

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО:**

Ученый Совет  
ФГБНУ Ставропольский НИИСХ  
Протокол № 5  
от «8» сентября 2014 г.



**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор ФГБНУ  
Ставропольский НИИСХ  
*В.В. Кулинецв*  
«8» сентября 2014г.

**Рабочая программа  
вступительных экзаменов в аспирантуру**

Укрупненная группа направления подготовки:

**06.00.00 – Биологические науки**

Направление подготовки:

**06.06.01 – Биологические науки**

Профиль - **03.01.05 – ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ**

**АВТОР: ЕРОШЕНКО Ф.В., ДОКТОР БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК,  
ВЕДУЩИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК  
ОТДЕЛА ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

(ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы)

**Цель** дисциплины «Физиология и биохимия растений» – углубить теоретические и практические знания аспирантов о физиологических и биохимических процессах, протекающих в растительном организме для применения их в своих исследованиях при подготовке квалификационной работы (диссертации).

**Задачи** дисциплины: дать современные представления по основным направлениям «Физиологии и биохимии растений» – фотосинтезу, дыханию, водному обмену, минеральному питанию, фитогормонам, росту и развитию, размножению растений, устойчивости и адаптации к неблагоприятным факторам среды и патогенам, вторичному метаболизму растений, системам регуляции физиологических процессов.

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

***Иметь представление:***

- о месте биологической науки в системе естественных наук;
- о месте современной физиологии и биохимии растений в системе биологических наук;
- об основных закономерностях процессов, протекающих в растительном организме;
- о важнейших принципах использования знаний по физиологии и биохимии растений в сельскохозяйственном производстве.
- об основополагающих физиологических и биохимических функциях растительных организмов при формировании биосферы Земли.

***Знать:***

- основные понятия современной физиологии и биохимии растений;
- историю формирования физиологии и биохимии растений как части биологической науки;
- закономерности обмена веществ, дыхания, фотосинтеза, минерального питания, формирования устойчивости к неблагоприятным факторам окружающей среды.
- методы изучения физиологических и биохимических процессов растений;
- принципы использования закономерностей в области физиологии и биохимии растений для оптимизации продукционного процесса сельскохозяйственных культур;
- вклад отечественных и зарубежных исследователей в развитие науки физиология и биохимия растений.

***Уметь:***

- собирать, анализировать и интерпретировать современную научную

литературу по физиологии и биохимии растений;

- проводить исследования по установлению физиологического состояния растений в полевых условиях и лабораторных условиях, а так же обрабатывать полученный материал;

- пользоваться физиологическими и биохимическими методами исследований для изучения водного и пищевого режимов, дыхания, фотосинтеза, фотосинтетической продуктивности, а так же устойчивости растений к неблагоприятным факторам окружающей среды;

- применять статистические методы;

- самостоятельно формировать цели и задачи исследований;

- излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования;

- аргументированно отстаивать научную точку зрения в дискуссии.

***Владеть:***

- основными биологическими понятиями, положенными в основу физиологии и биохимии растений;

- методами получения исследовательской информации в области физиологии и биохимии растений;

- приемами работы с научной литературой и принципами написания статей;

- приемами анализа и сравнительной характеристики полученных результатов исследований;

- знаниями, позволяющими использовать основные закономерности физиологии и биохимии растений для характеристики состояния растений.

## **Содержание дисциплины**

**Тема №1 Физиология и биохимия растений. Предмет, цели и задачи.** Физиология растений изучает общие закономерности жизнедеятельности растительных организмов и является частью биологической науки. Цель дисциплины «Физиология растений» – раскрыть сущность этих процессов, показать пути их регуляции и управления. Физиология растений – интенсивно развивающаяся наука, о чем свидетельствуют многочисленные научные общества, издания, симпозиумы и конференции.

**Тема №2. Физиология растительной клетки.** Клетка – основная структурная и функциональная единица жизни, ограниченная полупроницаемой мембраной и способная к самовоспроизведению. Клетки разных живых организмов имеют свои отличительные особенности. Открытие клеточного строения организма непосредственно связано с

изобретением микроскопа. Специфической особенностью строения растительной клетки является наличие системы пластид, крупной центральной вакуоли, а также прочной полисахаридной клеточной стенки. Растительный организм представляет собой единую систему дифференцированных клеток, выполняющих определенные функции и имеющих обусловленные этими функциями особенности строения.

