Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Абазинская средняя общеобразовательная школа №50»

**Секция: агроэкология**

**Факторы, влияющие на рост зародышевых корней злаковых культур**

Автор:

ученица 8 класса,

Маркова Виктория

Научный руководитель:

педагог доп. образования,

Платонова Н.А.

Абаза 2018

Содержание

Введение 3

1. Корень в жизни растения 4
   1. Значение и функции корня 4

1.2 Факторы, влияющие на рост корневой системы 5

1.3 Корневая система зерновых культур 6

2. Методика проведения опыта 7

3. Влияние факторов на динамику роста корневой системы 8

Выводы 12

Список использованной литературы 13

**Введение**

Важнейшее значение в жизни человека имеют зерновые хлеба. Они являются продовольственной основой на земном шаре и занимают примерно половину посевных площадей всех полевых культур в мировом земледелии. А для формирования высокой урожайности необходима хорошо сформированная корневая система и ассимиляционный аппарат. Корневые системы имеют решающее значение для поглощения растениями питательных веществ и влаги. Их формирование, как и образование надземных частей, протекает под комплексным влиянием среды и генетических факторов.

У злаков, в частности, у пшеницы, первый этап завершается прорастанием семян и появлением всходов, от характера его прохождения зависят полевая всхожесть семян и густота стояния растений (Куперман Ф.М., 1973; Керефов К.Н., 1982). Поэтому изучение факторов, влияющих на рост зародышевых корней злаковых культур, является **актуальным.**

**Цель работы**: изучение факторов, влияющих на рост зародышевых корней злаковых культур.

**Задачи:**

1. Рассмотреть основные функции корня и факторы, влияющие на его формирование по литературным источникам;
2. Изучить влияние факторов: низкая влажность, высокая влажность, низкая температура и низкая обеспеченность кислородом на рост зародышевых корней пшеницы, овса, ячменя;
3. Выяснить какая из культур наиболее подвержена влиянию изучаемых факторов.

Гипотеза работы: влажность температура и низкая обеспеченность кислородом влияют на рост зародышевых корней пшеницы, овса, ячменя.

Предмет исследования: зародышевые корни злаковых культур.

Объект исследования: факторы, влияющие на прорастание зародышевых корней.

**1. Корень в жизни растения**

1.1 Значение и функции корня

При прорастании семени первым из семенной кожуры появляется корешок зародыша. Сначала он чуть заметен, но вскоре вытягивается и становится большим. Корешок зародыша и корень взрослого растения, как и все другие органы, имеют клеточное строение.

Корень – один из двух основных вегетативных органов высших растений, Одна из функций корня состоит в том, что он укрепляет растение в почве и поддерживает стебель в вертикальном положении, для этого корень образует под землей многочисленные разветвления. Глубина, на которую проникают корни, как правило, меньше высоты стебля, но боковые корни часто достигают большей длины, чем боковые ветви, и большая поверхность корневой системы обычно больше общей поверхности стеблевых органов (Вилли К., 1974; Корчагина В.А., 1992; Ботанико-фармакологический, 1990).

Корень осуществляет почвенное питание растения, он всасывает воду и минеральные вещества. Поэтому чем лучше у растения развита корневая система, тем оно лучше его почвенное питание. Среди минеральных веществ, которые в растение поступают из почвы, есть соли калия, кальция, магния, фосфора, ряд соединений азота и серы. Все эти вещества необходимы для обмена веществ, образования клеток и их органелл. Например, магний важен для образования хлорофилла (Ботаника, 2001; <http://scienceland...>).

С помощью корня может осуществляться вегетативное размножение. В этом случае на корнях образуются придаточные почки. Из них потом развиваются побеги. Они могут быть отделены от растения и жить самостоятельно. Такими корневыми отпрысками размножаются, например, одуванчик, слива, малина, сирень ( <http://scienceland...>).

Корни имеют значение не только для самих растений, но и для остальной природы. Корни растений укрепляют почвы. Особенно это важно для рыхлых песчаных почв. Если же почва глинистая или каменистая, то корни делают их более рыхлыми. Отмирающие корни и их корневые волоски, отпавшие слизистые клетки корневого чехлика служат пищей для других организмов почвы, в том числе бактерий и грибов. Таким образом, корни делают почву более плодородной (<https://znanija.com/task/13413538>).

