib, uning hosili, urug'likni ekish sifatleri va biologik hususiyatlari pasayganidan so'ng shu navning urug'lik sifati yuqori bo'lgan urug' bilan almashtirib ekish.</p>	<p>Rotation of high planting quality seeds of the same variety after diminishing its crop, seed planting qualities and biological attributes in the result of growing in the industry.</p>

Сортовые признаки –	Проведение предварительных (станционных), конкурсных (расширенных), производственно-экологических, динамических и государственных сортоиспытаний в процессе создания нового сорта.	Yangi nav yaratish jarayonida shu navni dastlabki (kichik), konkurs (kata), ecologic ishlab chiqarish, dinamik va davlat nav sinashlaridan o'tkazish.	Conducting of preliminary (small), competitive (enlarged), ecologic industrial, dynamic and state trials in the process of new variety creation.
Сортосмена –	Замена старого сорта одной из культур, высеваемого в производстве, новым сортом с лучшей по урожайности и качеству продукции характеристикой.	Biror ekinning ishlab chiqarishda ekib kelinayotgan eski navini serhosil va mahsulotning sifati yahshiroq bo'lgan yangi navi bilan almashtirish.	Changing of one elder variety of the crop, grown in the industry, by the new more productive and fine quality product variety.
Страховой семенной фонд –	Запас посевных семян, созданный из непосредственно хозяйственных или государственных закромов, для их использования во время природных катастроф. Его объём различается в зависимости от звеньев в системе семеноводства. Например, объём набора страхового фонда в звеньях первичного семеноводства	Tabiiy ofatlar vaqtida foydalanish uchun to'g'ridan-to'g'ri ho'jaliklarda yoki davlat jamg'armalarida yaratilgan urug'lik zahirasi. Uning miqdori urug'lik tizimining turli zvenolarida har hil bo'lib, masalan, birinchi urug'lik zvenolarida ehtiyot fondi urug'likka bo'lgan ehtiyojga nisbatan 100% miqdorda, superelita	Seed reserve (stock), established at the state depositories or directly in the farms to use at the time of natural disasters. Its amount is different, depending on the various sections of seed stock system. For example, Insurance fund in the primary seed sections makes

	составляет 100% от их нужд в посевных семенах, для супер элиты 50%, для элиты и 1 репродукции 25-30%.	uchun 50%, elita va 1 reproduksiya uchun 25-30% miqdorda jamg'ariladi.	100 % in ratio to seed stock necessity, depositing amounts are consisted for super elite - 50 %, elite and 1 reproduction – 25-30 %.
Супер элита –	Посевные семена с наивысшими продуктивными, сортовыми и посевными свойствами. Она получается путем размножения семей, созданных в процессе производства семян элиты.	Mahsuldorligi, nav va ekinboplik hususiyatlari eng yuqori bo'lgan urug'lik. U elita urug'lari etishtirish jaroyonida tashkil etiladigan oilalarni ko'paytirish pitomnigidan olinadi.	Seed stock of superior productivity, grade and planting attributes. It is produced from the nursery of family multiplication, established at the process of elite seed production.
Схема семеноводства –	Комплекс связанных между собой питомников и семенных посевов, направленных на сортообновление с определенным порядком отбора и размножения (перепроизводство посевных семян).	Muayyan tartibda tanlash va ko'paytirish bilan navni yangilab turishga (urug'likni qayta etishtirib turishga) qaratilgan o'zaro bog'langan pitomniklar va urug'lik ekinzorlarining majmui.	A complex of inter linked nurseries and seed stock plantations, designed to renew (reproduction of seed stock) of the variety via purposeful order of selection and propagation.
Тритикале –	Амфидиплоиды пшеницы и ржи, состоящие из 56 и 42	56 va 42 hromosomal bug'doy-javdar	56 and 42 chromosomal wheat - rye

