

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего профессионального образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**ГЕНЕТИКА ПРИЗНАКОВ КАЧЕСТВА  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

Методические указания

по проведению практических занятий  
для аспирантов по направлению: 06.06.01 – биологические науки

Краснодар, 2015

Составитель: С.В. Гончаров

Генетика признаков качества сельскохозяйственных растений:  
метод. указания по проведению практических занятий / сост. С.В.  
Гончаров. – Краснодар, 2015. – 21 с.

В методических указаниях изложены основные вопросы по  
проведению практических занятий аспирантов направления: 06.06.01  
– биологические науки

Рассмотрено и одобрено методической комиссией  
агрономического факультета Кубанского государственного аграрного  
университета, протокол № \_\_\_\_ от \_\_. \_\_. 2015г.

Председатель  
методической комиссии

В.П. Василько

© Гончаров С.В., 2015  
© ФГБОУ ВПО «Кубанский  
государственный аграрный  
университет», 2015

## Содержание

1 Цель и задачи дисциплины .....	4
2 Содержание дисциплины.....	5
3. Контрольные вопросы .....	19
4. Основная, дополнительная и нормативная литература .....	21

## **1 Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Генетика признаков качества сельскохозяйственных растений» является формирование знаний и практических навыков в области генетики признаков качества сельскохозяйственных культур и применения этих знаний и навыков в селекции.

Дисциплина «Генетика признаков качества сельскохозяйственных растений» входит в число специальных учебных дисциплин.

Преподавание дисциплины «Генетика признаков качества сельскохозяйственных растений» строится исходя из требуемого уровня базовой подготовки в области селекции сельскохозяйственных культур. Конечная цель изучения дисциплины - формирование у обучающихся твердых теоретических знаний и практических навыков по признакам качества важнейших сельскохозяйственных культур.

В системе профессиональной подготовки аспирантов в области генетики сельскохозяйственных растений дисциплина «Генетика признаков качества сельскохозяйственных растений» занимает ведущее место, является одной из профилирующих. Полученные обучающимися знания являются итогом всего обучения по специальности, включающей в себя элементы всех ранее полученных знаний в области генетики, общей и частной селекции.

## 2 Содержание дисциплины

Тематический план практических занятий представлен в таблице 1.

Таблица 1

№ темы лекции	Наименование практического занятия
1	Признаки качества сельскохозяйственной продукции
2	Методы оценки
3	Пшеница – мукомольные и хлебопекарные качества.
4	Взаимодействие «генотип x среда» и его роль в селекции на качество
5	Генетика признаков качества кукурузы
6	Генетика признаков качества риса
7	Генетика признаков качества масла масличных культур
8	Рапс – генетика признаков качество масла и шрота
9	Жирнокислотный состав масла и его определение
10	Соя – генетика содержания антипитательных веществ

### **Тема № 1. Признаки качества сельскохозяйственной продукции**

Понятие о качестве. Направления селекции на качество в зависимости от использования конечного продукта. Особенности селекции на качество зерновых, крупяных, масличных и кормовых культур.

Повышение качества сельскохозяйственной продукции занимает особое место в комплексе мероприятий, направленных на дальнейшее увеличение продуктивности культурных растений (Жученко, 2001). При этом самого определения «качества», применимого хотя бы к большинству культурных растений, не существует, вследствие противоречивости требований, предъявляемых к продукции различного назначения.

Так, в разных частях земного шара наибольшим спросом пользуются различные по признакам качества сорта риса. Индия гордится длиннозерными сортами группы «Басмати», отличающимися выраженным ароматом и способностью заметно удлиняться в процессе варки. В то же время приличной каши из крупы такого риса не сварить – здесь нужны круглозерные сорта, а вышеупомянутый аромат сможет оценить только настоящий любитель. Существуют глютинозные сорта риса, из которых в Юго-Восточной Азии готовят специфические блюда. В Иране в одном и том же магазине цена крупы старых сортов риса традиционной селекции может превышать цену современных высокоурожайных сортов в десять раз. Такова цена качества.