**Тема №3 Водный режим растений.** Вода является одной из главных составных частей растений. Для своего нормального существования растение должно содержать определенное количество воды, в среднем 75–80 % массы растительной ткани. Вода – это: 1) среда, в которой протекают процессы обмена веществ; 2) субстрат и продукт биохимических процессов (реакции гидролиза, окислительно-восстановительные реакции); 3) источник кислорода, выделяемого при фотосинтезе, и водорода, используемого для восстановления углекислого газа; 4) основа конформации молекул белка; 5) основа устойчивости структур цитоплазмы и оболочки клеток в упругом состоянии; 6) основа «тургорных» движений частей растений; 7) основа терморегуляции растительного организма.

**Тема 4. Минеральное питание растений.** В процессе жизнедеятельности растения, поглощают минеральные элементы в форме неорганических соединений, ассимилируют их, включая в состав органических веществ. Все неорганические питательные вещества поглощаются в форме ионов, содержащихся в водных растворах. Поглощение ионов клеткой начинается с их поступления в апопласт и взаимодействия с клеточной стенкой. Ионы могут частично локализоваться в межмембранных и межфибриллярных промежутках клеточной стенки, частично связываться и фиксироваться в клеточной стенке электрическими зарядами.

**Тема 5. Дыхание растений и его специфика.** Дыхание – универсальный процесс, присущий всем организмам, тканям, клеткам, не прекращающийся в течение всего периода жизнедеятельности и обеспечивающий энергией и пластическими веществами. Это сложная многозвенная система последовательных сопряженных ферментативных окислительно-восстановительных реакций, в ходе которых происходят постепенное изменение химической природы органических соединений, трансформация и использование их внутренней энергии. Гликолиз – первый этап окисления субстрата – осуществляется в гиалоплазме (хлоропласты). Цикл Кребса локализован в матриксе митохондрий. Это заключительный этап превращения субстрата. Электрон-транспортная цепь дыхания – заключительный этап трансформации энергии окисляемого субстрата с участием кислорода.

**Тема 6. Фосфорилирование.** Синтез АТФ является высокоэндоэргической реакцией, поэтому он сопрягается с другим

высокоэкзоэргическим процессом. В ходе эволюции сформировались два важных способа синтеза АТФ, которые реализуются по всем клеткам. Наиболее эффективный способ синтеза АТФ использует энергию градиента электрохимического потенциала для образования АТФ из АДФ и неорганического фосфата. Второй, эволюционно более ранний, способ синтеза АТФ осуществляется без участия кислорода. Он основан на переносе фосфатных остатков на АДФ через метаболит с высоким потенциалом переноса фосфатных групп.

**Тема 7. Фотосинтез растений.** Фотосинтез – это биологический процесс, в ходе которого энергия электромагнитного излучения превращается в химическую энергию органических соединений. Сначала свет поглощается молекулами пигментов в светособиравющей антенне, затем происходит перенос энергии возбуждения к реакционному центру (особому связанному с мембраной молекулярному комплексу), который содержит хлорофилл (Хл) или бактериохлорофилл (БХл). Именно в реакционном центре (РЦ) происходит первичная фотохимическая реакция – перенос электрона от первичного донора, обозначаемого символами D или P, к акцептору А. Энергию света, запасаемую при разделении зарядов, растение использует для осуществления реакций электронного транспорта, которые дают энергию для синтеза устойчивых высокоэнергетических соединений (АТФ, НАДФН+Н, углеводов).

**Тема 8. Первичные процессы фотосинтеза.** Преобразование световой энергии в химическую энергию продуктов фотосинтеза происходит последовательно. Первая стадия (фотофизическая), протекает за время  $10^{-15}$ - $10^{-9}$  с и заключается в поглощении света молекулами пигмента и в миграции поглощенной энергии к молекулам пигмента в составе реакционных центров. В реакционных центрах происходит фотохимическая стадия, в результате которой энергия запасается в форме восстановленных первичных акцепторов электрона ( $10^{-8}$ - $10^{-4}$  с). Химический потенциал восстановленных первичных акцепторов расходуется на образование АТФ и НАДФН+Н, которые считаются основными продуктами световых реакций. Энергия продуктов световых реакций используется в темновой (физиологической) фазе фотосинтеза на синтез органических соединений и регенерацию акцептора углекислого газа.

