

Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. №3, 2010. - С. 76-83.

6. Тараканов Г.И. и др. Овощеводство. //- М.: Колос, 2002. - 472с.

7. Филин В.И., Гарашенков А.А. Урожайность сортов и гибридов лука репчатого при разных системах удобрения на мелиорированных каштановых почвах // Картофель и овощи, № 3, 2010. – С.64-70.

УДК 631.8

ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

*Цаповская О.Н., аспирант агрономического факультета
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»,
Ульяновск, Россия*

Ключевые слова: почва, тяжелые металлы.

Целью исследования явилось изучение влияния меди на всхожесть семян яровой пшеницы.

Природная среда постоянно загрязняется различными веществами. Но в последнее время в неё активно проникают как биогенные, так и чужеродные токсиканты. Наибольшую опасность среди них представляют тяжёлые металлы: ртуть, свинец, медь, цинк, хром и другие. Возрастающее поступление их в окружающую среду приводит к загрязнению почв и повреждению растительных организмов, а также к отрицательному влиянию на продукты природного происхождения, следовательно, и на здоровье человека. [1]

Тяжелые металлы (ТМ) относятся к микроэлементам, то есть, химическим элементам, присутствующим в организмах в низких концентрациях. Но накопление ТМ может привести к сильному изменению состояния любого организма. Например, к снижению скорости роста, увяданию надземной части растения, повреждению его корневой системы или к изменению его водного баланса и так далее.

Причиной накопления большого количества тяжелых металлов в растениях является загрязнение почвы и атмосферного воздуха. Соли

тяжелых металлов частично переходят в растворимую форму и поступают в корневую систему растений. [2]

Соли ТМ обладают неодинаковыми свойствами: различной растворимостью, подвижностью соединений в почве и доступностью для растений. Поступление соединений тяжелых металлов в корни растений связано с минеральным питанием растений. [3]

Содержание тяжелых металлов в почвах зависит, как установлено многими исследователями, от состава исходных горных пород, значительное разнообразие которых связано со сложной геологической историей развития территорий. Химический состав почвообразующих пород, представленный продуктами выветривания горных пород и зависит от условий гипергенного преобразования. [4]

В последние десятилетия в процессы миграции ТМ в природной среде интенсивно включилась антропогенная деятельность человечества.

Одной из групп токсикантов, загрязняющих почву, являются тяжелые металлы. К ним относятся металлы с плотностью более 8 тыс. кг/м³ (кроме благородных и редких): Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Hg, Co, Sb, Sn, Be. В прикладных работах к списку тяжелых металлов нередко добавляют также Pt, Ag, W, Fe, Mn. Почти все тяжелые металлы токсичны. Антропогенное рассеивание этой группы загрязнителей (в том числе и в виде солей) в биосфере приводит к отравлению или угрозе отравления живого. [5]

Отнесение тяжелых металлов, попадающих в почву из выбросов, отбросов, отходов, к классам опасности (по ГОСТу 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы) представлено в таблице. 1.

Таблица 1 - Классификация химических веществ по классам опасности

| Класс опасности | Химическое вещество |
|-----------------|---|
| 1 | Мышьяк, кадмий, ртуть, свинец, цинк |
| 2 | Кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром |
| 3 | Барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций |

Медь(Cu) – является одним из важнейших незаменимых элементов, необходимых для живых организмов. В растениях она активно участвует в процессах фотосинтеза, дыхания, восстановления и фиксации азота. Медь входит в состав целого ряда ферментов-оксидаз – цитохромоксидазы, церулоплазмينا, супероксидадисмутазы, уратоксидазы и других, участвует в биохимических процессах как составная часть ферментов, осуществляющих реакции окисления субстратов молекулярным кислородом.

Кларк Си в земной коре 47 мг/кг. В химическом отношении медь – малоактивный металл. Основопологающим фактором, влияющим на величину содержания Си, является концентрация ее в почвообразующих породах. Из изверженных пород наибольшее количество элемента накапливают основные породы – базальты (100-140 мг/кг) и андезиты (20-30 мг/кг). Покровные и лессовидные суглинки (20-40 мг/кг) менее богаты медью. Наименьшее же ее содержание отмечается в песчаниках, известняках и гранитах (5-15 мг/кг). Концентрация металла в глинах европейской части территории России достигает 25 мг/кг, в лессовидных суглинках – 18 мг/кг. Супесчаные и песчаные почвообразующие породы Горного Алтая накапливают в среднем 31 мг/кг меди, юга Западной Сибири – 19 мг/кг.