Селекция на качество имеет давнюю историю и, например, для плодовых культур началась одновременно с самим процессом доместикации. В то же время, растения, требовавшие более серьезной степени переработки своей продукции, подверглись селекции на качество позднее. Следует учесть и тот факт, что сама возможность селекции на качество возникает только с момента адекватной оценки интересующего параметра. Причем для эффективной селекционной работы эта оценка должна быть объективной, массовой, точной, а также желательно быстрой и недорогой. Так, успех селекции на высокую масличность у подсолнечника был обеспечен не только селекционным гением В.С. Пустовойта, но и разработкой метода массовых анализов С. Рушковским.

Также особенностью селекции на качество является редкость нужных генотипов, как в природе, так и в генетических коллекциях. Так, из 15 тысяч исследованных образцов пшеницы удалось выделить лишь несколько линий, содержащих около 4 % лизина в пересчете на сырой белок (Johnson et al., 1968). Тем не менее, сочетание высокой и стабильной

урожайности с высоким качеством продукции возможно и является целью большинства селекционных программ.

В значительной степени селекция на качество сельскохозяйственной продукции является селекцией на химический состав, хотя полностью эти не исчерпывается. Часто эти показатели включают также форму и окраску плодов (семян), их запах и вкус. Требования к техническим культурам динамично меняются в связи с совершенствованием технологий химической и перерабатывающей промышленности.

Основные научные принципы селекции растений на качество были сформулированы еще в тридцатые годы прошлого столетия. Это, прежде всего, генетическая обусловленность содержания биологически ценных веществ в урожае, а также сравнительно высокая амплитуда экологической изменчивости соответствующих показателей (Жученко, 2001).

Направление селекция на качество зависит прежде всего от использования конечного продукта. Для пищевых и кормовых целей важно содержание белка и его качество (наличие незаменимых аминокислот и их соотношение), содержание запасных углеводов и их состав (например, соотношение амилозы и амилопектина в крупе риса), содержание витаминов и их форма, жирнокислотный состав масла (в том числе наличие незаменимых жирных кислот), содержание микроэлементов, отсутствие или минимальное количество вредных или снижающих питательную ценность веществ (ингибиторы трипсина, эруковая кислота, глюкозинолаты, лигнин и др.). Существенно разные требования предъявляются к пивоваренному ячменю и ячменю крупяного направления, кормовому и зерновому тритикале, подсолнечнику масличного, кондитерского и силосного направлений, сахарной и зерновой кукурузе, картофелю для прямого потребления и переработке на чипсы, и так далее.

Пшеничная мука обычно используется для приготовления четырех видов продукции: хлеба и хлебобулочных изделий; мучных кондитерских изделий; спагетти, вермишели, макарон и кормления животных. При этом для выпечки хлеба лучше всего подходят гексаплоидные пшеницы со стекловидным зерном, если они содержат достаточное количество клейковины; для производства макаронных изделий используют тетраплоидные твердые пшеницы, а на корм животным – мягкие

гексаплоидные пшеницы с самым низким качеством, непригодные для приготовления продуктов питания (Лелли, 1980).

## **Тема № 2. Методы оценки**

Методы оценки качества зерна, муки и хлебопекарных качеств пшеницы. Выделяют физические признаки качества: натура зерна (масса 1 л зерна в граммах) – определяется с помощью пурки; масса 1000 зерен (характеризует крупность и плотность зерна); стекловидность зерна и твердозерность.

Стекловидность характеризует консистенцию эндосперма. Зерно делится на стекловидное, полустекловидное и мучнистое. Определяется с помощью диафаноскопа или осмотра поперечного среза зерновки.

Твердозерность – более устойчивый сортовой признак, чем стекловидность. Оценивается как устойчивость к механическому разрушению с помощью приборов.