**Тема 9. Темновая стадия фотосинтеза.** Акцептором углерода следует считать органическую молекулу, способную ферментативным путем присоединить молекулу углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) или остаток угольной кислоты ( $\text{HCO}_3^{-1}$ ,  $\text{CO}_3^{-2}$ ). Процесс присоединения молекулы  $\text{CO}_2$  к органическому соединению с образованием карбоксильной группы называют карбоксилированием, а ферменты, осуществляющие этот процесс, – карбоксилазами. Карбоксилирование свойственно как гетеротрофным, так и автотрофным организмам.

**Тема 10. Рост растений. Фазы роста.** Рост и развитие – наиболее сложные процессы в жизнедеятельности организма. Они непосредственно связаны с питанием, водным режимом, транспортом веществ, двигательной активностью, механизмами коррелятивных взаимодействий всех частей целого растения. Рост растений происходит в течение всего онтогенеза и обеспечивается постоянным функционированием апикальных меристем, которые формируют все части растительного организма. Апикальные меристемы главного побега и корня закладываются на ранних этапах развития зародыша. Они функционируют как два постоянно действующих эмбриональных центра растения. В основе роста лежит увеличение числа и размеров клеток, сопровождаемое их дифференциацией. Дифференцировка – превращение эмбриональной клетки в специализированную. У клетки утолщаются клеточные оболочки за счет наслаивания гемицеллюлозы и лигнина. Выросшие клетки дифференцируются, образуя различные ткани. На этой фазе клетки не увеличиваются в размере, количество их остается прежним; поэтому линейный рост незначителен.

**Тема 11. Развитие растений. Основные этапы онтогенеза.** Этапы онтогенеза (эмбриональный, ювенильный, репродуктивный, зрелости, старения) были рассмотрены в предыдущей лекции. В этой лекции ознакомимся с особенностями развития растений. Развитие – это изменения в новообразовании элементов структуры организма, обусловленные онтогенезом, или жизненным циклом (В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева). Различают автономное и индуцированное развитие.

**Тема 12. Устойчивость растений к условиям существования.** Растения часто подвергаются воздействию неблагоприятных факторов (стрессоров). В ответ на их действие организм переходит в состояние стресса. Совокупность всех неспецифических изменений, возникающих в организме под влиянием стрессоров, включая перестройку защитных сил организма, называется стрессом. Его сила зависит от скорости, с которой возникают неблагоприятные ситуации. Есть три фазы стресса: 1) первичная стрессовая реакция; 2) адаптация; 3) истощение ресурсов надежности. Факторы, вызывающие стресс у растения, подразделяются на три группы: физические, химические, биологические. Действие одного и того же фактора при одном и том же уровне интенсивности может вызывать или не вызывать стресс у растения, в зависимости от его сопротивляемости.

**Тема 13. Действие факторов среды на растительный организм.** Факторы, вызывающие стресс у растения, подразделяются на три группы: физические, химические, биологические. Действие одного и того же фактора при одном и том же уровне интенсивности может вызывать или не вызывать стресс у растения, в зависимости от его сопротивляемости. Структурные приспособления растений в экстремальных условиях имеются либо на протяжении всей их жизни, либо на каком-то определенном этапе развития.

**Тема 14. Физиология растений – теоретическая основа их продуктивности.** Способность растений усваивать световую энергию в области ФАР и трансформировать ее в химически активную энергию первично синтезированных органических соединений – важнейшая и уникальная особенность питания и жизнедеятельности растений, а в конечном итоге и процесса формирования размеров и качества урожая. Физиология растений как наука всегда была направлена на повышение урожая культурных растений. Ученые не могут контролировать уровень ФАР, достигающей поверхности Земли, но должны научиться управлять эффективностью усвоения световой энергии организмом растений. Решающая роль в усвоении световой энергии принадлежит фотосинтезу. Основу теории фотосинтетической продуктивности разработали А. А. Ничипорович и Х. Г. Тооминга.

### **Вопросы экзамена:**

по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

#### **Тема №1 Физиология и биохимия растений. Предмет, цели и задачи.**

1. Глобальное значение зеленых растений.

