

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра микробиологии и физиологии растений

**ДЕЛЕНИЕ И РАСТЯЖЕНИЕ КЛЕТОК РАЗНЫХ ОРГАНОВ В
ОНТОГЕНЕЗЕ РАСТЕНИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 424 группы


Направления подготовки бакалавриата 06.03.01 Биология

Биологического факультета

Кирилловой Ксении Вячеславовны

Научный руководитель:

профессор, канд. биол. наук



С.А. Степанов

Зав. кафедрой:

профессор, док. биол. наук



С.А. Степанов

Саратов 2023

ВВЕДЕНИЕ

Пшеница - главная зерновая культура мира. Биология пшеницы, ее продуктивные особенности — это результат многовекового культивирования и целенаправленного искусственного отбора, производимого человеком.

Пшеница относится к одним из первых окультуренных растений, и вопросы роста, развития и органогенеза этой ценнейшей продовольственной культуры с давних времен и по настоящее время являются предметом интереса и изучения биологов самых разных профилей. Проблема повышения продуктивности пшеницы - многоплановая проблема, и один из ее аспектов - морфологический [1, 2].

Важным звеном в изучении морфогенеза должно быть выявление внешних факторов развития формы. И в этом аспекте изучения морфогенеза пшеницы теоретически и практически важен вопрос о поливариантности реализации у растений, а также у сортов в разных условиях выращивания единой схемы морфогенеза. В практическом плане это прежде всего вопрос о снижении урожая высокопродуктивных сортов в условиях, не соответствующих их биологии. В теоретическом плане это вопрос о морфогенетическом механизме изменения структуры растения пшеницы. Главным звеном исследования морфогенеза у любой формы растений является установление регуляторных механизмов развития. Регуляторные механизмы развития реализуются в процессе индивидуального развития, прежде всего, в морфогенетических корреляционных цепях. Выявление морфогенетических корреляционных цепей в индивидуальном развитии отдельных сортов и видов пшеницы - один из серьезнейших аспектов изучения морфогенеза и развития [3, 4].

Основной целью работы являлось выявить онтогенетические особенности роста и развития зародышевой корневой системы проростков яровой мягкой пшеницы.

Для реализации цели определены следующие задачи.

- 1) установить особенности роста и развития зародышевых листьев мягкой

яровой пшеницы

2) изучить динамику роста зародышевой корневой системы проростков сортов и линий яровой мягкой пшеницы на начальных этапах онтогенеза;

3) установить сортовые особенности роста и развития зародышевой корневой системы линий и сортов яровой пшеницы по протяженности зоны элонгации.

Материалы исследований. Объекты изучения - тринадцать сортов яровой мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. саратовской селекции, созданные сотрудниками лаборатории мягкой пшеницы НИИСХ Юго-Востока: Л 503, Л503 Lr 19+Lr 26, Л 505, Л 505 656/11, Беянка, Добрыня, Добрыня Lr 19 + Lr 37, Фаворит, Воевода, Лебедушка, Александрит, Прохоровка, ЮВ 2 (ФГБНУ "ФАНЦ Юго-Востока").

Структура работы. Диплом изложен на 44 страницах и содержит такие структурные элементы: Содержание, Введение, Основная часть, Заключение, Выводы, Список использованных источников. В свою очередь основная часть содержит такие главы:

1. Функционирование меристем и формирование структуры растений, в которой рассматривались особенности онтогенеза клетки, структурно-функциональная организация апикальных меристем побега пшеницы и морфогенез зародышевой корневой системы.

2. Материалы и методы исследований, в которой рассматривались материалы исследований, методы исследований.

3. Сортовые особенности морфогенеза на ранних стадиях онтогенеза растений пшеницы, в которой рассматривались особенности роста листьев зародыша и развития зародышевой корневой системы яровой пшеницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Функционирование меристем и формирование структуры растений.

Меристемы, или образовательные ткани, обладают способностью к делению и образованию новых клеток. За счет меристем формируются все прочие ткани, которые еще называют постоянными, и осуществляется длительный (в течение всей жизни) рост растения [5,6].

Форма клеток меристем разнообразна, но чаще всего они имеют очертания почти правильных изодиаметрических многогранников. Меристемы состоят из плотно сомкнутых клеток, как правило, без межклетников. Полость каждой клетки заполнена густой цитоплазмой и сравнительно крупным ядром. Практически все органоиды в меристематических клетках находятся в стадии становления. Клетки меристем отличаются высокой метаболической активностью. Обычные меристематические клетки способны делиться определенное, ограниченное число раз, после чего превращаются в постоянные ткани. Но существуют клетки, способные к неограниченному делению на протяжении всей жизни растения; такие клетки называют инициалами.