	хромосом.	amfidiploidlari.	amphidiploids.
Фенотип –	Совокупность внешних и внутренних признаков (свойств), сформировавшихся в результате взаимодействия генотипа организма и условий окружающей среды.	Organism genotipi bilan tashqi sharoitning o'zaro tasiri natijasida organismda shakllanadigan tashqi va ichki belgilar (hususiyatlar) yig'indisi.	Sum of external and internal traits (properties), formed together in the organism in the result of interactions of organism's genotype and environmental conditions.
ЦМС –	Цитоплазматическая мужская стерильность (неспособность к оплодотворению), то есть, пыльцевые зерна неспособные к оплодотворению (щуплые).	Sitoplasmatik erkak sterilligi (pushtsizligi), yani chang donachalarining naslsiz (puch) bepusht bo'lishi.	Cytoplasmic male sterility (infertility), that is pollen grains inability to impregnation.
Элита –	Семена, полученные путем отбора и размножения от наиболее типичных для сорта растений, которые передают все наследственные признаки и свойства сорта следующему потомству.	Navga hos eng yahshi o'simliklarning tanlab, ko'paytirib olgan urug'ligi bo'lib, navning barcha irsiy belgi va hususiyatlarini keyingi bo'ginlarga o'tkazadi.	Seed stock, produced from propagation of the best plants, belonging to the variety, which inherited all characteristics to the next generation.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 16 январдаги ПФ-5303-сон “Мамлакатнинг озиқ-овқат хавфсизлигини янада таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармони
2. Мирзиёев Ш.М. “Ўзбекистон Республикаси уруғчилик тизимини тубдан такомиллаштириш чора тадбирлари” ПҚ-3683.- Тошкент. – 27 апрел 2018 йил.
3. «Уруғчилик тўғрисидаги» Ўзбекистон Республикасининг Қонуни. 16 феврал 2019 й.
4. Абдукаримов Д.Т. Хусусий селекция. Тошкент -2007. 509 б.
5. Князьков И.Е., Сахно О.Н. Клеточная инженерия растений. Владимир АКАИМ, 2016. 84 стр.
6. Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины. Издание официальное. Москва Стандартиформ. 2014. 27 стр.
7. Симонгулян Н.Г., Муҳаммадхонов С.Р., Шафрин А.Н. Ғўза генетикаси, селекцияси ва уруғчилиги. Тошкент, 1987. 216 б.
8. Шевелухи В.С. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник. М.:Высшая школа., 2008. 712 стр.
9. Эгамбердиев А.Э., Ибрагимов Ш.И., Амантурдиев А.Б. Гуза селекцияси, уруғчилиги ва биологияси. «Фан», 2009. 96 бет.
10. Ergashev I.T, Nazarov Kh.K., Normurodov D.S., Bekmurodova X. Umumiy seleksiya va urug‘chilik praktikumi. MCHJ “FAN VA TA’LIM POLIGRAF” bosmaxonasi. Toshkent shahri. 2020 yil. 130 bet
11. Abdullayeva U.T., Ashurov M., Shadmanova G., Tursoatov S.X., Asqarova Zh. The teaching manual on the practical classes on the subject of Selection and seed production of cotton plant. Tashkent- 2016, 123 p.
12. Abdurakhmanov I.Y., Buriev Z.T., Saha S., Jenkins J.N., Abdurakhmanov A., Pepper A.F. Phytochrome RNAi enhances major fibre quality

and agronomic traits of the cotton *Gossypium hirsutum* L. *Nature Communications*. 5.3062. 2014. 10 p.

13. Aschurov M, Tilovova G. Das Handbuch für die praktischen und labormässigen Beschäftigungen im Gegenstand DIE SELEKTION UND DIE SAMENZUCHT GETREIDE- UND DAS KORN-BOHNEN- DER KULTUREN. Taschkent. 2018, 216 s.

14. Ashurov M, Abdullayeva U.T., Rasulova D., Abdumajitova R., Shodmonova G., Mavlonova N., Umirov D., Asqarova Zh, Baratova A. The work - book on practical lessons on the subject Selection and seed breeding of field crops. Tashkent- 2017. 132 p.

15. Ashurov M., and others. Cotton breeding and seed production. Teaching manual. 2022. 215p.

16. Ashurov M., Normatova G., Abdurakhmanova S., Jo'rayev S., Yakubov M., Ergashev J., Asqarova Z. The work - book on practical and laboratory lessons on the subject Selection and seed breeding of grain and grain-bean crops. Tashkent 2018. 216 p.

17. Baskin CC, Baskin JM (2014). Variation in Seed Dormancy and Germination within and between Individuals and Populations of a Species. *Seeds: Ecology, Biogeography, and, Evolution of Dormancy and Germination*. Burlington: Elsevier Science. pp. Pages 5–35.

18. Bewley JD, Black M, Halmer P (2006). The encyclopedia of seeds: science, technology and uses Cabi Series. CABI. p. 203.

19. Britt, A.B., and Kuppup, S. (2016). Cenh. 3: an emerging player in haploid induction Technology. *Front. Plant Sci.* 7, 357.