#### **Тема №2. Физиология растительной клетки.**

2. Биологические мембраны и их функции.
3. Растительная клетка как осмотическая система.
4. Строение и функции белков в растительном организме. Биосинтез белков.
5. Культура изолированных клеток, тканей и органов.
6. Регуляция процессов на клеточном уровне.
7. Структура и ионные свойства аминокислот.
8. Клетка как элементарная единица организма. Строение растительной клетки.

#### **Тема №3 Водный режим растений.**

9. Значение воды для жизнедеятельности растений.
10. Физиологическая роль воды в растениях. Формы воды в клетке.
11. Вода как структурный компонент растительной клетки, ее участие в биохимических реакциях.
12. Транспирация и ее значение в жизни растений.
13. Значение водного обмена у растений разных экологических групп.
14. Физиологические основы орошаемого земледелия.
15. Влияние водного дефицита на физиологические процессы у растений.
16. Теория водного режима и орошение сельскохозяйственных растений.

17. Пути рационального использования воды посевами сельскохозяйственных культур.

18. Механизм движения воды по флоэме.

19. Механизм движения воды по ксилеме.

#### **Тема 4. Минеральное питание растений.**

20. Физиологические основы применения удобрений.

21. Реутилизация минеральных веществ в растении.

22. Корневая система, её физиологическое значение для растений.

23. Развитие учения о минеральном питании растений.

24. Сосудистая система растений.

25. Функциональная классификация элементов минерального питания.

26. Развитие учения о корневом питании растений.

27. Метаболизм азота в растении. Реутилизация азотистых веществ при формировании зерна.

28. Особенности азотного обмена растений.

29. Усвоение азота растениями. Восстановление нитратов. Пути ассимиляции нитратов.

30. Роль фосфора в питании растений.

31. Участие фосфора в обмене веществ.

32. Значение серы в обмене веществ.

33. Донорно-акцепторные отношения, регуляция и круговорот минеральных элементов в растении.

34. Роль микроэлементов в жизнедеятельности растений.

35. Поглощение минеральных веществ растениями.

36. Взаимосвязь процессов обмена веществ в растительном организме.

37. Влияние внешних и внутренних факторов на минеральное питание растений.

38. Круговорот азота в биосфере.

39. Минеральное питание растений в онтогенезе.

#### **Тема 5. Дыхание растений и его специфика.**

40. Дыхание и его физиологическая значимость для растений.

41. Анаэробная и аэробная фазы дыхания.

42. Субстраты дыхания и дыхательный коэффициент.

43. Пентозофосфатный путь окисления сахаров.

44. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса.

45. Регуляция процессов дыхания.

46. Зависимость дыхания от факторов внешней среды.

47. Изменение интенсивности дыхания в процессе роста и развития растений.



48. Фотодыхание.

### **Тема 6. Фосфорилирование.**

49. Окислительное фосфорилирование.

### **Тема 7. Фотосинтез растений.**

50. Значение фотосинтеза в трансформации световой энергии в стабильную форму химических связей органических вещества.

51. Физико-химическая сущность процесса фотосинтеза и его значение для растений.

52. Роль каротиноидов в фотосинтезе.

53. Основные фотосинтетические пигменты. Структура, состав и физико-химические свойства.

54. Регуляция фотосинтеза на уровне листа.

55. Регуляция процессов фотосинтеза на уровне целого растения.

56. Зависимость фотосинтеза от факторов внешней среды.

57. Посев как оптико-биологическая система. Пути повышения коэффициента использования световой энергии при фотосинтезе.

58. Методы изучения фотосинтеза.

59. Донорно-акцепторные взаимодействия – основа регуляции фотосинтеза.

### **Тема 8. Первичные процессы фотосинтеза.**

60. Первичные процессы фотосинтеза.

61. Структурная организация фотосинтетического аппарата растений.

62. Электрон-транспортная цепь фотосинтетического аппарата.

### **Тема 9. Темновая стадия фотосинтеза.**

63. Темновая фаза фотосинтеза.

64. Цикл Кальвина, основные ферменты, химизм реакций.

### **Тема 10. Рост растений. Фазы роста.**

65. Регуляция активности ферментов.

66. Гормональная система регуляции.

67. Генетическая система регуляции.

68. Определение понятий «роста» и «развитие» растений.

69. Гормональная регуляция роста и развития растений.

70. Физиологически активные и рост регулирующие вещества.

71. Гормональная теория вернализации растений.

72. Системы регуляции: трофическая, гормональная и электрофизиологическая.

