

Министерство образования и науки Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Калмыцкий государственный университет»

Г.Э. Настинова

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Учебное пособие

*Рекомендовано УМО вузов РФ по агрономическому образованию
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных
заведений, обучающихся по специальности 110305
«Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»*

Элиста 2010

ББК Е573(2Рос.Калм)я73+Е573я73
УДК 581.1(075.8)
Н 321

Настинова, Г.Э.

Физиология растений [Текст]: учебное пособие / Г.Э. Настинова. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2010. – 158 с. [25] ил.

Учебное пособие подготовлено в соответствии с содержанием Государственного образовательного стандарта и включает основные разделы физиологии растений. Основное внимание уделено современным представлениям о физиологии растительной клетки, фотосинтезе, водном обмене растений, минеральном питании, брожении и дыхании. Изложены вопросы транспорта и выделения веществ, роста и развития, движения растений. Представлены механизмы защиты растений от факторов внешней среды, в том числе и от патогенов.

Учебное пособие предназначено для студентов аграрных специальностей высших учебных заведений «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и «Агронимия» очной и заочной формы обучения.

Рецензенты:

Кафедра агрономии
Астраханского госуниверситета,
зав. кафедрой, к.с-х.н., доцент

Л.П. Ионова

Ученый секретарь ГУ ВНИТИ
ММС и ППЖ РАСХН, д.с-х.н.

А.И. Сивков

Кафедра сельскохозяйственных дисциплин
Чеченского госуниверситета,
Зав. кафедрой к.с-х.н., доцент

Л.С. Гишкаева

© Калмыцкий государственный университет, 2010 г.
© Настинова Г.Э., 2010 г.

ВВЕДЕНИЕ

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ОСНОВА АГРОНОМИЧЕСКИХ НАУК

История развития физиологии растений, вклад в нее российской науки и особенности современного периода. Предмет, задачи, проблемы физиологии растений. Место в системе биологических наук. Физиология растений – теоретическая основа аграрных наук. Достижения физиологии растений.

Специфические черты фототрофных организмов, их единство. Особенности растительного организма как объекта исследований физиологии растений. Организменный, клеточный, субклеточный уровни исследования функций растения.

Физиология растений – это наука, которая изучает процессы жизнедеятельности и функции растительного организма на всем протяжении его онтогенеза при всех возможных условиях внешней среды; наука об организации, управлении и интеграции функциональных систем в растительном организме; наука о функциональной активности растительных организмов.

Объектом изучения физиологии растений служит разнообразный мир растений.

Предметом физиологии являются функции растений, функциональные системы, обеспечивающие реализацию генетической программы роста и развития. Функции зеленого автотрофного растения: питание (воздушное – фотосинтез, почвенное – минеральное и водное); дыхание; рост и развитие; размножение и др.

Функции зеленого автотрофного растения можно объединить в 4 группы жизненных явлений: процессы превращения веществ, превращение энергии, изменения формы, управления и информации растительных организмов (рис. 1).

Взаимная координация этих процессов обеспечивает существование растений в непрерывно изменяющихся условиях внешней среды, продуктивность ценозов и агрофитоценозов. Поэтому необходимо исследование функций целого растения и функций посева как единой системы. Урожай сельскохозяйственной культуры является результатом взаимосвязанных физиологических процессов растений, составляющих ценоз, определяется особенностями конкретного вида и сорта растения, условиями, в которых оно выращивается.

Главная задача физиологии растений – раскрытие сущности процессов жизнедеятельности растительного организма в онтогенезе в различных условиях среды с целью управления ходом роста и развития растений, формированием урожая и его качеством.

Конечная цель физиологических исследований – разработка приемов управления обменом веществ конкретных видов и сортов растений путем активного вмешательства в деятельность функциональных систем, определяющих рост и развитие растений, их конечную продуктивность и качество урожая.