1.2 Факторы, влияющие на рост корневой системы

Температура. Рост корней начинается при определенной температуре окружающей среды и ускоряется по мере ее повышения до определенного, оптимального для данной культуры предела, а затем замедляется. При наступлении температурного максимума рост подземных органов прекращается. Корни, как правило, растут при более низких температурах, чем надземные части, причем получены данные о росте корневой системы многих растений, например трав, даже при температуре ниже нуля. К высоким температурам корни чувствительнее, чем надземные части растений ( http: //www. Aqualover…).

Вода - решающий фактор в развитии подземных органов, однако при определенных условиях влажность влияет на корни слабее, чем на надземные части. На основании многочисленных опытов с зерновыми установлено, что при орошении посевов масса корней в поверхностном слое почвы увеличивается, а их проникание в более глубокие горизонты ослабевает. В почвах засушливых областей корни растений прорастают на большую глубину, чем во влажных. Это влияние имеет свой предел: они не проникают в тот слой почвенного профиля, влажность которого ниже влажности заведения. Отрицательное влияние оказывает на рост корней и избыток влаги, что, очевидно, происходит в связи с ухудшением условий аэрации. Этим объясняется угнетающее влияние на корневую систему неглубокого залегания грунтовых вод.

Рост и ветвление корней подчиняются общей закономерности: при более высокой влажности субстрата длина корней снижается, а их разветвление усиливается. У растений с хорошо развитым главным корнем отмечена различная реакция всей корневой системы на различные условия увлажнения: при высоком содержании воды развивается густая сеть разветвленных корней, а при высыхании почвы идет рост главного корня в длину. Только с дальнейшим снижением влажности развитие корневой системы тормозится, поэтому при сильном высыхании почвы в летнее время рост корней многолетних кормовых культур ослабевает. Следовательно, рост корней наиболее сильно колеблется в поверхностном слое почвы, где часто изменяются влажность и температура, тогда как в глубоких горизонтах почвенного профиля динамика роста более равномерна (Андреева И.И., Л.С. Родман «Ботаника»/ Москва «Колос» 2002).

Уплотнение почвы ограничивает движение воды вниз. Это приводит к насыщению верхних слоёв, которое в свою очередь может вызвать недостаток кислорода корней.

Питательные вещества, особенно отдельные элементы, существенно влияют на рост и общую массу подземных частей. Азот как основной элемент питания в жизни растений в наибольшей степени определяет рост подземных органов большинства культур, хотя его влияние на надземные части более существенно.

Роль фосфора в большинстве случаев значительно слабее, причем сказывается одинаково на развитии и подземных и надземных органов. Что касается его влияния на морфологию корня, то следует отметить, что фосфор сдерживает рост корней большинства растений в длину и усиливает ветвление.

Действие калия идентично действию фосфора. В плохо обеспеченной калием среде происходит дегенерация корневой системы. У ярового ячменя, например, при недостатке калия полное омертвление корневых тканей отмечается уже в фазе молочной спелости.

Кальций и магний способствуют большему ветвлению корней, при их недостатке тормозится деление клеток в верхушечной меристеме и в результате снижается рост корней в длину.

* 1. Корневая система зерновых культур

Зерновые культуры входят в состав семейства Мятликовые (Роасеае), или Злаковые (Gramineae), кроме гречихи, которая принадлежит к семейству Гречишные (Polygonaceae). К зерновым хлебам относятся 9 ботанических родов: пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, кукуруза, просо, сорго и рис, в каждый из них входит обычно несколько видов (http://www.activestudy.info/stroenie-zernovyx-kultur).

Корневая система у злаков мочковатая. Зерно при прорастании сначала образует зародышевые, или первичные, корни. Затем из подземных стеблевых узлов развиваются вторичные корни, которые при наличии влаги начинают быстро расти. Первичные корни не отмирают, а играют главную роль в снабжении растений водой и пищей. (Марчик Т.П., Ефремов А.Л., 2006).