### **Тема 11. Развитие растений. Основные этапы онтогенеза.**

73. Основные этапы онтогенеза у растений.

- 74. Органообразовательные процессы периода формирования генеративной сферы растений.
- 75. Генеративные органы растений. Процессы накопления запасных веществ в генеративных органах и семенах растений.
- 76. Основные этапы органогенеза у растений (по Ф.М. Куперман).
- 77. Строение и функции растительного организма.

**Тема 12. Устойчивость растений к условиям существования.**

- 78. Засухоустойчивость. Пути повышения устойчивости растений к засухе.
- 79. Зимостойкость растений. Физиологическая сущность явления покоя у растений.
- 80. Устойчивость растений к инфекционным болезням.
- 81. Явление антагонизма ионов. Солеустойчивость.
- 82. Механизмы защиты и устойчивости у растений.

**Тема 13. Действие факторов среды на растительный организм.**

- 83. Регуляторные системы растений.
- 84. Стресс и адаптация растений к стрессу.

**Тема 14. Физиология растений – теоретическая основа их продуктивности.**

- 85. Роль транспорта ассимилятов в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур.
- 86. Физиология и биохимия растений – теоретическая основа растениеводства.
- 87. Фотосинтез и продуктивность растений.
- 88. Теория фотосинтетической продуктивности. Работы А.А. Ничипоровича.
- 89. Пути повышения фотосинтетической продуктивности посевов.
- 90. Накопление запасных белков и качество зерна у пшеницы.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

**Основная литература:**

1. Физиология растений / С.С.Медведев // Учебник – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 512 с.
2. Биология развития растений. Том 2. Рост и морфогенез / С.С.Медведев, Е.И.Шарова // Учебник. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2014. Т. 2. – 326 с.
3. Переменная и замедленная флуоресценция хлорофилла а – теоретические основы и практическое приложение в исследовании растений /

- В.Н.Гольцев, М.Х.Каладжи, М.А.Кузманова, С.И.Аллахвердиев // М.–Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2014. – 220 с.
4. Современные проблемы фотосинтеза / С.И.Аллахвердиев, А.Б.Рубин, В.А.Шувалов (ред.) // Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2014. – Т. 1-2.
  5. Физиологические основы селекции растений: учебное пособие / Е.И. Кошкин // М: Издательство АРГАМАК-МЕДИА, 2016. – 400 с.
  6. Неспецифические реакции зерновых злаков на абиотические стрессы *in vivo* и *in vitro* / Терлецкая Н.В. Монография. – Алматы, 2012.-208 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Андрианова, Ю.Е. Хлорофилл и продуктивность растений / Ю.Е. Андрианова, И.А. Тарчевский – М.: «Наука», 2000.
2. Баславская, К.С. Фотосинтез / К.С. Баславская. – М.: 1974.
3. Беденко, В.П. Фотосинтез и продуктивность пшеницы на Юго-востоке Казахстана. / В.П. Беденко – Алма-Ата: Изд-во «Наука» Казахской ССР, 1980.
4. Бохински, Р. Современные воззрения в биохимии / Р. Бохински. – М.: «Мир», 1987.
5. Воскресенская, Н.П. Фотосинтез и спектральный состав света / Н.П. Воскресенская. – М.: 1965.
6. Гелстон, А. Жизнь зеленого растения / А. Гелстон, П. Девис, Р. Сеттер. – М.: «Мир», 1983.
7. Гилл, К.С. Карликовые пшеницы / К.С. Гилл. – М.: «Колос», 1984.
8. Главы физиологии растений. – Изд-во Московского университета, 1986.
9. Грабовец, А.И. Озимая пшеница / А.И. Грабовец, М.А. Фоменко. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Юг», 2007. – 600 с.
10. Гродзинский, А.М., Роль минеральных элементов в обмене веществ и продуктивности растений / А.М. Гродзинский, Д.М. Гродзинский. – М.: «Наука», 1964.
11. Гудвин, Э. Введение в биохимию растений / Э. Гудвин, Мерсер. – М.: «Мир», 1986.
12. Заиров, С.З. Накопление и обмен белков в зерне пшеницы / С.З. Заиров. – Алма-Ата: «Наука» Казахской ССР, 1987.
13. Измайлов, С.Ф. Азотный обмен в растениях / С.Ф. Измайлов. – М.: «Наука», 1986.
14. Кефели, В.И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны / В.И. Кефели. – М.: «Наука», 1974.
15. Ковтун, В.И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России / В.И. Ковтун. – Ростов-на-Дону, 2002.
16. Конарев, В.Г. Белки пшеницы / В.Г. Конарев. – М.: «Колос», 1980.

