

УДК 504: 631.53.011.2:633.13

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕГА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН РАСТЕНИЙ И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ

**Бурмистрова А.А., студентка 1 курса факультета  
агротехнологий, земельных ресурсов и пищевых производств  
Научный руководитель – Спирина Е.В., кандидат  
биологических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

**Ключевые слова:** адаптация, растворимые соединения, метод биоиндикации, фитотоксичность, персистентность, мутагенность.

*Данная работа посвящена определению влияния загрязняющих веществ снега на прорастание и развитие растений овса посевного (*Avena sativa*). Проведен эксперимент методом биоиндикации, фотоматериалы и вывод предоставлены в статье.*

Человеку свойственно производить огромное количество несвойственных природе веществ, изменять характер взаимодействия природных элементов и соединений. Адаптация растений и живых организмов к быстро изменяющимся химическим воздействиям – особенно интересный и важный процесс не только с научной точки зрения, но и в плане поддержания естественного санитарно-гигиенического состояния среды обитания человека, качества и безопасности сельскохозяйственной продукции.

Наибольшую опасность для адаптации живых организмов и растений представляют растворимые соединения. К ним относятся: растворимые соли тяжелых металлов, нефтепродукты, ксенобиотики. Растворимые загрязнения попадают в клетку и нарушают естественные процессы жизнедеятельности. Для предотвращения регрессии клеток, важно оценивать влияние растворимых загрязнений на живые организмы. Только комплексный подход - использование физико-химических и биоиндикационных методов - позволяет оценить состояние окружающей среды [1]. Наиболее доступным методом биоиндикации является влияние загрязненной среды на прорастание семян растений [2]. Данная методика основана на использовании семян овса посевного (*Avena sativa*), так как зерна крупные и само растение неприхотливое.

Для проведения биоиндикационного эксперимента по оценке влияния загрязнения снега на прорастания семян в домашних условиях (рис. 1), необходимо: 1. Чашка по количеству проб в трех повторностях



**Рисунок 1 – Материалы и оборудование**



**Рисунок 2 – Готовые пробы**

(либо небольшие пластиковые контейнеры); 2. Фильтрованная бумага (либо вата); 3. Снег загрязненный и чистый; 4. Дистиллированная вода; 5. Семена овса посевного (*Аvena sativa*); 6. Этикетки для чашек (с номером пробы или ее маркировкой); 7. Линейка.

*Ход эксперимента:* Контейнеры помечаются буквами: «Г» – грязный снег (вода); «Ч» – чистый снег (вода); «В» – дистиллированная вода. Все пробы находятся в одном помещении и в одинаковых условиях. В контейнеры вкладывается вата, сверху выкладываются семена овса. Загрязненный и чистый снег растапливаются, а затем в определенной последовательности смачивается вата. Контейнеры закрываются крышкой. На протяжении всего времени проращивания необходимо смачивать фильтрованную бумагу водой из соответствующей пробы, чтобы не допустить пересыхания семян. Необходимо также обозначить контрольную пробу, вата которой смачивается дистиллированной водой. Контрольная проба позволяет оценить всхожесть семян и является точкой отсчета для определения влияния загрязнения снега на прорастание семян (рис. 2). Время проведения эксперимента 5 дней.

В течение первого дня эксперимента изменений во всех пробах не наблюдалось. Во второй день было замечено прорастание корней в пробах «Г» и «Ч». Отличительная особенность пробы «Г» в том, что помимо корня, на трех семенах наблюдается проросток. К концу дня, в пробе «В» показали корни. На третий день в каждой пробе на семенах проросли стебли. В пробе «Г» 3 семени, в пробе «Ч» 4 семени, в пробе «В» 5 семян. На четвертый день эксперимента заметна динамика роста семян (рис. 3). Стебли в пробе «Г» взошли значительно выше, по сравнению с пробами



Рисунок 3 – Динамика прорастания семян по дням

«Ч» и «В», но из 6 семян проросло лишь 3. Рост стебля в пробах «Ч» и «В» на одинаковом уровне, отличие лишь в количестве проросших семян.

На пятый день эксперимента невооруженным взглядом заметен результат влияния загрязненного снега на прорастания семян (рис. 4). В пробе «Г» стебли вышли за пределы контейнера, но проросших семян всё так же 3. В пробе «Ч» и «В» проросших семян 5 штук, но можно заметить, что в пробе «Ч» в двух семенах проросло два стебля. По полученным данным, составлен график (рис. 5) динамики прорастания семян и развития проростков.



Рисунок 4 – 5 день прорастания семян

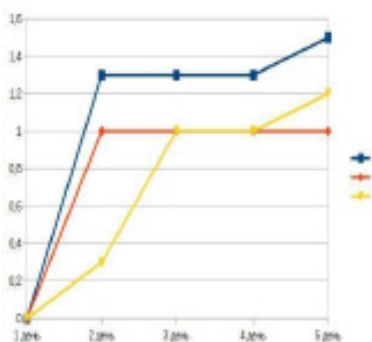


Рисунок 5 – Прорастание стебля по дням

Проведенный эксперимент показывает, что высокий рост прорастания семян растений и развития проростков показала проба «Г», которая смачивалась растопленным загрязненным снегом. Но стоит отметить, что из 6 семян взойшло лишь 3. Возможно, это связано с фитотоксичностью – способностью химических веществ подавлять рост и развитие растений. Загрязненный снег имеет высокий уровень токсичности, который вызывает снижение роста, изменение морфологии и уменьшение биомассы растений на 10 % и более. Проросшие семена адаптировались к химическим воздействиям.

Почти одинаковый рост и развитие показали пробы «Ч» и «В». Связано это с тем, что в чистом снегу содержатся вещества с низким уровнем персистентности, устойчивостью загрязняющего вещества в объектах окружающей среды. Соответственно, вещества быстро трансформируются в окружающей среде до нетоксичных соединений под действием света, температуры и других внешних факторов. Прорастание двух стеблей в одном семени обусловлено мутагенностью, вызванного результатом антропогенного загрязнения окружающей среды.

#### *Библиографический список:*

1. Спирина, Е. В. Практикум по экологии. Биоиндикация и биомониторинг : методическое пособие. В 2 ч. Ч. 1 / Е. В. Спирина, Е. В. Рассадина. – Ульяновск : УИПКПРО, 2011. – 43 с.
2. Спирина, Е. В. Практикум по экологии. Биоиндикация и биомониторинг : методическое пособие. В 2 ч. Ч. 2 / Е. В. Спирина, Е. В. Рассадина. – Ульяновск : УИПКПРО, 2011. – 53 с.
3. Оценка уровня экологической безопасности территорий в зонах геотектонических разломов/ Л.А.Шадыева, Е.М.Романова, В.Н.Любомирова, Т.М.Шленкина, В.В.Романов, М.Э.Мухитова //Агропродовольственная политика России. 2017. № 11 (71). С. 120-125.

## **EVALUATION OF THE INFLUENCE OF SNOW POLLUTION ON SPRING OF PLANT SEEDS AND DEVELOPMENT OF SEEDS**

***Burmistrova A.A.***

**Key words:** *adaptation, soluble compounds, bioindication method, phytotoxicity, persistence, mutagenicity.*

*This work is devoted to determining the influence of snow pollutants on the germination and development of oat plants (Avena sativa). An experiment was conducted using the bioindication method, and photos and conclusions are provided in the article.*