



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра «Садоводство, ботаника  
и физиология растений»

**И.И. Разумова**

# Генетика

Рабочая тетрадь и методические указания  
для выполнения лабораторных занятий

Фамилия \_\_\_\_\_  
Имя, отчество \_\_\_\_\_  
Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_  
201\_\_\_\_\_201\_\_\_\_\_ учебный год

Кинель  
РИЦ СГСХА  
2013

УДК 575 (07)  
ББК 28.04 Я7  
Р-17

**Разумова, И. И.**

**Р-17** Генетика : рабочая тетрадь и методические указания. – Кинель : РИЦ  
СГСХА, 2013. – 51 с.

В издании представлены лабораторные задания и семинары по основным разделам дисциплины «Генетика».

Рабочая тетрадь и методические указания предназначены для студентов 2 курса очного отделения, обучающихся по направлению 110400.62 «Агрономия» (профили подготовки: агрономия, защита растений).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2013

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Генетика – одна из ведущих наук современной биологии. Наследование любых признаков и свойств в поколениях организмов, передача наследственной информации подчиняются определённым, в ряде случаев хорошо установленным количественным закономерностям. Пользуясь методом генетического анализа и зная генотипы родительских форм, можно предсказать вероятность проявления потомства с определёнными признаками и, наоборот, по характеру расщепления гибридов устанавливать генотипы родителей.

Рабочая тетрадь и методические указания составлены на основании рабочей программы дисциплины «Генетика» для направления 110400.62 «Агрономия».

Цель данного издания – усвоение основных положений генетики при выполнении лабораторных и семинарских занятий; приобретение студентами практических навыков и компетенций, необходимых для освоения дисциплин профессионального цикла; умение оформлять, описывать и представлять результаты работы; пользоваться справочной и методической литературой; владеть способностью обобщения информации, описанием результатов, формулировкой выводов.

## ЗАНЯТИЕ 1

### ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ХРОМОСОМ. КАРИОТИПЫ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ.** Ознакомиться с особенностями строения и морфологической классификацией хромосом, кариотипами некоторых культурных растений.

Хромосомы каждого вида растений или животных имеют свои морфологические особенности и определенные размеры. Строение хромосом лучше всего выявляется в метафазе митоза, когда они укорочены и расположены в экваториальной плоскости. Каждая метафазная хромосома состоит из двух хроматид, имеет определённую длину и обязательно имеет центромеру (кинетохор), к которой прикрепляется нить митотического веретена. Местоположение центромеры специфично для соответствующей хромосомы данного вида. Центромера делит хромосому на два плеча и тем самым определяет её форму.

В соматических клетках число хромосом обычно в два раза больше, чем в зрелых половых клетках. Это объясняется тем, что половина хромосом приходит от материнского, а половина от отцовского организма. Двойное число хромосом соматической клетки называют диплоидным числом и обозначают **2n**. Половинное (одинарное) число хромосом в зрелых половых клетках называют гаплоидным числом и обозначают **n**.

Хромосомы диплоидного набора происходят от двух растений, поэтому в наборе соматической клетки они должны быть парными, т.е. в наборе имеется всегда по две хромосомы каждого типа (сорта).

Парные хромосомы, из которых одна происходит от материнского организма, а другая – от отцовского, называют **гомологичными**.

Поэтому, как правило, гомологичные хромосомы данной пары морфологически неотличимы.

Существует тип половых хромосом.

Нормальный кариотип мужчин – **XY**.

Нормальный кариотип женщин – **XX**.

Химический состав хромосом – **ДНК, РНК, белки**.

Каждый вид организмов имеет характерный для него набор хромосом, получивший название кариотипа. **Кариотип – совокупность хромосом организма, характеризующаяся их числом, величиной, формой, расположением центромер и т. д.**

Индивидуальная характеристика хромосом в наборах у разных видов животных или растений различна: у одних видов хромосомы преимущественно длинные, у других короткие, но в одном и том же наборе хромосомы мо-

гут отличаться друг от друга по размеру (длине), форме и наличию утолщения и перетяжек.