- 17.Кретович, В.Л. Биохимия зерна и хлеба / В.Л. Кретович. – М.: «Наука», 1991.
- 18.Кретович, В.Л. Биохимия растений / В.Л. Кретович. – М.: «Высшая школа», 1986.
- 19.Кумаков, В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы / В.А. Кумаков. – М.: Агропромиздат, 1985.
- 20.Кумаков, В.А. Физиология яровой пшеницы / В.А. Кумаков. – М.: «Колос», 1980.
- 21.Куперман, Ф.М. Биология развития культурных растений / Ф.М. Куперман. – М.: «Наука», 1982.
- 22.Куперман, Ф.М. Морфофизиология растений / Ф.М. Куперман. – М.: «Высшая школа», 1984.
- 23.Куприченков, М.Т. Мониторинг плодородия земельных ресурсов Ставропольского края / М.Т. Куприченков. – Ставропольское книжное издательство, 2001.
- 24.Куркаев, В.Т. Сельскохозяйственный анализ и основы биохимии / В.Т. Куркаев, С.М. Ерошкина, А.Н. Пономарев. – М.: 1977.
- 25.Курсанов, А.Л. Транспорт ассимилятов в растении / А.Л. Курсанов. – М.: «Наука», 1976.
- 26.Леви, А. Структура и функции клетки / А. Леви, Ф. Сикевич. – М.: «Мир», 1971.
- 27.Леопольд, А. Рост и развитие растений / А. Леопольд. – М.: «Мир», 1968.
- 28.Либберт, Э. Физиология растений / Э. Либберт. – М.: «Мир», 1976.
- 29.Лэнинджер, А. Основы биохимии / А. Ленинджер. Т 1-3. – М.: «Мир», 1985.
- 30.Максимов, Н.Н. Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений / Н.Н. Максимов. Т.1-2. – АН СССР, 1952.
- 31.Мецлер, Д. Биохимия: Химические реакции в живой клетке. Т. 1-3. / Д. Мецлер. – М.: «Мир», 1980.
- 32.Минеев, В.Г. Агрохимические основы повышения качества зерна пшеницы / В.Г. Минеев, А.Н. Павлов. – М.: «Колос», 1981.
- 33.Мокроносов, А.Т. Донорно-акцепторные отношения в онтогенезе растений / А.Т. Мокроносов // В сб.: Физиология фотосинтеза. – М.: «Наука», 1982. – С. 146-164.
- 34.Мокроносов, А.Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза / А.Т. Мокроносов. – М.: «Наука», 1981.
- 35.Мокроносов А.Т. Фотосинтетическая функция и целостность растительного организма: 42-е Тимирязевские чтения / А.Т. Мокроносов. – М.: «Наука», 1983.
- 36.Молекулярная биология; под ред. А.С. Спирина. – М.: «Наука», 1990.
- 37.Муромцев, Г.С. Регуляторы роста растений / Г.С. Муромцев. – М.: «Колос», 1979.
- 38.Нарузян, Э.С. Основы генетической инженерии растений / Э.С. Нарузян. – М.: «Наука», 1988.