Особые требования предъявляют к качеству зерна сортов твердой пшеницы. Они предназначены для производства макарон, высших сортов вермишели, спагетти, круп и других прессованных изделий, отличающихся высокой прочностью, лежкостью и транспортабельностью. Мука из такого зерна должна поглощать мало воды при замесе, клейковина — только частично набухать, тесто должно замешиваться за короткое время, быть твердым, легко формирующимся, неразбухающим, нерастягиваемым, нелипким, желательно янтарно-желтого цвета. Макароны из такого теста должны быть гладкими, твердыми, не размягчаться до конца варки, умеренно набухать.

Лабораторные оценки качества зерна. На ранних этапах селекционного процесса глазомерно определяют крупность, выравненность, выполненность и стекловидность зерна в баллах. На более поздних этапах те же показатели характеризуют количественно: определяют массу 1000 зерен, суммарный процент двух наиболее многочисленных фракций зерна после отсева на комплекте сит (выравненность), натуру зерна, процент стекловидных зерен. Стекловидность косвенно характеризует содержание белка в зерне, его мукомольные и хлебопекарные качества. Более



объективно мукомольные качества отражает твердозерность (ее определяют на твердомере или иными методами). Прямую оценку мукомольных качеств получают путем помола на лабораторных мельницах. Важнейший показатель — выход муки: отношение массы муки к массе зерна в процентах.

Хлебопекарные качества зависят от количества и качества клейковины и некоторых других связанных с ними показателей. Клейковина — белковый комплекс и адсорбированные им крахмал, клетчатка и другие вещества — образует мелкочаеистую структуру, благодаря которой удерживается углекислый газ, выделяющийся в процессе брожения теста. При выпечке хлеба белок денатурирует и структура закрепляется в виде пористого мякиша. Для оценки хлебопекарных качеств применяют многочисленные косвенные методы. Широкое распространение получил метод седиментации. При прямом определении клейковину отмывают водой из теста. Качество ее определяют разными способами: упругость — на приборе ИДК (измеритель деформации клейковины), растяжимость — растягиванием на линейке до разрыва. Клейковина со слабой упругостью и плохой растяжимостью (короткорвущаяся) не дает хорошего хлеба. Однако слишком упругая и сильно растягивающаяся клейковина также нежелательна.

Физические свойства теста чаще всего определяют на фаринографе Брабендера и альвеографе Шопена. С помощью первого получают представление о поведении теста в процессе замеса в виде фаринограммы, отражающей усилие при его замесе. У образцов сильной пшеницы время от начала замеса до начала разжижения теста должно быть не менее 7 мин, у слабых — оно менее 2,5 мин. Фаринограмма выявляет и другие параметры, характеризующие силу муки. Альвеограф позволяет установить упругость и растяжимость теста, а также работу, которую необходимо произвести, чтобы выдуть стандартный блинок теста в пузырь до разрыва. Усилие на раздувание блинка фиксируется самописцем в виде альвеограммы, которая дает возможность рассчитать некоторые параметры, в том числе удельную работу деформации теста, т. е. силу муки. У сильной пшеницы она составляет 280 единиц альвеографа и более, у слабой — менее 100.

Прямой метод определения хлебопекарных свойств зерна разных сортов — выпечка хлеба. Показателями качества хлеба являются распыляемость (отношение высоты к диаметру подошвого хлеба) и объемный выход (объем хлеба на 100г муки 14,5%-й влажности). Чем выше эти показатели, тем лучше хлеб. Органолептически определяют цвет и пористость мякиша, его эластичность, цвет и трещиноватость корки.

Макаронные качества пшеницы твердой оценивают в ходе производства макарон и по готовой продукции.