20. De Tian Cai, Dong Guo Chen, Jian Guo Chen, Bing Cheng Dai. The breeding of two polyploid rice lines with the characteristic of polyploid meiosis stability. Science in China Series C Life Sciences 50(3):356-66 · July 2007

21. Dospekhov B.A. Field Experimentation. Statistical Procedures. Mir. Publisher. Moscow 1984. 350 p.

22. Joint FAO\IAEA programme. Nuclear Techniques in Food and Agriculture.
23. Lindsey L. Soybean Pod Shattering and Harvest Moisture. 2017. 33. Ohio State University. USA.
24. Raven PH, Evert RF, Eichhorn SE (2005). Biology of Plants (7th ed.). New York: W.H. Freeman and Company Publishers. pp. 504–508.
25. Seed Systems: Seed Quality fao.org.agriculture\crops.
26. Siegel SM, Rosen LA (1962). "Effects of Reduced Oxygen Tension on Germination and Seedling Growth". *Physiologia Plantarum*. 15 (3): 437.
27. Sterwart, J.McD. 1992. A new cytoplasmic male sterility and restorer for cotton. Proc. Beltwide cotton Res. Conf. p. 610.
28. UPOV (19 April 2002). General introduction to the examination of distinctness, uniformity and stability and the development of harmonized descriptions of new varieties of plants (PDF) (Report). UPOV. Retrieved 29 July 2015.

Internet manbaalari

1. www.referat.ru
2. [www. ZiyoNet.uz](http://www.ZiyoNet.uz)
3. www.library:breeding of crop plants
4. www.megasearch.biz
5. www.agronomy.org
6. Pikabu.ru>story>semenovodstvo_podsolnechnika_kak_proizvodya.

Полевой журнал агробиолога
 Рабочий журнал агробиолога и водного хозяйства. Следующее были определены в результате апробации.

1. Сорность _____ %
2. Ожидаемый урожай _____ тонн
3. Урожайность _____ ц/га
4. Растения зараженные вытлом _____ %
5. Растения зараженные гомолом _____ %

Хозяйство, фермер _____
 Сорт хлопчатника _____
 Репродукция _____
 Площадь _____
 Год, ручной сбор _____, процент урожая _____ %

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сорность, %		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
										Установлено зараженные растения	Установлено сорность												
Короб	Количество растений	При этом, зараженные	С вытлом	С гомолом	Всего, кол-во коробочек	На десять растений	Короб	Растения в пробах	Не выявлено	Здесь	Сорность, %	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Короб	Количество растений	При этом, зараженные	С вытлом	С гомолом	Всего, кол-во коробочек	На десять растений	Короб	Растения в пробах	Не выявлено	Здесь	Сорность, %	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Короб	Количество растений	При этом, зараженные	С вытлом	С гомолом	Всего, кол-во коробочек	На два растения	Короб	Растения в пробах	Не выявлено	Здесь	Сорность, %	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Короб	Количество растений	При этом, зараженные	С вытлом	С гомолом	Всего, кол-во коробочек	На два растения	Короб	Растения в пробах	Не выявлено	Здесь	Сорность, %	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Приложение 3.

Форма № 195

Сельхозпредприятие _____ Утвержден Министерством
_____ Сельского Хозяйства

_____ область, край, республика

Акт провел _____
_____ должность, подпись

Семенной посев _____ репродукция
_____ подписью

Посев признан _____ категория
_____ подписью

АКТ АПРОБАЦИИ № _____

_____ г. мною (нами) апробатором (амии) _____
_____ фамилия

_____ имя, отчество, должность

В присутствии представителей хозяйства тт. _____

_____ имя, отчество, должность

Проведена апробация посевов _____
_____ культура

В хозяйстве _____
район _____

Данными апробации установлено

1. Название сорта (гибрида, линии) _____
_____ селекционный номер

_____ если он присвоен сорту

Ботаническая разновидность _____

2. Общая площадь посева, апробируемой культуры в хозяйстве _____ га, в том числе семенной посев _____ га, из которых засеяно сортовыми семенами и апробировано _____ га.

3. Расположение апробируемого семенного посева:
поле № _____, бригада № _____, участок № _____.