У клеток, вступивших в фазу дифференциации, начинают образовываться структуры, специфические для клеток какой-либо постоянной ткани растения, в составе которой клетка будет функционировать в дальнейшем. В клетках фотосинтезирующей ткани развиваются хлоропласты, а у клеток механической ткани значительно утолщаются вторичные клеточные стенки [6].

Клетки, находящиеся в фазе зрелости, имеют хорошо выраженные особенности строения, отражающие их функции. Продолжительность этой фазы различна у клеток разных тканей. Клетки поглощающей ткани корня (ризодермы) живут всего несколько дней, клетки покровной ткани побега (эпидермы) — один вегетационный период, а клетки запасующих тканей могут прожить несколько лет.

Фаза старения клетки характеризуется ослаблением протекающих в ней жизненных процессов и прогрессирующим упрощением строения.

Таким образом, клетка растения, как и любая другая живая система, рождается, растет, приобретает специфическое строение, функционирует и отмирает в определенные сроки.

Сортовые особенности роста листьев зародыша яровой мягкой пшеницы. Совокупная длина первого, второго и третьего листьев эмбрионального побега составляла от 1200 (Прохоровка) мкм до 1665 (L 503 lr 19+26) мкм (рис.1).

Таким образом, различия между крайними значениями данного признака достигает 465 мкм, что имеет существенное значение с момента прорастания зерновки и становления ростовых характеристик каждого из листьев.