Содержание белка определяют методом Кьельдаля. Для этого используют современные автоматизированные приборы, в которых классический принцип Кьельдаля сочетается с высокой производительностью (Кьельфосс-автоматик, Кьельтек Авто, Техникой). Высокопроизводительны и косвенные методы. Метод DBC (dye binding capacity — способность связывать краску) основан на связывании красителя ацетилоранжа лизином, аспарагином и гистидином. Для определения содержания белка этим методом служит прибор «Прометр». Радиоактивационные методы (например, гамма-активационный) основаны на облучении зерна. Спектр наведенной радиации отражает атомарный состав субстрата и позволяет оценить содержание азота. Эти методы ценны тем, что позволяют вести анализ, не размалывая зерно, т.е. сохраняя его для посева, но аппаратура сложная, включает свинцовую защиту и дистанционное управление. Созданы также приборы, в которых для оценки содержания азота (и других элементов) используют отраженный спектр инфракрасного излучения. Приборы требуют тщательной калибровки по большому числу образцов, содержание азота в которых определено по Кьельдалю.

Методы селекции. Внутривидовая гибридизация. Использование ступенчатых, возвратных, насыщающих и конвергентных скрещиваний.

Отдаленная гибридизация (межвидовые скрещивания). Нередко скрещивают пшеницу мягкую и твердую между собой, что часто обеспечивает высокие хлебопекарные качества зерна получаемых сортов.

Достижения селекции.

### Тема № 3. Пшеница – мукомольные и хлебопекарные качества.

У мягкой пшеницы наиболее важны мукомольные и хлебопекарные свойства. Необходимы сорта с высоким выходом муки, зерно которых достаточно легко размалывается. Выход муки зависит от крупности и формы зерна, глубины и формы бороздки. Наибольший выход дают сорта с крупным зерном, приближающимся по форме к шаровидной, и неглубокой бороздкой.

По хлебопекарным качествам у пшеницы мягкой выделяют сорта **сильной** пшеницы (твердозерной), **средней** силы (филеры) и **слабой**. Первые характеризуются высоким содержанием белка (не менее 14%) и клейковины (не менее 23%). Клейковина должна быть высокого качества, обеспечивать большой объемный выход хлеба с отличными качественными показателями. Сорта сильной пшеницы (улучшатели) имеют свойство сохранять высокие хлебопекарные качества при добавлении в их зерно 20...40 % зерна слабой пшеницы. Сорта средней по силе пшеницы также обладают хорошими хлебопекарными качествами, но не могут быть использованы в качестве улучшателей. Сорта слабой пшеницы дают хлеб плохого качества (расплывающийся, малого объема). Муку таких сортов в чистом виде используют в кондитерской промышленности.

**Генетика запасных белков пшеницы** (глиадина и глютеина) в настоящее время изучена довольно подробно. Экспериментально установлено, что глиадинкодирующие локусы гексаплоидных пшениц находятся в коротких плечах первой и шестой групп хромосом, каждый из которых является полигенным (кластерным) и кодирует группу (блок) сцепленно наследуемых компонентов электрофоретического спектра. Установлена также роль наиболее часто встречающихся блоков компонентов в определении некоторых свойств генотипа, в частности хлебопекарных качеств зерна, морозостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к отдельным заболеваниям. Например, аллели *1B4*, *1D3*, *6A6* положительно влияют на адаптивность растений, а аллель *1D3* — на крупность зерна. Наличие блока *1A1* обуславливает низкое качество клейковины, но очень высокую морозостойкость, тогда как блок *1A2* определяет более высокое качество клейковины. Сорта с блоком *1B2* характеризуются

высокой морозостойкостью. Блок глиадинов *1B3* свидетельствует о наличии ржано-пшеничной транслокации *1B/1R*, контролирующей важные признаки продуктивности и адаптивности: пригодность для возделывания на солонцеватых, подтопляемых землях, способность формировать выполненное зерно в условиях засухи, устойчивость к листовым болезням, выносливость к корневым гнилям и фузариозу колоса. Имеются данные о связи состава глиадинов с хлебопекарными качествами пшеницы. Считают, что хлебопекарные качества обусловлены геномом *D*. Однако получены формы пшеницы твердой, обладающие хорошими хлебопекарными качествами.