4. Какими семенами проведен посев _____
_____ своими или полученными

_____ если семена получены, указать от какой организации

5. Наименование, номер и дата сортового документа на высевные семена _____

6. Если посев проведен семенами своего урожая, то указать, когда и от кого они были получены для размножения _____

7. В _____ каком _____ году элитные _____ семена _____ выпущены _____ селекционно-опытным _____ учреждением _____

8. Сортовые качества высевных семян: репродукция (генерация) _____, категория _____, чистосортность (типичность) _____%.

9. Имеются ли в хозяйстве или в соседнем хозяйстве, граничащем с апробированным посевом другие сорта или популяции данной культуры: название и площадь, занятая или в _____ г. _____

10. Пространственная изоляция от других сортов (для прекрестно-опыляющихся культур) _____

_____ Соблюдена, несоблюдена

и составляет _____ м.

11. Предшественники посева (культуры, сорта и площади под ними) _____

Оборотная сторона акта апробации по форме №195 находится в табличных материалах лаборатории и заполняется вместе со всеми студентами группы.

Форма №200

Физическое (юридическое) лицо _____
(область, край, республика)

Акт провел _____
(должность, подпись)

семенной посев, прочие посевы (ненужное зачеркнуть)

Акт № _____

выбраковки посева из числа пригодных для использования на семенные цели
_____ 20 _____ г. мною (нами) апробатором (ами) _____

(Ф,И.О., должность)

в присутствии представителей хозяйства _____
(должность, Ф.И.О.)

посев культуры _____.
Сорта, гибрида, линии _____
принадлежащей хозяйству _____
район _____

признан непригодным для семенных целей и выбракован.

1. Выбракованный посев находится в поле № _____, производственная единица _____, участок № _____ на площади _____ га.

2. Результат анализа:

а) апробационный сноп (растения)

№ сноп	Развитые стебли основного сорта		Состав сортовой засоренности					Кол- во недоразвитых стеблей апробируемой культуры
	шт	%	Наименование и количество				Всего	
1								
2								
3								
4								
5								

Обратная сторона акта апробации по форме №200 находится в табличных материалах лаборатории и заполняется вместе со всеми студентами группы.

Схема получения Triticale

P1 ♀ *Triticum durum* x ♂ *Secale cereale*
($2n = 28$) ($2n = 14$)
F1 ($14 + 7 = 21$) тетрагаплоид ($X = 7$)
обработка колхицином

Triticale гексаплоид $2n = 42$





Макет гербарий сорта “Сочилмас”

НАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

(Наименование органа по сертификации, адрес, № в Гос. реестре)

№ 1559164

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ



Зарегистрирован в Государственном реестре
 "___" "___" 20___ г.
 № _____
 Действителен до "___" "___" 20___ г.
 Код СКП _____ (справочный)
 Код ТН ВЭД _____ (справочный)

(предприятие, фирма, орган изготовитель)

Настоящий сертификат удостоверяет, что идентифицированная должным образом продукция:

(наименование, тип, вид, марка)

(количество или серийное производство)

соответствует требованиям нормативной документации _____

Схема сертификации: _____

Заявитель (изготовитель, продавец) _____
(полное наименование)

Сертификат выдан на основании: ИЗВЕРЖ

а) документов _____

б) копий/лент образцов _____

в) акта проверки производства _____

Инспекционный контроль осуществляет _____
 с периодичностью: _____

Особые отметки: _____

Знак соответствия проставляется: _____

Примечание: Копия сертификата соответствия действительна только после заверения печатью органом по сертификации или держателем Подписи.

Руководитель органа по сертификации

М.П. _____
(подпись)