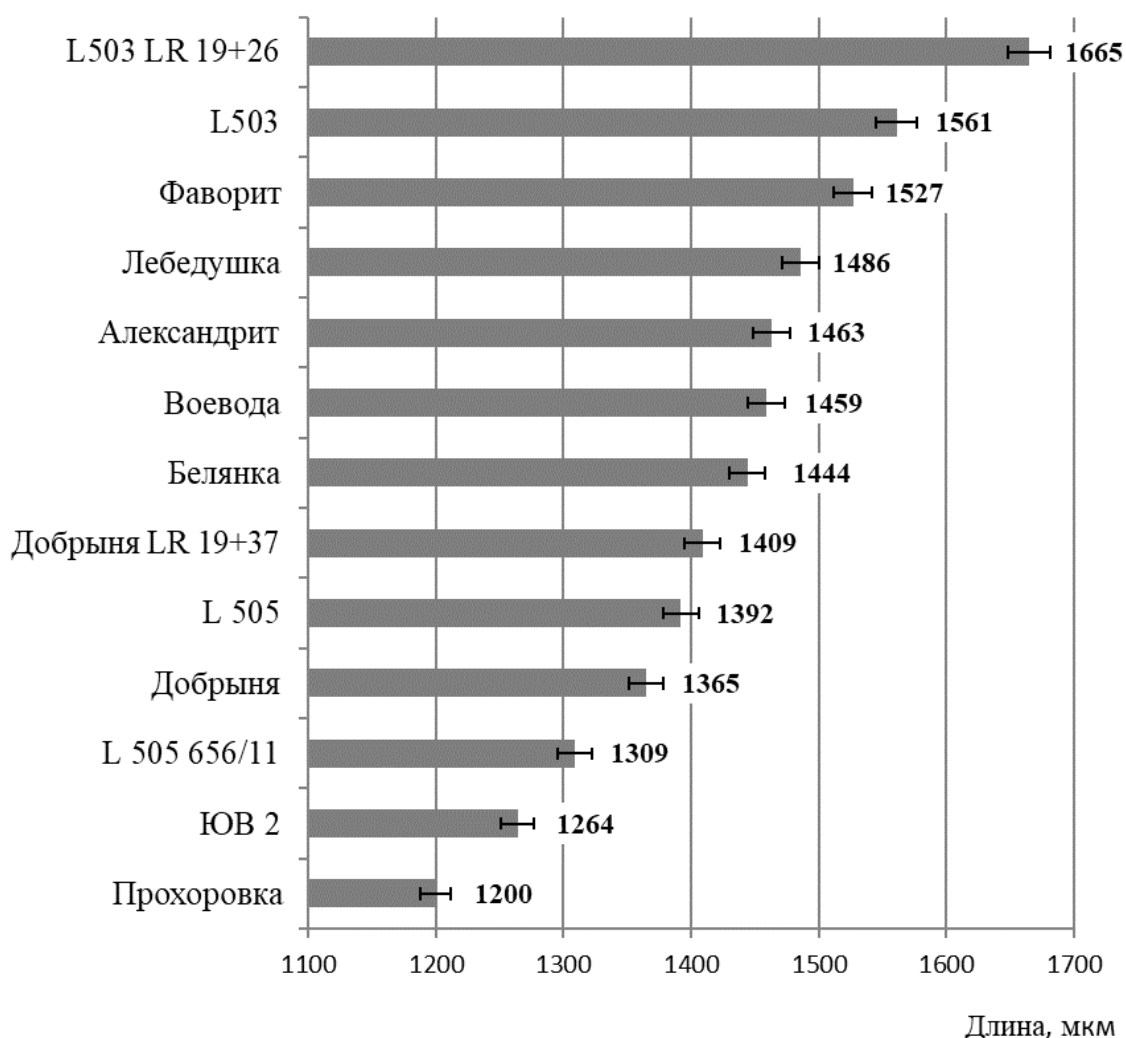


Рисунок 1 - Длина 1-го - 3-го листьев эмбрионального побега зародыша зерновки

У некоторых сортов наблюдалось заложение валика четвертого листа. Как

правило это наблюдалось у сортов, для которых длина первого листа была больше 900 мкм.

Длина конуса нарастания среди исследуемых сортов достигала от 50 до 80 мкм. Это позволяет считать, что он находится в разных фазах пластохрона – ранней, средней и поздней.

Таким образом, в результате проведенного исследования особенностей развития зародышевых листьев сортов и линий мягкой пшеницы, были сделаны некоторые выводы: проведенные исследования сортовых особенностей развития листьев эмбрионального побега зародыша зерновки позволяет говорить о существенных различиях сортов по этим признакам – длине 1-го, 2-го и 3-го листьев, как и их совокупной длины.

Сортовые особенности роста и развития зародышевой корневой системы яровой пшеницы. Как показали проведенные исследования, морфогенез проростков характеризуется быстрым ростом зародышевой корневой системы в отличие от более медленного роста побега, что способствует в дальнейшем благоприятному переходу от гетеротрофного питания за счёт эндосперма к фототрофному питанию по мере достижения первым листом зародыша зерновки своей предельной площади. Рост и развитие зародышевой корневой системы происходит в определенной последовательности: наиболее активно вначале растёт главный зародышевый корень, более медленно придаточные корни нижнего яруса, позднее, через 3-е или 4-ро суток, корни верхнего яруса.

Отмечено различие в динамике роста зародышевых корней среди исследуемых сортов яровой мягкой пшеницы. Наблюдаемое возрастание длины всех типов зародышевых корней (рис.2) сопровождалось изменением длины зоны роста, в частности её последовательным уменьшением примерно от 8 до 2,5 мм и менее (рис.3) , что свидетельствует об увеличении абсолютной скорости роста корня.