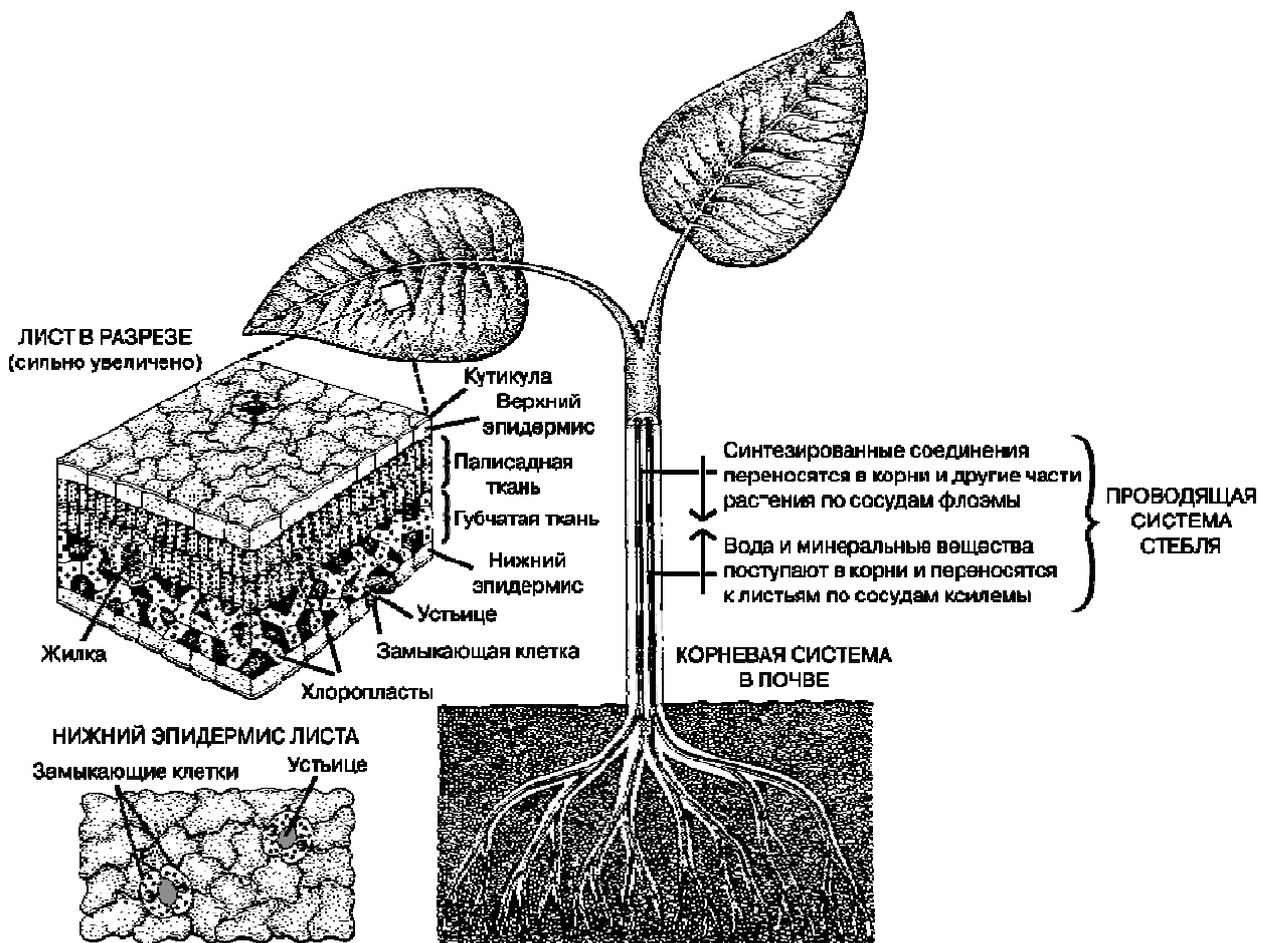


Рис. 1. Основные физиологические процессы в зеленом растении (по Говинджи М., 1987)

Физиология растений занимается процессами, происходящими на разных уровнях организации: молекулярном, субклеточном, клеточном, тканевом, органном, организменном и биоценоотическом. Однако надо всегда иметь в виду, что в растении все процессы на любом уровне организации взаимосвязаны. Изменение какого-либо процесса сказывается на всей жизнедеятельности организма. Кроме того, надо учитывать следующие факторы:

- растения являются продуктом длительной эволюции, в ходе которой изменялись строение и обмен веществ растений под влиянием изменяющихся условий внешней среды,
- растительный организм неотделим от внешней среды, которая в значительной мере влияет на обмен веществ в растении,
- растительный организм развивается в течение всей своей жизни.

При изучении растительного организма возможны два подхода. Первый – это переход от высокого уровня организации к более низкому. Большое значение при этом имеет разработка модельных систем, применение которых открывает новые возможности исследования растений. Так, например, использование изолированных протопластов привело к большому прогрессу в выяснении процессов проникновения и размножения вирусов в клетках растений. Однако для того, чтобы понять закономерности жизнедеятельности целого растения, этот подход недостаточен. Поэтому применяется и иной путь – переход от изучения процессов на низком уровне организации к более сложному.

Изучение закономерностей жизнедеятельности растений является теоретической основой для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур и, в дальнейшем, создания промышленных установок по производству продуктов питания, материалов и топлива.

Особая задача физиологии – создание новых скороспелых, высокопродуктивных и устойчивых сортов сельскохозяйственных растений. Учитывая ухудшающуюся экологическую обстановку, система агрономических мероприятий, обеспечивая высокую продуктивность растениеводства, должна одновременно способствовать охране природы. В этом также немалая роль физиологии растений.