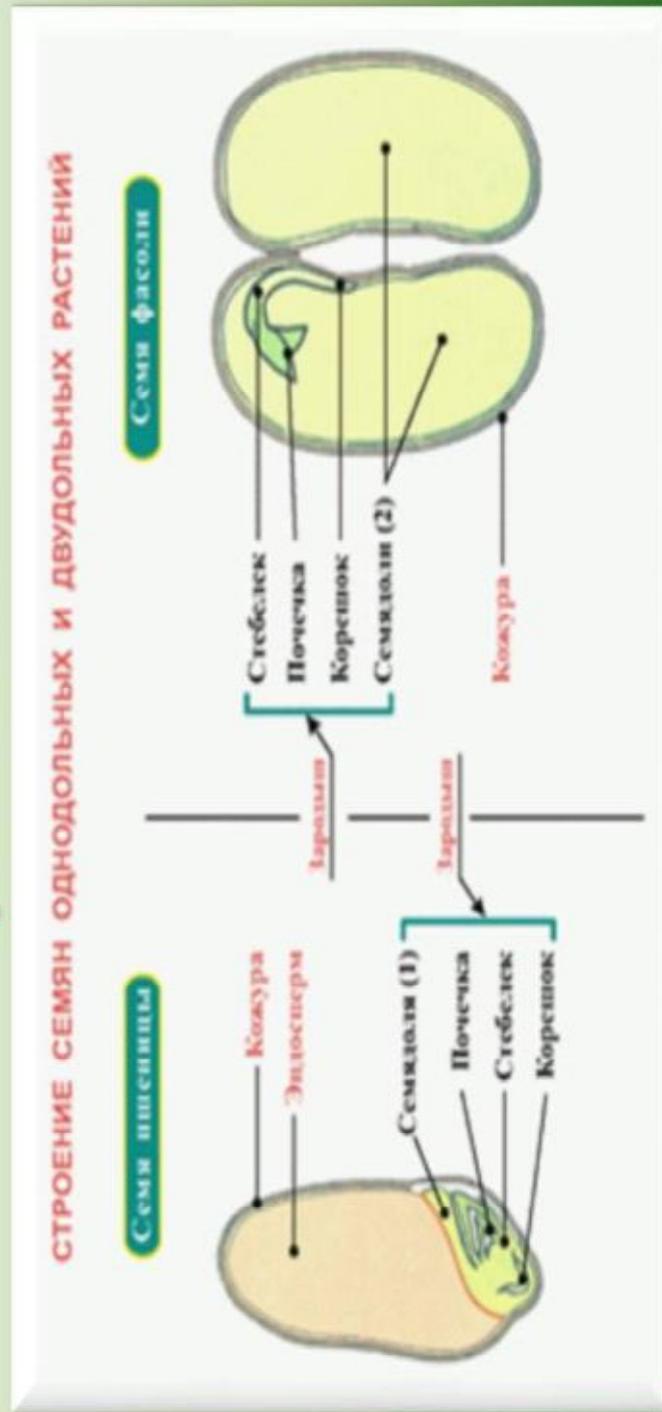
_____ (Ф.И.О.)

Эксперт

М.П. _____
(подпись)

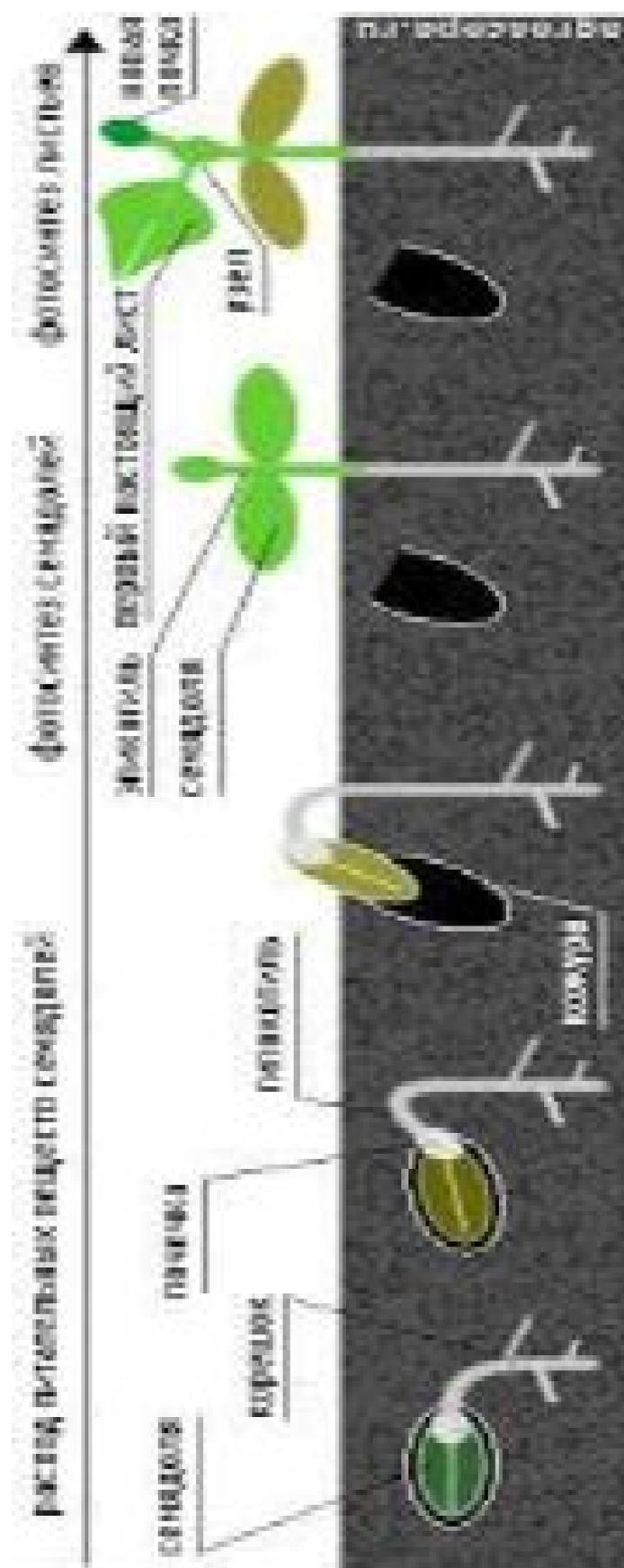
_____ (Ф.И.О.)