В почвах медь является слабомиграционным элементом, хотя содержание подвижной формы бывает достаточно высоким. Количество подвижной меди зависит от многих факторов: химического и минералогического состава материнской породы, pH почвенного раствора, содержания органического вещества и др. Наибольшее количество меди в почве связано с оксидами железа, марганца, гидроксидами железа и алюминия и, особенно, с монтмориллонитом вермикулитом. Гуминовые и фульвокислоты способны образовывать устойчивые комплексы с медью. При pH 7 - 8 растворимость меди наименьшая.

ПДК меди в России – 55 мг/кг, ОДК для песчаных и супесчаных почв – 33 мг/кг.

Данные по токсичности элемента для растений немногочисленны. В настоящее время основной проблемой считается недостаток меди в почвах или ее дисбаланс с кобальтом. Основные признаки дефицита меди для растений – замедление, а затем и прекращение формирования репродуктивных органов, появление щуплого зерна, пустозернистых колосьев, снижение устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды. Наиболее чувствительны к ее недостатку пшеница, овес, ячмень, люцерна, столовая свекла, лук и подсолнечник. [6, 10]

Для того, чтобы определить, как медь влияет на растения, было проведено исследование, целью которого явилось изучение влияния ее на всхожесть семян яровой пшеницы.

Прорастание семян – это сложный процесс, зависящий от многих условий: температуры, особенностей субстрата, физиологических особенностей самих семян и так далее. [7]

Биологические особенности яровой пшеницы проявляются в требованиях к температуре, влаге и почве.

Требования к температуре: Семена яровой пшеницы могут прорасти при температуре 1 - 2 ° С, а жизнеспособные всходы появляются при 4 - 5 ° С. Сумма активных температур за период всходы – колошение составляет 800 - 900 ° С. Всходы яровой пшеницы переносят непродолжительные заморозки до – 10 ° С. Наибольшую устойчивость к низким температурам яровая пшеница проявляет в самые ранние фазы. Высокие температуры переносят плохо, при 38 - 40 ° С через 10 - 17 часов получает паралич устьиц. [8]

Требования к влаге: Для прорастания семян мягкой пшеницы требуется 50 - 60 % воды от массы сухого зерна; семенам твердой пшеницы требуется воды на 5 - 7 % больше, так как они содержат больше белка. Транспирационный коэффициент мягкой пшеницы составляет примерно 415, а твердой – 406. Период кущения и выхода в трубку – критический для яровой пшеницы по отношению к влаге. Наиболее благоприятна для растений влажность почвы в пределах 70 - 75 % наименьшей влагоемкости.

Требования к почве: Из зерновых культур пшеница наиболее требовательна к почве. Яровую пшеницу возделывают на черноземах, дерново-подзолистых суглинистых и связносупесчаных почвах, подстилаемых моренным суглинком, а также на торфяно-болотных почвах низинного типа. Оптимальные агрохимические показатели почв: рН – не менее 5,8; содержание гумуса – не менее 1,8; P₂O₅ и K₂O – не менее 150 мг/кг почвы. [9]

Материал и методика исследования. Качество семян определяется их всхожестью, энергией прорастания, жизнеспособностью, доброкачественностью, чистотой, хозяйственной годностью и массой семян.

Для эксперимента использовались семена яровой пшеницы урожая 2013 года. Масса семян определялась на электронных весах с точностью до 0,01 г. В наших опытах проращивание семян осуществлялось в лабораторных условиях. Температура воздуха колебалась от 18 до 20 ° С. Для каждого варианта исследования было взято по 50 штук семян. Время проращивания 4 дня.

При проведении исследований использовали следующие варианты: 1 – контроль; 2 – 2 ПДК меди; 3 - 4 ПДК меди; 4 - 10 ПДК меди.