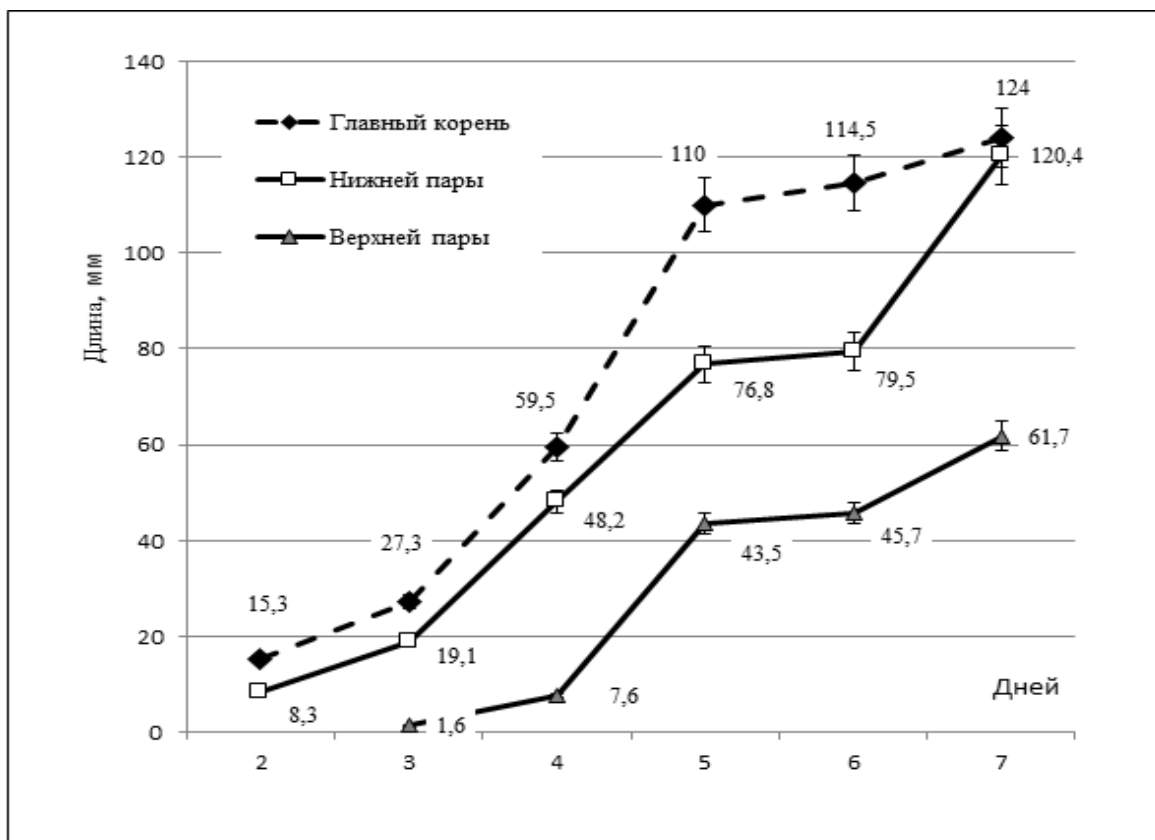


Рисунок 5 - Динамика роста зародышевых корней пшеницы L 503

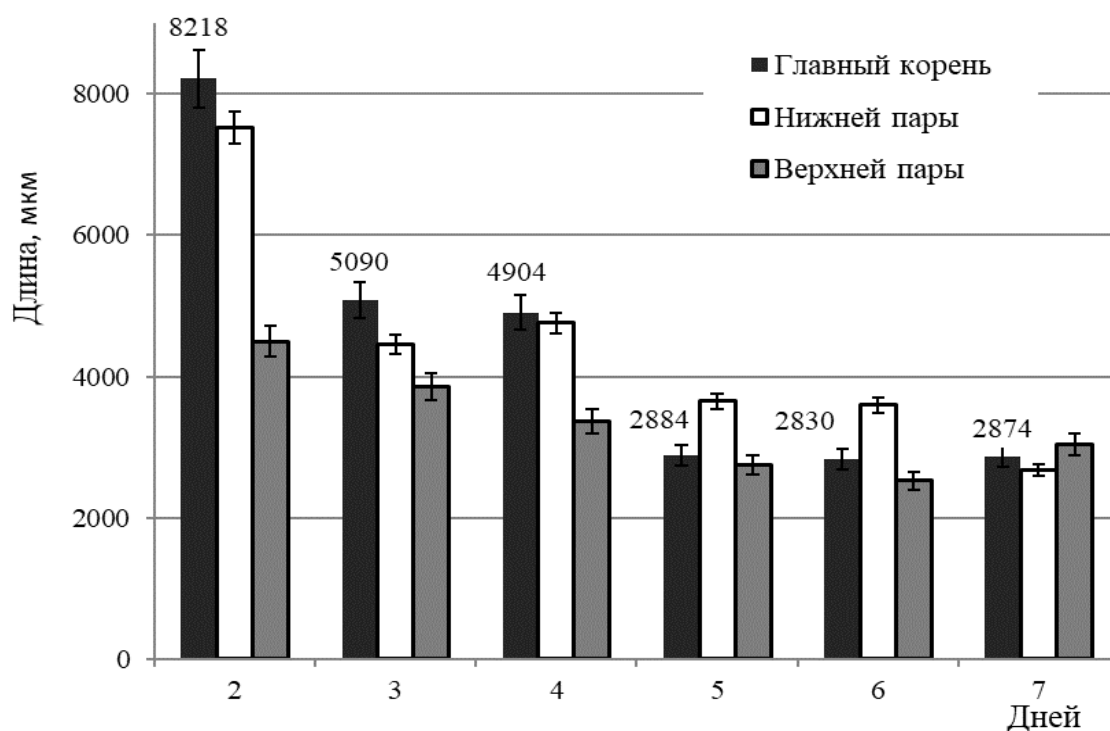


Рисунок 6 - Динамика изменений зоны роста зародышевых корней пшеницы L 503

Установлено, что некоторым сортам яровой мягкой пшеницы

свойственен более ранний рост зародышевых корней верхнего яруса. Возможной при причиной различий сортов по срокам генезиса корней верхнего яруса является различие по степени развития листьев эмбрионального побега зародыша, отмеченное ранее [7]. Об этом также свидетельствует топография проводящей системы побега и зародышевой корневой системы на разных участках проростка пшеницы [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рост и развитие — это важнейшие жизненные процессы, лежащие в основе формирования растительного организма, его онтогенеза. Рост растений — необратимое увеличение размеров, связанное с новообразованием клеток, тканей и органов; развитие растений — последовательные изменения структуры и функций, возникающие в процессе онтогенеза и ведущие в конечном счёте к воспроизведению себя в потомстве. В физиологии растений изучение роста особенно важно, так как постоянный рост - необходимое условие функционирования растения.

Растение растёт и образует новые органы в течение всей жизни. Это обеспечивается не только функционированием апикальных меристем, в состав которых входят способные к делениям клетки, но и возможностью перехода камбиальных и даже дифференцированных клеток к активным делениям и формированию новых побегов и корней.

Изучение особенностей функциональной активности меристем, процессов деления клеток, последующих растяжения и дифференциации клеток, таких важных сельскохозяйственных культур, как пшеница, важны не только для понимания фундаментальных вопросов физиологии, но и для решения прикладных задач агрономии, селекции.

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

- 1) Значения длины конуса нарастания зародыша зерновки изученных сортов и линий составляют от 50 до 80 мкм. Определены сортовые особенности развития листьев эмбрионального побега зародыша зерновки. Выявлена положительная корреляция между длиной первого и длиной второго листа (+0,951), между длиной первого и длиной третьего листа эмбрионального побега зародыша зерновки пшеницы (+ 0,979).
