

4. Сорокун И.В. Оценка фактического питания студентов Сургутского педагогического университета // Вопросы питания. М.: Изд-во ООО Издат. группа «ГЭОТАР-Медиа», 2008. – Т. 77. – № 5. – С. 59-61.

5. Тутельян, В.А. Роль пищевых микроингредиентов в создании современных продуктов питания / В.А. Тутельян, Е.А. Смирнова // Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания. – 2014. – С. 10-64.

6. Маменко Л.Т. Профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата. – М.: Инфра-М, 2014. – С. 443.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА БИОИНДИКАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ГРОДНО**

**Ёда Е.А.**

**студент 2 курса педиатрического факультета**

Научный руководитель – ст. преподаватель Саросек В.Г.

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

**Актуальность.** В современных условиях природная среда подвержена комбинированному техногенному загрязнению. Известно, что в связи с жизнедеятельностью человеческой цивилизации синтезируются и попадают в окружающую среду сотни тысяч новых химических соединений с невыясненными токсикологическими характеристиками. Для оценки уровня загрязнений окружающей среды применяют методы с использованием в качестве тест-объектов растений, отличающиеся чувствительностью к загрязнителям, с несложным культивированием и, что особенно важно, имеющие реакцию, сопоставимую с таковой других тест-объектов [1].

По современным представлениям, биоиндикаторы – организмы, присутствие, количество или особенности, развития которых служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений среды обитания [1].

Биоиндикация – прием, изучающий организмы, обитающие в исследуемой среде. При выборе таких организмов приходится соблюдать определенные требования, среди которых возможность фиксировать четкий, воспроизводимый и объективный отклик на воздействие внешних факторов, чувствительность этого отклика на малые содержания загрязнителей и др. [4]. Биоиндикацию можно проводить на уровне молекул, клеток, органов (систем органов), организмов, популяций и даже биоценоза. Повышение уровня организации живой природы может приводить

к усложнению, неоднозначности взаимосвязи биологического отклика с антропогенными факторами исследуемой среды, поскольку на них могут накладываться и природные факторы. Поэтому в качестве биотестов выбирают наиболее чувствительные к исследуемым загрязнителям организмы [2].

Опасность загрязнения почвы состоит не только в изменении ее физико-химических свойств. Посторонние вещества, попадая в почву, разрушают сложившиеся связи между отдельными группами почвенного биоценоза. Разрушаются сложившиеся трофические цепи. Все это в конечном счете сказывается на плодородии. Бытовые и животноводческие сточные воды загрязняют почву болезнетворными бактериями.

Разнообразные соединения естественного и антропогенного происхождения, накапливаясь в почве, обуславливают ее загрязненность и токсичность. Эти понятия следует различать. Загрязнение – привнесение в какую-либо среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических или биотических агентов, или превышение в рассматриваемое время естественного среднемноголетнего уровня (в пределах его крайних колебаний) концентраций перечисленных агентов в среде. Токсичность – ядовитость, способность некоторых химических веществ оказывать вредное влияние на организмы, поражать их. Определить степень токсичности почвы можно с помощью биотестирования [3]. Химическое загрязнение почвы вызывается разными причинами. Оно происходит либо сознательно (например, в результате применения средств защиты растений), либо непреднамеренно (в случае промышленных выбросов).

Основные источники загрязнения атмосферы в городах – автотранспорт и промышленные предприятия. В то время как промышленные предприятия в черте города неуклонно снижают количество вредных выбросов, автомобильный парк представляет собой настоящее бедствие.

**Цель данной работы** – оценить загрязнение опытных субстратов по проросткам растения-индикатора – кресс-салата, выяснить, в каком состоянии находятся почва, на которой выращены растения, и вода, которой эти растения поливались.

**Материал и методы исследования.** Для биоиндикации используют тест с использованием кресс-салата. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей. Семена кресс-салата прорастают уже на 3-4 день, и на большинство вопросов эксперимента можно получить ответ в течение 10-15 суток [3].

Прежде чем ставить эксперимент по биоиндикации загрязнений с помощью кресс-салата, партия семян, предназначенных для опытов, проверяется на всхожесть. Для этого взяли чашки Петри, в которые насыпали речной песок слоем 1 см. Сверху накрыли салфеткой и на нее

разложили семена в количестве 100 штук. Песок и бумагу увлажнили. Семена закрыли фильтровальной бумагой и неплотно накрыли стеклом. Для проведения опыта были взяты образцы почв с 5 участков г. Гродно. Чашки Петри заполнили до половины исследуемым почвой. В одну из чашек положили такой же объем заведомо чистого субстрата, который будет служить для контроля.