Сравните: чем отличаются семена однодольных и двудольных растений?

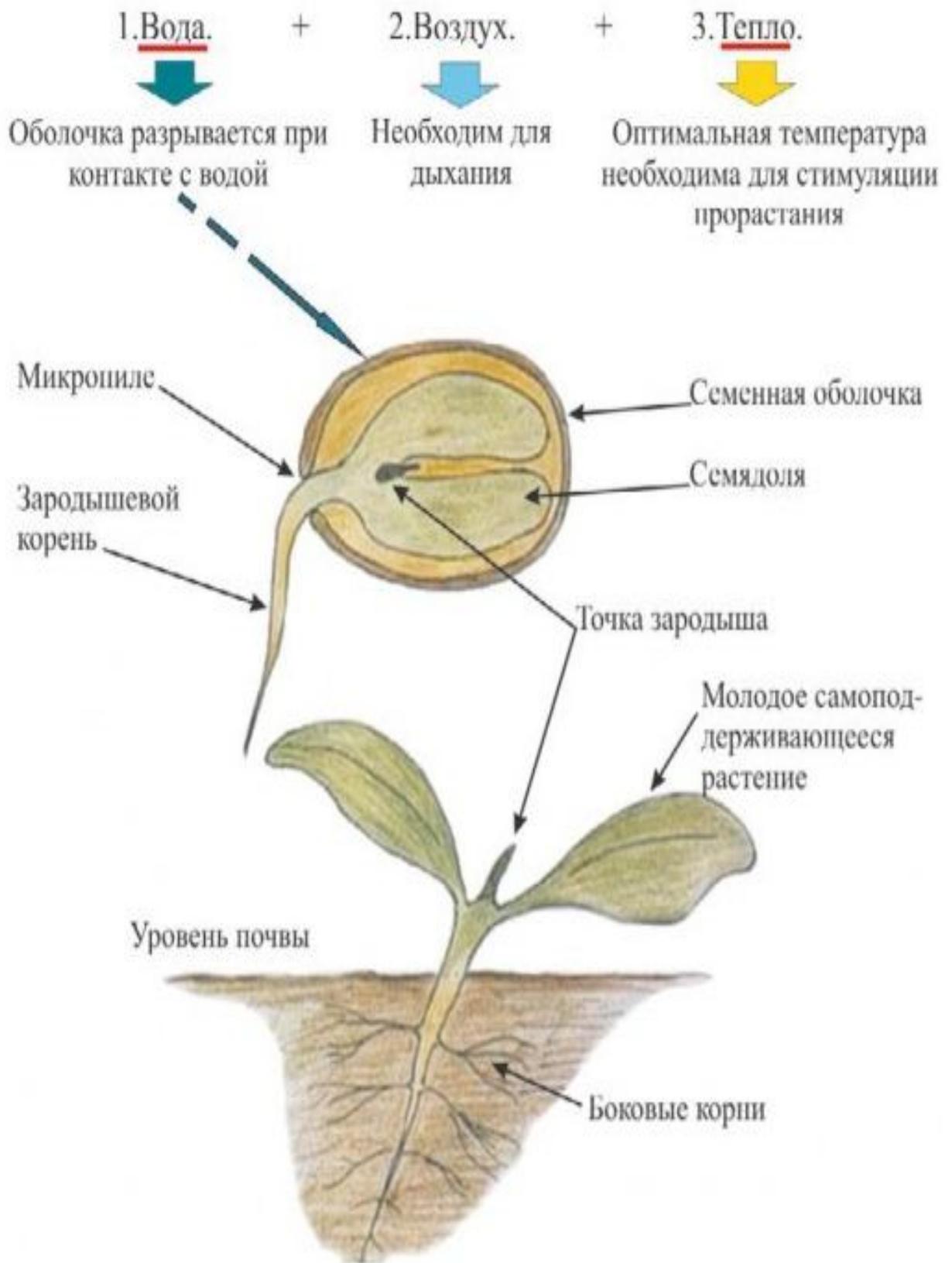


Проращание семян.