Первым видимым морфологическим признаком прорастания семян является наклевывание, а затем появление корешка. У злаковых, кроме главного корешка, очень скоро из придаточных почек развиваются еще боковые или придаточные корешки (Строна И.Г., 1966).

**2. Методика проведения опыта**

Для проведения эксперимента были взяты яровая мягкая пшеница, яровой ячмень, овес.

Семена проращивали в рулонах и проводили учет корней через 5 дней после закладки опыта.

Рассматривали следующие факторы

1. Влияние пониженной температуры (+2°С);
2. Влияние недостатка увлажнения;
3. Влияние переувлажнения (рулоны помещались в контейнер и часто опрыскивались);
4. Влияние недостатка кислорода (рулоны помещались в банку с плотно закрытой крышкой).

Контролем были образцы, которые проращивались при температуре + 16 °С, при нормальной влагообеспеченности и доступе и кислорода.

Для определения длины корней П.А. Власюк и А.М. Гродзинский рекомендуют применять получение их отпечатков контактным способом, мы отмечали длину корней на миллиметровой бумаге (Рожков В.А., 2008).

Отмеряли общую длину зародышевых корней, как предложено Л.В. Марченко (2007), складывая длину отдельных корней.

**3. Влияние факторов на динамику роста корневой системы**

В контроле у семян яровой мягкой пшеницы на пятые сутки проращивания общая длина зародышевых корней одного проростка в среднем составила 4,1 см, и колебалась от 2 см до 7,0 см и коэффициент вариации составил 13 % (табл. 1).

Таблица 1

Общая длина зародышевых корней одного проростка пшеницы, в зависимости от изучаемых факторов, см

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фактор  №п/п | контроль | | низкая температура | | низкая влажность | | высокая влажность | | низкая обеспеченность кислородом | |
| длина корней, см | кол-во корней, шт | длина корней, см | кол-во корней, шт | длина корней, см | кол-во корней,шт | длина корней, см | кол-во корней,шт | длина корней, см | кол-во корней,шт |
| 1 | 3,0 | 3 | 5,2 | 2 | 2,4 | 2 | 7,5 | 3 | 4,0 | 2 |
| 2 | 6,0 | 4 | 2,4 | 1 | 3,8 | 2 | 7,8 | 3 | 3,8 | 1 |
| 3 | 2,8 | 2 | 3,8 | 3 | 5,4 | 3 | 7,0 | 3 | 5,0 | 2 |
| 4 | 6,4 | 3 | 3,6 | 2 | 3,9 | 4 | 8,2 | 4 | 3,0 | 2 |
| 5 | 7,0 | 4 | 4,2 | 2 | 3,8 | 3 | 9,2 | 5 | - | - |
| 6 | 4,5 | 3 | 4,3 | 1 | 3,4 | 3 | 8,0 | 4 | - | - |
| 7 | 2,0 | 2 | 5,2 | 3 | 2,0 | 2 | 7,2 | 3 | 1,2 | 1 |
| 8 | 3,2 | 3 | 2,0 | 2 | 1,9 | 2 | 6,0 | 3 | - | - |
| 9 | 3,0 | 2 | 3,0 | 2 | 2,3 | 2 | 7,3 | 4 | 3,2 | 2 |
| 10 | 2,8 | 2 | 2,4 | 3 | 2,0 | 1 | 7,0 | 4 | 4,0 | 2 |
| среднее | 4,1 | 3 | 3,6 | 2 | 3,1 | 3 | 7,5 | 4 | 3,5 | 1 |

Наибольшая средняя длина зародышевых корней одного проростка пшеницы наблюдалась в варианте, где семена находились при высокой влажности – 7,5 см, но необходимо отметить, что в данном варианте началось плесневение семян из чего можно сделать вывод, что в дальнейшем эти корни могут потерять свою жизнеспособность.

Показатели ниже контроля были в вариантах: «низкая влажность», «низкая температура», «низкая обеспеченность кислородом».