В зависимости от результатов опыта субстратам присваивают один из четырех уровней загрязнения: загрязнения отсутствуют – всхожесть семян достигает 90-100%, всходы дружные, проростки крепкие, ровные. Эти признаки характерны для контроля, следует сравнивать опытные образцы. Слабое загрязнение – всхожесть 60-90%. Проростки почти нормальной длины, крепкие, ровные. Среднее загрязнение – всхожесть 20-60%. Сильное загрязнение – всхожесть семян очень слабая (менее 20%) [3].

Образцы почвы были взяты:

- 1) почва из микрорайона Девятровка;
- 2) почва из микрорайона Румлево;
- 3) готовая почвосмесь для овощных культур;
- 4) почва из микрорайона Химволокно.

#### **Результаты и их обсуждение.**

В ходе исследования были получены следующие результаты.

Микрорайон Девятровка – количество во проросших семян 8%. Субстрат 1: сильное загрязнение – микрорайон Девятровка. В субстрате (1) количество проросших семян достигло 56% на 5-е сутки и проростки были ровные и достаточно высокие, затем они полегли и выжили к суткам 8 проростков.

Микрорайон Румлево – количество проросших семян 75%. Субстрат 2-слабое загрязнение – Лесопарк Румлево. Количество проростков равномерно увеличивалось с каждым днем. Проростки нормальной длины, крепкие, ровные.

Готовая почвосмесь для овощных культур – количество проросших семян 97%. Субстрат 3: слабое загрязнение – почвосмесь овощных культур. Самая большая скорость роста (ежедневный прирост) за сутки был отмечен у растений – 0,6 см на 3 субстрате.

Микрорайон Химволокно – количество проросших семян 13%. Субстрат 4: сильное загрязнение – Химволокно. Побеги тонкие и кривые. На 6-й день наблюдалось наибольшее число проростков.

В ходе исследования изучалась скорость роста побегов салата, рассчитывался процент всхожести семян, средняя длина побегов и средний прирост за сутки. На основании этих данных рассчитывался уровень загрязнения почв. Было определено, что наибольший процент всхожести 97% наблюдался на субстрате 3 (почвосмесь), 75% – на 2 субстрате (Румлево), 13% – на 4 субстрате (Химволокно), 8% – на 1 субстрате (Девятровка).

Средняя длина побегов была наибольшая на 3 участке – 7,1 см, далее 2 участок – 6,2 см, 1 участок – 3 см, 4 участок – 4,4 см.

В субстрате (2) проростки были нормальной длины, крепкие, ровные на 11 сутки их количество составило 75%. В субстрате (3) всхожесть увеличилась до 97%. В субстрате (4) всхожесть достигла 13% и проростки были мелкие и уродливые.

Таким образом, мы взяли землю с 4 участков и посадили в нее одинаковое количество семян кресс-салата. Оказалось, что чем ближе к непосредственному месту загрязнения (промышленным предприятиям и автомобильным дорогам), тем меньше число, а следовательно, и процент проросших семян. Чем дальше от непосредственного места загрязнения, тем число проросших семян больше. Кресс-салат как биоиндикатор определил состояние почвы. Этот опыт показывает о том, что повышенное загрязнение почвы в городских агломерациях отрицательно влияет на прорастание и развитие растений, замедляет процесс их роста и может привести к их гибели.

**Выводы.** Проведенный эксперимент подтвердил нашу гипотезу о том, что почва вблизи промышленных предприятий и автомобильных дорог имеет наибольший уровень загрязнения.

В заключение отметим, что растения выступают важными объектами биоиндикации загрязнений экосистем, а исследования их морфологических признаков при распознавании экологической обстановки является особенно эффективным и доступным в черте города и его окрестностях. Применение организмов, реагирующих на загрязнение среды обитания изменением визуальных признаков, имеет ряд преимуществ. Оно позволяет существенно сократить или даже исключить применение дорогостоящих и трудоемких физико-химических методов анализа.

#### Литература:

1. Алексеев, С. В. Практикум по экологии / С. В. Алексеев, Н. В. Груздева, А. Г. Муравьев, Э. В. Гущина. – М.: АО МДС, 1996.–190 с.
2. Никаноров, А. М. Экология для студентов вузов и специалистов-экологов / А. М. Никаноров, Т. А. Хоружая. – М.: «издательство ПРИОР», 1999. – 304 с.
3. Самкова, В.А., Прутченков, А.С. Экологический бумеранг. Практические занятия для учащихся 9-10 классов. – М.: Новая школа, 1996. – 256 с.
4. Федоров, А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие для студ. высш. уч. Заведений / А.Н. Федоров, А.Н. Никольская. – М.: Гуманит. изд. центр Владос., 2001. – 288 с.