- 39.Ничипорович, А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах / А.А. Ничипорович // В сб.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М.: 1963.
- 40.Ничипорович, А.А. Световое и углеродное питание растений / А.А. Ничипорович. – М.: 1955.
- 41.Ничипорович, А.А. Теория фотосинтетической продуктивности растений и радикальные направления селекции на повышение продуктивности / А.А. Ничипорович // В сб.: Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур. – М.: 1975.
- 42.Ничипорович, А.А. Теория фотосинтетической продуктивности растений / А.А. Ничипорович // В сб.: Итоги науки и техники. – М.: сер. "Физиология растений". – 1977. – Т. 3. Теоретические основы повышения продуктивности растений. – С. 11-54.
- 43.Ничипорович, А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев: 15-е Тимирязевские чтения / А.А. Ничипорович. – М: «Наука», Изд-во АН СССР, 1956.
- 44.Ничипорович, А.А. Фотосинтезирующие системы высокой продуктивности / А.А. Ничипорович. – М.: «Наука», 1966.
- 45.Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии / А.А. Ничипорович // В сб.: Фотосинтез и продукционный процесс. – М.: «Наука», 1988.
- 46.Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора, М.П. Власова. – М.: Изд-во АН СССР, 1961.
- 47.Новые направления в физиологии растений; под ред. А.Л. Курсанова. – М.: «Наука», 1985.
- 48.Павлов, А.Н. Повышение содержания белка в зерне / А.Н. Павлов. – М.: «Наука», 1984.
- 49.Пенчуков, В.М. Руководство по интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы / В.М. Пенчуков, Л.Н. Петрова и др. – Ставрополь, 1980.
- 50.Полевой, В.В. Фитогормоны / В.В. Полевой. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1982.
- 51.Полевой, В.В. Физиология роста и развития растений / В.В. Полевой, Т.С. Саламатова. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1991.
- 52.Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – М.: «Высшая школа», 1989.
- 53.Росс, Ю.К. Радиационный режим и архитектура растительного покрова / Ю.К. Росс. – Л.: Гидрометеиздат, 1975.
- 54.Рубин, А.Б. Транспорт электронов в биологических системах / А.Б. Рубин, В.П. Шинкарева. – М: Изд-во «Наука», 1984.
- 55.Рубин, Б.А. Курс физиологии растений / Б.А. Рубин. – М.: «Высшая школа», 1976.

- 56.Рубин, Б.А. Проблемы физиологии в современном растениеводстве / Б.А. Рубин. – М.: «Колос», 1979.
- 57.Рыбчин, В.Н. Основы генетической инженерии / В.Н. Рыбчин. – Минск: «Высшая школа», 1986.
- 58.Рядчиков, В.Г. Улучшение зерновых белков / В.Г. Рядчиков. – М.: «Колос», 1978.
- 59.Сабинин, Д. А. Физиологические основы питания растений / Д.А. Сабинин. – М.: изд-во АН СССР, 1955.
- 60.Система ведения сельского хозяйства Ставропольского края; под ред. Никонова А.А. – Ставрополь, 1980.
- 61.Скулачев, В.П. Трансформация энергии в биомембранах / В.П. Скулачев. – М.: «Наука», 1972.
- 62.Слейчер, Р. Водный режим растений / Р. Слейчер. – М.: «Мир», 1970.
- 63.Созинов, А.А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции / А.А. Созинов. – М.: «Наука», 1985.
- 64.Страйер, Л. Биохимия. Т. 1-3 / Л. Стайер. – М.: «Мир», 1984-1985.
- 65.Тарусов, Б.Н. Сверхслабые свечения растений и их прикладное значение / Б.Н. Тарусов, В.А. Веселовский. – М.: Изд-во МГУ, 1978.
- 66.Тарчевский, И.А. Метаболизм растений при стрессе / И.А. Тарчевский. – Казань: «Фэн», 2001.
- 67.Тарчевский, И.А. Основы фотосинтеза / И.А. Тарчевский. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1971.
- 68.Тарчевский, И.А. Сигнальные системы клеток растений / И.А. Тарчевский. – М.: «Наука», 2002.
- 69.Тарчевский, И.А. Фотосинтез и засуха / И.А. Тарчевский. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1964.
- 70.Тарчевский, И.А. Содержание пигментов как показатель мощности развития фотосинтетического аппарата у пшеницы // Физиология растений / И.А. Тарчевский, Б.Е. Андрианова. – 1980. – Т. 27, вып. 2. – С. 341-347.
- 71.Тооминг, Х.Г. Солнечная радиация и формирование урожая / Х.Г. Тооминг. – Л., Изд-во Гидрометиздат, 1977.
- 72.Труфанов, В.А. Клейковина пшеницы: проблемы качества / В.А. Труфанов. – Новосибирск: «Наука», 1994.
- 73.Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений; под ред. Третьякова Н.Н., – М.: «Колос», 2000.
- 74.Фотосинтез и продукционный процесс; под ред. Ничипоровича А.А. – М.: «Наука», 1988.
- 75.Чиков, В.И. Фотосинтез и транспорт ассимилятов / В.И. Чиков. – М.: «Наука», 1987.
- 76.Шевелуха, В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе / В.С. Шевелуха. – М.: «Колос», 1992.