Таблица 2

Общая длина зародышевых корней одного проростка овса, в зависимости от изучаемых факторов, см

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фактор  №п/п | контроль | | низкая температура | | низкая влажность | | высокая влажность | | низкая обеспеченность кислородом | |
| длина корней, см | кол-во корней, шт | длина корней, см | кол-во корней, шт | длина корней, см | кол-во корней,шт | длина корней, см | кол-во корней,шт | длина корней, см | кол-во корней,шт |
| 1 | 14,2 | 5 | 2,8 | 2 | 11,4 | 4 | 13,6 | 5 | 3,0 | 2 |
| 2 | 12,0 | 5 | 3,6 | 2 | 9,3 | 3 | 12,0 | 5 | 4,2 | 3 |
| 3 | 10,9 | 5 | 3,8 | 2 | 13,0 | 5 | 11,2 | 5 | 2,4 | 3 |
| 4 | 8,6 | 5 | 3,2 | 2 | 12,2 | 5 | 12,4 | 5 | 2,3 | 1 |
| 5 | 9,8 | 5 | 6,9 | 4 | 11,0 | 4 | 12,0 | 5 | 1,9 | 3 |
| 6 | 10,2 | 5 | 8,2 | 5 | 9,0 | 4 | 12,6 | 5 | 2,0 | 2 |
| 7 | 12,6 | 5 | 2,6 | 2 | 6,9 | 4 | 2,0 | 5 | 2,2 | 2 |
| 8 | 12,5 | 4 | 3,4 | 3 | 9,6 | 3 | 12,8 | 4 | 60,0 | 3 |
| 9 | 12,8 | 4 | 3,3 | 2 | 12,0 | 3 | 12,0 | 4 | 3,2 | 2 |
| 10 | 13,0 | 5 | 2,5 | 2 | 6,3 | 4 | 12,1 | 5 | 3,82 | 2 |
| среднее | 11,7 | 5 | 7,3 | 3 | 10,1 | 4 | 12,1 | 5 | 8,5 | 2 |

На длину корней овса большее влияние оказывает фактор «низкая температура», при контроле- 11,7 см, при низкой температуре – 7,3, кроме того наблюдается снижение количества корешков. Повышение общей длины корней наблюдается в факторе «высокая влажность» (таблица 2).

На формирование общей длины зародышевых корней одного проростка ячменя большее влияние оказал фактор «низкая влажность» – 5,1 см, когда у контроля средний показатель – 7,9.

В целом по опыту, фактор «высокая влажность» показал превышение общей длины зародышевых корней по сравнению с контролем у всех изучаемых культур (Табл. 3).

Таблица 3

Общая длина зародышевых корней одного проростка ячменя, в зависимости от изучаемых факторов, см

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фактор  №п/п | контроль | | низкая температура | | низкая влажность | | высокая влажность | | низкая обеспеченность кислородом | |
| длина корней, см | кол-во корней, шт | длина корней, см | кол-во корней, шт | длина корней, см | кол-во корней,шт | длина корней, см | кол-во корней,шт | длина корней, см | кол-во корней,шт |
| 1 | 8,5 | 5 | 6,5 | 4 | 6,0 | 5 | 8,9 | 5 | 7,0 | 4 |
| 2 | 6,0 | 5 | 5,8 | 3 | 4,9 | 4 | 9,0 | 5 | 6,0 | 5 |
| 3 | 8,6 | 5 | 5,6 | 3 | 3,8 | 3 | 9,0 | 5 | 6,2 | 5 |
| 4 | 8,9 | 4 | 4,8 | 2 | 4,4 | 5 | 9,0 | 5 | 6,5 | 4 |
| 5 | 8,2 | 4 | 4,3 | 2 | 3,2 | 3 | 9,9 | 5 | 6,8 | 4 |
| 6 | 6,1 | 3 | 5,2 | 3 | 5,4 | 5 | 11,0 | 6 | 5,1 | 5 |
| 7 | 8,6 | 6 | 4,6 | 2 | 4,9 | 4 | 8,6 | 5 | 5,9 | 4 |
| 8 | 7,0 | 5 | 5,2 | 5 | 5,0 | 4 | 7,4 | 5 | 6,4 | 3 |
| 9 | 8,9 | 5 | 4,2 | 4 | 5,2 | 4 | 7,9 | 5 | 3,1 | 3 |
| 10 | 8,3 | 5 | 4,9 | 3 | 4,3 | 4 | 8,3 | 5 | 5,0 | 4 |
| среднее | 7,9 | 5 | 5,1 | 3 | 4,7 | 4 | 8,9 | 5 | 5,8 | 4 |