**Наследуемость** ряда хозяйственно ценных признаков пшеницы изучали многие исследователи. Следует отметить наследуемость имеет продуктивная кустистость, более высокую — число зерен в колосе и самую высокую (примерно 50%) — масса 1000 зерен. **Высокими коэффициентами наследуемости** обладают признаки качества зерна: содержание белка в зерне, качество клейковины, объемный выход хлеба.

Существует ряд отрицательных генетических корреляций, мешающих объединить в одном сорте пшеницы некоторые хозяйственно ценные признаки и свойства. Среди них такие общеизвестные, как урожайность — высокобелковость, стекловидность — число зерен в колосе и его продуктивность.

Богатый **генофонд** сильной пшеницы обеспечивает успешную селекцию на высокие хлебопекарные качества. В коллекции ВИР насчитывается свыше 500 образцов с хорошими мукомольно-хлебопекарными качествами. Высоко ценятся сорта сильной пшеницы селекции НИИ сельского хозяйства Юго-Востока (г. Саратов) и созданные в Канаде. Многие отечественные сорта, а также сорта из Мексики, США, Аргентины, Австралии, Балканских стран могут служить источниками при создании сортов пшеницы с высоким качеством зерна. В мировой коллекции имеются образцы, стабильно сохраняющие этот признак в различных климатических условиях. Такие сорта представляют особую ценность.

**Признанный донор высокого содержания белка — озимая пшеница Атлас 66.** Известны и другие высокобелковые формы пшеницы. Б. И. Сандухадзе в НИИСХ ЦРНЗ создан сорт озимой мягкой пшеницы Московская 39 (Обрий х Янтарная 50), обладающий высоким содержанием белка. Есть образцы, у которых содержание белка в различных почвенно-климатических условиях варьирует незначительно.

Неплохими источниками повышенного качества клейковины и хлебопекарных свойств в целом признаны сорта озимой пшеницы Безостая 1, Обрий, Московская 39 и др., сорт яровой пшеницы Red River 68.

Содержание лизина в белке уменьшается по мере увеличения содержания белка в зерне. Однако имеются образцы, например Нап Хал, сочетающие относительно высокое содержание белка и лизина.

Генофонд пшеницы твердой беднее, чем мягкой. Отличными макаронными качествами обладают такие сорта народной селекции, как Белотурка, Кубанка, ряд селекционных сортов (Акмолинка 5, Мелянопус 6 и др.), сорта многих зарубежных стран (Италии, Испании, Алжира и др.).

#### **Тема № 4. Взаимодействие генотип х среда и его роль в селекции на качество**

Степень влияния факторов агроценоза на проявление признаков качества. Генетические и средовые компоненты вариации различных признаков качества. Взаимодействие генотип х среда в проявлении признаков качества. Понятие о фоне и факторах отбора.

Многие признаки качества в значительной степени подвержены влиянию среды. Так, содержание белка в зерне твердой пшеницы сорта Арнаутка варьировало от 24,3 % в Харьковской области до 13,3 % в Калининской области; содержание клейковины в муке озимой пшеницы – от 28 % в северной лесной зоне до 42 % на Северном Кавказе (Шарапов, Смирнов, 1966).

Шарапов Н.И., Смирнов В.А. Климат и качество урожая. Л. 1966.

Лелли Я. Селекция пшеницы: теория и практика. М. 1980.

Базилевская Н.А. Теоретические основы селекции растений. Т. 1. М.-Л. 1935.

## Тема № 5. Генетика признаков качества кукурузы

Генетика. Гены, вызывающие в гомозиготном состоянии повышенное содержание незаменимых аминокислот лизина и триптофана. Гены, влияющие на биохимический состав и тип эндосперма.

Задачи и основные направления селекции. Селекция на улучшение аминокислотного состава белка, стекловидность эндосперма. Снижение содержания лигнина в листостебельной массе. Использование метода возвратных скрещиваний.