Результаты исследования. Проведенные опыты показали, что всхожесть семян яровой пшеницы в растворе меди, напрямую зависит от концентрации. Результаты, полученные в ходе исследования отражены в таблице 2.

Анализ данных показывает, что больше всего проростков в опыте с водопроводной водой.

В процессе экспериментальных исследований доказано отрицательное влияние тяжелых металлов на проростки пшеницы. Корень и ростки развивались до определенного возраста в зависимости от концентрации тяжелых металлов. Затем, по мере накопления в них солей тяжелых металлов, рост прекращался и растения погибали.

Таблица 2 - Результаты исследования

| № пробы | Концентрация | Кол-во проросших семян | Всхожесть, % | Корневая система, см | Ростки, см |
|---------|--------------|------------------------|--------------|----------------------|------------|
| 1 | Контроль | 40 | 80 | 5 | 2,5 |
| 2 | 2 ПДК | 26 | 52 | 5 | 1,5 |
| 3 | 4 ПДК | 11 | 22 | 3 | 1,5 |
| 4 | 10 ПДК | 0 | 0 | 0,5 | 0 |

Таким образом, проведенные нами исследования позволяют сделать вывод, что соли тяжелых металлов оказывают отрицательное влияние на всхожесть семян яровой пшеницы.

Библиографический список:

1. Куликова, А.Х. Влияние обработки семян биопрепаратами и диатомитовым порошком на питательный режим почвы и урожайность сахарной свеклы / А.Х. Куликова, О.С. Дронина, Е.А. Никифоров // Сахарная свекла. 2009. № 1. С. 2426.
2. Куликова, А.Х. Влияние высококремнистых пород как удобрений сельскохозяйственных культур на урожайность и качество продукции / А.Х. Куликова // Агрохимия. 2010. № 7. С. 18 25.
3. Куликова, А.Х. Сравнительная эффективность диатомита и минеральных удобрений при возделывании сахарной свеклы / А.Х. Куликова, Е.А. Яшин, А.В. Кудряшов // Сахарная свекла. 2010. № 4. С. 22-24.
4. Куликова, А.Х. Эффективность осадков сточных вод в качестве удобрения сельскохозяйственных культур / А.Х. Куликова, Н.Г. Захаров, Т.В. Починава // Агрохимический Вестник. 2010. № 5. С. 32 – 36.
5. Куликова, А. Х. Эффективность предпосевной обработки ячменя биопрепаратами и диатомитовым порошком в условиях Ульянов-

ской области / А.Х. Куликова, С.А. Никифорова // Вестник Ульяновской ГСХА. 2011. № 4 (16). С. 26–32.

6. Куликова, А.Х. Эффективность кремнийсодержащих препаратов в защите посевов ячменя и получении экологически безопасной продукции / А.Х. Куликова, Е.А. Яшин, В.С. Смывалов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. №4 (24). С. 15 – 22.

7. Куликова, А.Х. Эффективность применения диатомита, кремниевых комплексов на его основе и минеральных удобрений при возделывании сахарной свеклы в условиях Среднего Поволжья / А.Х. Куликова, Е.А. Яшин, А.В. Кудряшов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 1 (21). С. 24 – 29.

8. Куликова, А.Х. Динамика содержания микроэлементов в почвах Ульяновской области по результатам локального мониторинга / А.Х. Куликова, Е.А. Черкасов, Б.К. Саматов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4 (24). С. 29 – 33.

9. Куликова, А.Х. Влияние минеральных удобрений, биологических препаратов Байкал ЭМ-1 и Ризоагрин на свойства почвы и урожайность ячменя / А.Х. Куликова, С.А. Никифорова, В.С. Смывалов // Агрохимия. 2013. № 5. С. 31 – 39.

10. Куликова, А.Х. Кремний и высококремнистые породы в системе удобрений сельскохозяйственных культур / А.Х. Куликова // Монография / Ульяновск. 2013. 178с.

THE INFLUENCE OF HEAVY METALS GERMINATION OF SEEDS OF SPRING WHEAT

Tsapovska O.N.

Key words: *soil, heavy metals.*

The aim of the study was to examine the effects of copper on the germination of seeds of spring wheat.