**Выводы**

1. Корень в растении выполняет основные функции: удерживание растения в вертикальном положении, всасывание воды и питательных веществ, вегетативное размножение и запас питательных веществ.
2. К основным фактора влияющим на рост растения относят: температуру, влажность, уровень обеспеченности кислородом, плотность почв.
3. В поставленном эксперименте у семян яровой мягкой пшеницы на пятые сутки проращивания общая длина зародышевых корней одного проростка в среднем составила 4,1 см, и колебалась от 2 см до 7,0 см и коэффициент вариации составил 13 % Наибольшая средняя длина зародышевых корней одного проростка пшеницы наблюдалась в варианте, где семена находились при высокой влажности – 7,5 см, но необходимо отметить, что в данном варианте началось плесневение семян из чего можно сделать вывод, что в дальнейшем эти корни могут потерять свою жизнеспособность. Показатели ниже контроля были в вариантах: «низкая влажность», «низкая температура», «низкая обеспеченность кислородом». На длину корней овса большее влияние оказывает фактор «низкая температура», при контроле- 11,7 см, при низкой температуре – 7,3, кроме того наблюдается снижение количества корешков. Повышение общей длины корней наблюдается в факторе «высокая влажность». На формирование общей длины зародышевых корней одного проростка ячменя большее влияние оказал фактор «низкая влажность» – 5,1 см, когда у контроля средний показатель – 7,9.
4. В целом по опыту, фактор «высокая влажность» показал превышение общей длины зародышевых корней по сравнению с контролем у всех изучаемых культур.

**Список использованной литературы**

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника/И.И. Андреева, Л.С. Родман.- М.: Колос, 2002-
2. Ботанико – фармакологический словарь/ К.Ф. Блинов, Н.А. Борисова, Г.Б. Гортинский и др.,.-М.: Высш.школа., 1990.-272 с.
3. Вилли К., Детье В. Биология/ К. Вилли, В. Детье.-М.: Мир, 1973.-822с.
4. Кеферов К.Н. Биологические основы растениеводства/ К.Н. Кеферов.- М.: Высшая школа, 1982.-402 с.
5. Корчагина В.А. Растения, бактерии,грибы, лишайники: Учеб. Для 6-7 кл.- М.: Просвещение, 1992.-256 с.
6. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений/ Ф.М. Куперман.-М.: Высшая школа, 1973.-256с.
7. Марченко Л. В. Влияние экологических условий на посевные качества семян сортов яровой пшеницы в Тюменской области : диссертация... канд. с.-х. наук : 06.01.05 Тюмень, 2007 172 с.
8. Марчик Т.П., Ефремов А.Л. Почвоведение с основами растениеводства/ Т.П. Марчик, А.Л. Ефремов.- М.: Гродно, 2006
9. Методы изучения корневой системы в поле и в лаборатории. В.А. Рожков, И.В. Кузнецова, Х.Р. Рахматуллоев.-М.: Московский гос.университет леса, 2008
10. Промышленное семеноводство: Справочник / В. И. Анискин, А. И. Батарчук, Б. А. Весна и др.; Под ред. И. Г. Строны. - М.: Колос, 1980. - 287 с., ил.
11. Рожевиц, Роман Юльевич. Злаки: Введение в изучение кормовых и хлебных злаков / д-р Р. Ю. Рожевиц; Ботанич. ин-т Акад. наук СССР. - Москва ; Ленинград : Сельхозгиз, Ленингр. отд-ние, 1937 638 с.
12. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А Ботаника/ Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько.- СПб.: СпецЛит, СПХФА, 2001. — 680с.
13. http: //www. aqualover. ru/flora/root-and-stem. Html
14. <http://fermer.zol.ru/a/15648/>
15. <http://scienceland.info/biology6/root-purpose>
16. <http://www.activestudy.info/stroenie-zernovyx-kultur/> © Зооинженерный факультет МСХА
17. <https://znanija.com/task/13413538>