Физиология растений – наука экспериментальная. Основным методом познания функции, процессов и явлений жизнедеятельности растений в физиологии – эксперимент, опыт. Для изучения физико-химической, биохимической и биологической сущности функций, процессов в физиологии растений применяют лабораторно-аналитический, вегетационный и полевой методы исследований, метод меченых атомов, световой и электронной микроскопии, электрофореза, хроматографического анализа, ультрафиолетовой и люминесцентной микроскопии, спектрометрии, иммунологии, кристаллографии, математики и кибернетики. Физиологические исследования проводят в фитотронах и лабораториях искусственного климата, где растения выращивают в контролируемых, заданных экспериментом условиях (температура, режим освещения, состав воздуха и др.).

Современная физиология растений все больше сближается с физико-химической биологией. Вместе с тем она имеет специфические, свойственные только этой науке методы исследований: методы водных и песчаных культур, биотестов, исследования фотопериодизма, системы красный – дальний красный, культуры клеток и тканей и др. Изолированная клетка – незаменимый объект исследований фундаментальных основ физиологии растений, а также клеточной биотехнологии и биоинженерии растений. Господствующим принципом физиологических исследований является принцип причинности, используется аналитический и синтетический подходы в познании явлений жизни растения. Физиологи разрабатывают математические модели физиологических процессов, которые экспериментально проверяют-

ся. Многие физиологи в работах применяют диалектический метод, исторический подход к изучению функций растительного организма.

С помощью всех этих методов физиологи исследуют процессы жизнедеятельности растений на различных уровнях организации, начиная от молекулярно-биологического, биохимического и клеточного уровней и кончая биогеохимическим или биосферным. С молекулярного уровня начинаются важнейшие процессы жизнедеятельности – кодирование и передача наследственности, обмен веществ и превращение лучистой и химической энергии в биологический вид энергии – АТФ. Клеточный уровень дает представление о клетке как структурно-функциональной и универсальной единице живого организма. При этом изучаются функции клеток и ее органелл. Тканевой уровень представляет совокупность клеток, объединенной общностью происхождения и функций. На органном уровне изучают функциональное взаимодействие несколько типов тканей – функции листа, стебля, корня и т.д. Организменный уровень (целостная дифференцированная система органов) позволяет изучать функции целого интактного растения. На популяционно-видовом уровне изучают функции вида и сорта растений, на полевом (ценоотическом) – функции фито- и агрофитоценозов, на биогеохимическом (биосферном) – системы растение – почва и глобальные процессы в биосфере Земли.

Контрольные вопросы и задания:

1. Предмет и задачи физиологии растений.
2. Место физиологии растений в системе науки.
3. Краткая история развития физиологии растений, вклад в нее российской науки и особенности современного периода.
4. Методология и методы изучения физиологии растений.
5. Связь физиологии растений с другими науками.
6. Физиология растений – теоретическая основа интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.
7. Особенности растительного организма как объекта исследований физиологии растений. Организменный, клеточный, субклеточный уровни исследования функций растения.
8. Уровни организации живой природы.
9. Специфические черты фототрофных организмов, их единство.

Тесты:

Выбрать один или несколько ответов

1. Назовите основоположника отечественной физиологии растений
 - а) К.А. Тимирязев
 - б) И.П. Павлов
 - в) А.С. Фаминцын
 - г) А.А. Рихтер

2. Назовите отечественных физиологов растений
 - а) В.И. Палладин
 - б) Д.И. Ивановский
 - в) С.П. Костычев
 - г) Ю. Сакс
3. Укажите время оформления физиологии растений в самостоятельную науку
 - а) первая половина XIX века
 - б) конец XVIII века
 - в) вторая половина XIX
 - г) середина VIII века
4. В каком году и кто впервые употребил термин "клетка"?
 - а) Роберт Гук в 1865 году
 - б) Роберт Гук в 1665 году
 - в) М. Мальпиги в 1830 году
 - г) Н. Грю в 1665 году
5. Кем и когда была сформулирована клеточная теория?
 - а) ботаником Т.Шванном и зоологом М.Я. Шлейденем
 - б) ботаником М.Я. Шлейденем и зоологом Т.Шванном
 - в) в 1838-1839 гг
 - г) в 1848-1849 гг
6. Назовите дату зарождения физиологии растений как науки.
 - а) 1700 г.
 - б) 1800 г.
 - в) 1900 г.
 - г) 1850 г.
7. Назовите основоположников физиологии растений, в России.
 - а) Н.М. Гайдуков, С.Н. Виноградский
 - б) А.С. Фаминцин, К.А. Тимирязев
 - в) Л. Пастер, Н.Ф. Леваковский
 - г) С.Н. Виноградский, К.А. Тимирязев