- 2) Установлены сортовые особенности зоны роста зародышевой корневой системы сортов и линий мягкой яровой пшеницы. Длина зоны элонгации

главного зародышевого корня составила от 2793 (Фаворит) мкм до 5350 (ЮВ 2) мкм. Большой длине зоны элонгации соответствует большая длина главного зародышевого корня (коэффициент корреляции + 0,767).

3) Выявлено различие в динамике роста зародышевых корней среди исследуемых сортов яровой мягкой пшеницы. Наблюдаемое возрастание длины всех типов зародышевых корней сопровождается сокращением зоны деления и растяжения клеток, что свидетельствует об увеличении абсолютной скорости роста корня.

4) Выявлены сортовые различия по относительной доле главного зародышевого корня, корней нижнего и верхнего ярусов от их общей длины: доля главного корня у изученных сортов и линий варьировала от 24 до 37%; доля корней нижнего яруса – от 49 до 57%; доля корней верхнего яруса – от 6 до 24%. Наибольшее различие между сортами и линиями пшеницы наблюдается по показателям относительной длины главного корня и относительной длины зародышевых корней верхнего яруса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Ильина, Л.Г. Селекция саратовских яровых пшениц / Л.Г. Ильина. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1996. – 132 с.
- 2 Дорофеев, В. Ф. Пшеницы мира / В. Ф. Дорофеев [и др.]. - Л. : ВО Агропромиздат, 1987. - 560 с.
- 3 Куперман, Ф. М. Морфофизиология растений / Ф. М. Куперман. –М. : Высшая школа, 1977.–288 с.
- 4 Степанов, С.А. Проблема целостности растения на современном этапе развития биологии / С. А. Степанов // Известия Саратовского ун-та. Сер. Химия. Биология. Экология. – 2008. –Т. 8, Вып. 2.–С. 50 – 57.
- 5 Юрин, В. М. Физиология роста и развития растений / В. М. Юрин, Т. И. Дитченко. // Мн.: БГУ, 2009. – 104 с.
- 6 Эсау, К. Анатомия семенных растений. В 2 т. Т. 1. / К. Эсау. – М. : Мир, 1980. –558 с.
- 7 Степанов, С. А. Морфогенез пшеницы: анатомические и физиологические аспекты / С. А. Степанов. – Саратов: Слово, 2001. –213 с.
- 8 Степанов, С. А. Экспериментальная биология растений: фундаментальные и прикладные аспекты / С. А. Степанов // Научная конференция и школа молодых ученых. – Москва, 2017. –С. 312-318.