Методы оценки селекционного материала. Достижения селекции.

Селекция сахарной кукурузы.

Гибриды кукурузы. Выоколизиновая кукуруза. Сахарная кукуруза.

Основное направление селекции кукурузы в этом отношении — создание гибридов с улучшенным качеством белка, сбалансированного по аминокислотному составу. Создание методом беккрасса высоколизиновых линий с участием генов *o2* и *fl2* позволило получить гибриды с содержанием белка 14...16 % и лизина в белке 4,5...5 % против 2...2,5 % у обычной кукурузы. Однако такие гибриды уступали по урожайности обычным гибридам на 10...15% вследствие мучнистой структуры эндосперма лизиновой кукурузы, влияющей на снижение массы 1000 зерен и натуре зерна.

Для повышения урожайности высоколизиновой кукурузы и улучшения ее по ряду показателей используют генетические методы изменения структуры эндосперма с помощью генных комбинаций *o2fl2*, *o2su2*, *o2wx* и подбором модификаторов. Обнаружены гены-модификаторы, изменяющие морфологию эндосперма, но сохраняющие биохимический эффект гена *o2*. Фенотипическое действие модификаторов проявляется в форме мозаичного эндосперма, когда роговидные участки располагаются среди мучнистых островками. Роговидный эндосперм может быть представлен слоями разной мощности, иногда занимая почти весь его объем.

Большое значение для улучшения качества корма из кукурузы имеет снижение содержания лигнина. Лигнин — сложный ароматический полимер. Образуя прочные химические связи с целлюлозой,

гемицеллюлозой и другими компонентами клетки, он как бы инкрустирует ее стенки и снижает переваримость корма, подавляя действие ферментов.

Селекционную работу на снижение содержания лигнина проводят с использованием мутаций коричневой жилки листа *bm*. Низколигниновые аналоги линий создают методом насыщающих скрещиваний. При этом снижение содержания лигнина в листо-стеблевой массе может варьировать от 2,5 до 23,9 %.

## **Тема № 6. Генетика признаков качества риса**

Рис - селекция на качество продукции: высокий выход крупы, выход крупы, хорошие вкусовые качества и питательную ценность, длиннозерность, содержание белка и др. Генетика признаков качества.

Современные сорта риса должны обладать не только высокой урожайностью, но и высоким качеством зерна. Оценивают следующие показатели: химический состав зерна, пленчатость и форму зерновки, массу 1000 зерен, стекловидность и трещиноватость эндосперма, выход крупы и целого ядра, кулинарные достоинства каши.

Для всех рисосеющих регионов России традиционны округлозерные сорта риса японского подвида с индексом зерна 1,6...2,0, которые отличаются прекрасными вкусовыми качествами крупы. Как правило, они более урожайные и скороспелые. Масса 1000 зерен у них составляет 28...32 г. В качестве примера можно привести сорта Благодарный, Раздольный, Контакт и др.

Однако на мировом рынке более высоко ценятся сорта с удлиненной формой зерновки и стекловидным эндоспермом. Из отечественных сортов к этой группе относятся Изумруд, Серпантин, Фонтан, Ханкайский 52 и Ханкайский 459 (индекс зерна 2,8...3,4).

При благоприятных условиях вегетации высокая стекловидность зерна характерна для сортов Дальневосточный, Курчанка, Рапан, Регул, Спринт с округлой формой зерновки.

У отечественных сортов риса пленчатость варьирует от 16 до 22 %. У лучших сортов низкая пленчатость (16...18 %). Повышенное содержание пленок у сортов с длинной и продолговатой формой зерновки связано с

геометрической формой их поверхности. Поэтому у них выход крупы, составляющий 66-68 %, на 2-5 % ниже, чем у округлозерных сортов, у которых этот показатель равен 70-71 %.