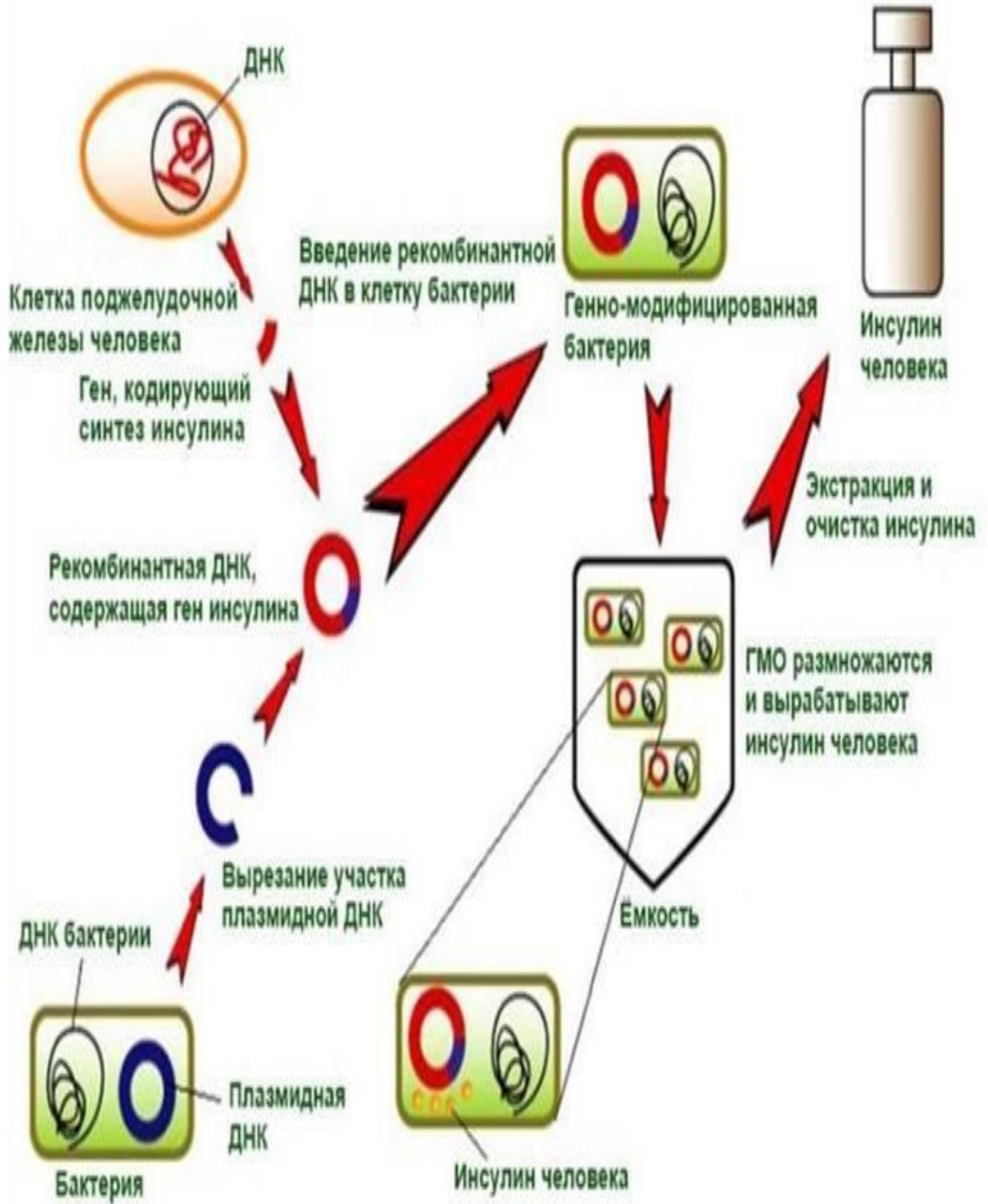




Для всхожести семян должны присутствовать три фактора



Получение генно-инженерного инсулина



Клонирование растений

1. Растение должно быть хорошо пролито. Черенки перед срезом должны напитаться влагой