Хромосомные наборы, т.е. кариотипы разных видов, чрезвычайно различны как по форме, так и по размеру. Вырезанные из микрофотографии и упорядоченно расположенные хромосомы принято называть **кариграммой**. Графическое изображение хромосом, присущее соматическим клеткам данного вида, со всеми их структурными характеристиками (положение центромеры и спутников) по предложению С.Г. Навашина принято называть **идиограммой**.

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова, З.В. Практикум по генетике. – М., 1992. – С. 15-21.
2. Гуляев, Г.В. Генетика. – М., 1984. – С. 30-34.
3. Жученко, А.А. Генетика. – М., 2004. – С. 7-11.

#### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

1. Используя литературу, зарисовать схему строения метафазной хромосомы.
2. Зарисовать различные типы хромосом по Г.А. Левитскому.
3. Зарисовать тонкое строение хромосомы.
4. Зарисовать кариотип ржи.
5. Зарисовать кариограмму и идиограмму ржи.

Рис. 1. Схема строения метафазной хромосомы

Рис. 2. Тонкое строение хромосомы

Рис. 3. Мета-  
центрическая  
хромосома

Рис. 4. Субмета-  
центрическая  
хромосома

Рис. 5. Акро-  
центрическая  
хромосома

$(I^b = 1-1,9)$

$(I^b = 2-4,9)$

$(I^b > 5)$

Рис. 6. Кариотип ржи

Рис. 7. Кариограмма и идиограмма ржи

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ:

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В какой фазе митоза лучше всего выявляется строение хромосом?
2. Что такое центромера и её значение при делении клетки.
3. Какие типы хромосом по Г.А. Левитскому Вы знаете?
4. Что такое плечевой индекс?
5. В чем особенности строения спутничных хромосом?
6. В чем сущность морфологической классификации хромосом?
7. Химический состав хромосом.
8. Какой набор хромосом называют диплоидным?

9. Каким клеткам соответствует диплоидный набор хромосом?
10. Почему число хромосом диплоидного набора, как правило, четное?
11. Какой набор хромосом называют гаплоидным?
12. Какие хромосомы называют гомологичными?
13. Каково тонкое строение хромосом, что такое хроматиды, хромонемы, хроматидные фибриллы?
14. Сколько хромосом содержат соматические клетки человека, ржи, ячменя, мягкой пшеницы, твердой пшеницы, кукурузы, сахарной свеклы, гороха, проса?
15. Зависит ли число хромосом от величины и уровня организации организма?
16. Что такое кариотип?
17. Чем различаются кариотипы разных видов животных и растений?
18. Что такое идиограмма и правило расположения хромосом?

## **ЗАНЯТИЕ 2**

### **ИЗУЧЕНИЕ МИТОЗА В КОРЕШКАХ ЛУКА НА ПОСТОЯННЫХ И ВРЕМЕННЫХ ДАВЛЕННЫХ ПРЕПАРАТАХ**

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ.** Ознакомиться с делением клетки митозом и понятием митотическая активность.

Клеточное деление относится к числу важнейших биологических процессов, так как с ним связана передача наследственной информации.

В покоящихся клетках хромосомы деспирализованы (раскручены) и в оптический микроскоп не видны. Ядра в таких клетках называются интерфазными. Они имеют гомогенную мелкозернистую структуру, с хорошо заметными ядрышками. В интерфазе (промежуток между двумя делениями) происходит удвоение хромосом.

Основным способом деления соматических (не половых) клеток является митоз. Он состоит из 4 фаз: профаза, метафаза, анафаза и телофаза.

В профазе увеличивается размер ядра. Хромосомы спирализуются, утолщаются, становятся видимыми в оптический микроскоп. Видно, что каждая хромосома состоит из двух хроматид (результат удвоения в интерфазе), исчезает ядерная оболочка.

В метафазе каждая хромосома, состоящая из двух хроматид, выстраивается в одной плоскости по экватору клетки.

В анафазе хроматиды разделяются и расходятся к разным полюсам клетки, чем достигается передача каждой из двух новых клеток одинаковой генетической информации и на каждом полюсе оказывается такое же число хромосом, какое было у исходной клетки до деления. Каждая хроматида приобретает функции самостоятельной хромосомы.