К важным технологическим показателям относится трещиноватость — процентное содержание в образце зерен с одной или более трещинами в эндосперме, проникающими на разную глубину ядра. Нарушение микроструктуры эндосперма влияет на устойчивость к механическому разрушению при переработке и сказывается на выходе целого ядра. Как правило, у округлозерных сортов выход целого ядра более высокий (85...95 %), чем у длиннозерных (80...85 %).

Для создания сортов риса с высоким качеством зерна в скрещивания включают сорта индийского подвида. Сдерживающий фактор при этом — высокая стерильность гибридов, которую можно снизить путем использования фотопериодически нейтральных и скороспелых сортов.

Сорта риса сильно различаются между собой по физико-химическим свойствам зерна. Длиннозерные сорта характеризуются высоким содержанием амилозы в крахмале (23...27 %), а коротко- и среднезерные — гораздо меньшим (15...21 %).

Химический состав зерновки варьирует в широких пределах. Мука из наружных слоев может содержать до 20 % белка, тогда как шлифованная крупа — только 8%. Невысокое содержание белка в крупе снижает ее питательную и биологическую ценность. В то же время установлено, что с увеличением содержания белка в зерне уменьшается усвояемость риса, ухудшаются цвет и вкус каши, снижается продуктивность растений. Однако существует мнение, что вполне реально повысить содержание белка в зерне на 25 % без снижения урожайности высокопродуктивных сортов.

Крупнозерность характерна для многих европейских и латиноамериканских сортов, у которых масса 1000 зерен составляет 31...35 г, но они, как правило, позднеспелые. Высокая стекловидность свойственна многим образцам из Кореи, Японии, Китая, однако они в основном мелкозерные (масса 1000 зерен 26...27 г).

Методы оценки качества зерна и крупы.

Достижения селекции.



Сорта китайско-японского подвида более отзывчивы на высокие дозы азотных удобрений. Донорами длинного зерна служат зарубежные сорта индийского подвида и отечественные длиннозерные сорта, такие, как Изумруд, Ханкайский 429, Ханкайский 52.

Высоким качеством зерна характеризуются длиннозерные сорта Изумруд, Снежинка (ВНИИ риса), Ханкайский 52 и Ханкайский 459 (Приморский НИИСХ).

Гибридный рис. Рис является самоопылителем, поэтому посевы гибридов первого поколения не нуждаются в изоляции. Однако, расщепление по признакам качества при неправильном подборе родительских линий, ведет к значительной потере качества зерна и крупы. Если родительские линии заметно отличаются по отношению длины зерновки к ширине, содержание амилозы и другим признакам качества, то на растениях гибридов первого поколения также будут формироваться разнокачественные зерновки – округлые и удлинённые, мучнистые и стекловидные, что сделает невозможным их нормальную переработку. Следовательно, требуется тщательный подбор родительских форм, которые должны иметь одинаковый набор генов, отвечающих за качество продукции. Только в этом случае гибрид будет давать высококачественное зерно.

## **Тема № 7. Генетика признаков качества масла масличных культур**

Стойкость масла к окислению и гидролитическому распаду.

Жирно-кислотный состав масла. Генетика данного признака. Влияние среды на его проявление. Подсолнечник, сафлор, лен масличный, клещевина, рапс.

Состав токоферолов, его влияние на качество масла и генетика данного признака.

К.И. Солдатов - создание исходного материала и первого в мире высокоолеинового сорта подсолнечника. Свойства нового масла (Кубанское салатное). Первенец, Круиз, первые отечественные линии и гибриды

подсолнечника. Высокоолеиновый подсолнечник - жирно-кислотный состав масла. Генетика данного признака. Место в мировом производстве.

### **Тема № 8. Рапс – генетика признаков качество масла и шрота**

Содержание и качество белка в побочных продуктах производства масла. Особенности сортов подсолнечника кормового направления. Требования к сортам для использования в кондитерских целях.