2. Срежьте черенок необходимой длины

3. Удалите лишние листовые пластины

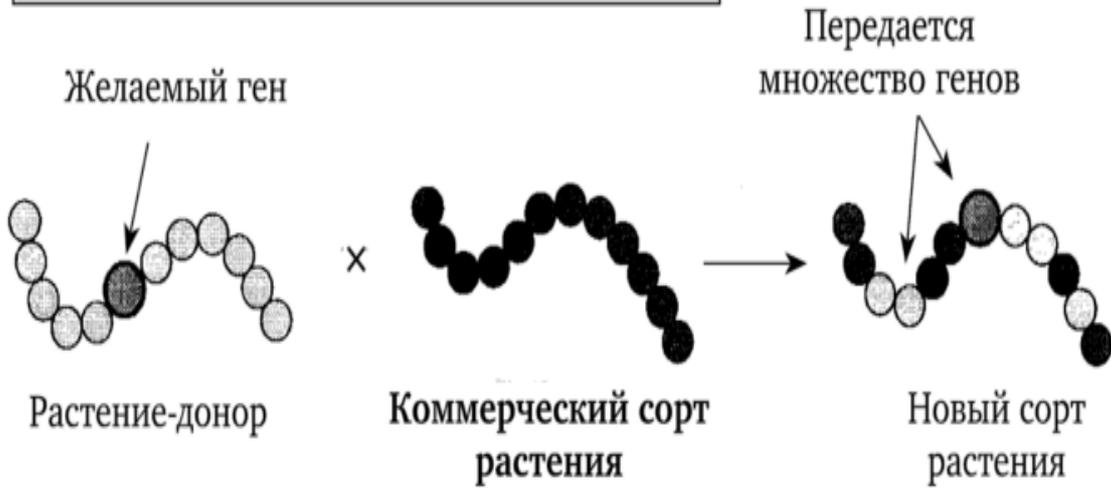
4. Подготовленные черенки можно держать в воде

5. Налейте в отдельную емкость гель и мокайте срез в укоренитель VegaClone

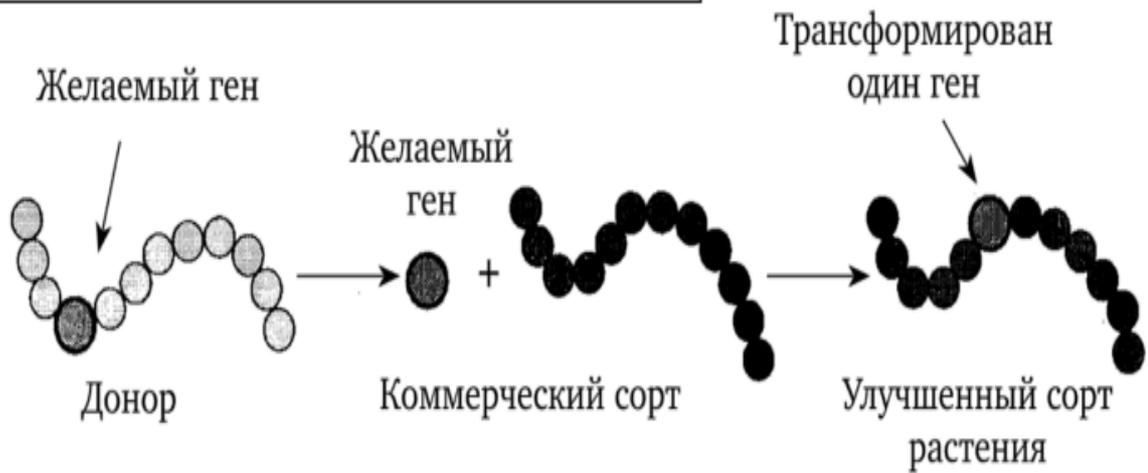
6. Зафиксируйте черенок в субстрате на глубину 1-2 см.

7. Поместите черенки в мини тепличку.

Традиционная селекция растений



Генная инженерия растений



Клеточная инженерия

АГРОБАКТЕРИАЛЬНЫЙ МЕТОД

БАЛЛИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД

AGROBACTERIUM TUMEFACIENS

ЧАСТИЦЫ, ПОКРЫТЫЕ ДНК, СОДЕРЖАЩЕЙ ЦЕЛЕВОЙ ГЕН