Рапс - Создание пищевых сортов: безруковых, низкоглюкозинолатных, желтосемянных. Сорта типа «00» и «000». Сорта с высоким содержанием белка и лизина. Отрицательная корреляция между содержанием белка и масла. Требования к сортам на зеленый корм.

### **Тема № 9. Жирнокислотный состав масла и его определение**

Жирно-кислотный состав масла.. Зависимость физических и физиологических свойств масла от жирно-кислотного состава.

Методы определения: газожидкостная хроматография, использование ядерно-магнитного резонанса (ЯМР), ИК-спектрометров.

Подсолнечник, сафлор, лен масличный, клещевина, рапс.

### **Тема № 10. Соя – генетика содержания антипитательных веществ**

Вещества, снижающие питательную (кормовую) ценность или качество сельхозпродукции. Их характеристика.

Ингибиторы трипсина, аналоги половых гормонов млекопитающих, глюкозинолаты, эруковая кислота, лигнин и др.

Генетика содержания ингибиторов трипсина у сои, методы оценки и отбора. Достижения селекции.

### 3. Вопросы для контроля.

1. Пшеница - важнейшие признаки качества.
2. Взаимодействие генотип-среда в проявлении признаков качества пшеницы
3. Методы определения качества зерна.
4. Хлебопекарные и мукомольные свойства пшеницы.
5. Селекция на повышенное содержание белка.
6. Задачи и направления селекции на повышение качества сельскохозяйственной продукции.
7. Качество белка.
8. Незаменимые аминокислоты.
9. Направления селекции тритикале и требования к качеству продукции.
10. Селекция пивоваренного ячменя.
11. Признаки качества зерна твердой пшеницы.
12. Генетика повышенного содержания лизина у кукурузы.
13. Селекция высоколизиновой кукурузы
14. Направления и достижения селекции риса.
15. Содержание амилозы и качество рисовой крупы.
16. Длиннозерный и круглозерный рис.
17. Признаки качества и направления селекции овса.
18. Ингибиторы трипсина и селекция сои.
19. Признаки качества в селекции картофеля.
20. Качество растительного масла. Незаменимые жирные кислоты.
21. Стойкость масла к окислению и генетика определяющих ее признаков.
22. Селекция рапса типа "00" и "000".
23. Токоферолы, их формы и значение.
24. Сахарная кукуруза: признаки качества и селекция.
25. Особенности проявления признаков качества у гибридов первого поколения.
26. Селекция кормовых культур на качество.
27. Кондитерский подсолнечник - содержание и качество белка.
28. Достижения селекции на качество продукции масличных

- культур.
29. Новые методы селекции и их в повышении качества сельхозпродукции.
  30. Достижения мировой и отечественной селекции на качество.

#### **4. Основная, дополнительная и нормативная литература**

##### **Основная литература:**

1. Сорта и гибриды Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко. – Краснодар, 2015
2. Каталог – сорта и гибриды масличных культур, технологий возделывания и средств механизации – ВНИИМК. Краснодар, 2015 г.
3. Пыльнев В.В., Коновалов Ю.Б., Хупацария Т.И. Частная селекция полевых культур. – М.: Колосс, 2005 г., 552 с.
4. Гуляев Г.В. Частная селекция полевых культур. – М.: Колос, 2007

##### **Дополнительная литература:**

1. Романенко А.А., Беспалова Л.А., Кудряшов И.Н., Аблова И.Б. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы. – Краснодар, 2005
2. **Журналы:** «Селекция и семеноводство», «Масличные культуры», «Зерновое хозяйство России».

# **ГЕНЕТИКА ПРИЗНАКОВ КАЧЕСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

Методические указания  
Составитель: Гончаров Сергей Владимирович

Подписано в печать \_\_\_\_\_ формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. печ. л. – 1,04. Уч.-изд. л. – 0,07  
Тираж 50 экз. заказ № \_\_\_\_\_

Типография Кубанского государственного аграрного  
университета.  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13