

Всего	«5»	«4»	«3»	«2»	%
18	2	8	8	0	55.5

Таблица 4. Качество знаний обучающихся после педагогического эксперимента

Всего	«5»	«4»	«3»	«2»	%
18	3	9	6	0	66.6

Данные исследования показывают, что использование задач с межпредметными связями активизируют познавательную деятельность учащихся, дает возможность эффективно использовать полученные знания при изучении других смежных дисциплин.

Список использованных источников:

1. Ерыгин Д.П., Шишкин Е.А. Методика решения задач по химии. 1989, с5-10
2. Штремплер Г.И., Хохлова А.И. Методика решения расчетных задач по химии. М.: Просвещение, 2005. 195 с.

Важева Н. В.¹, Тукманов Ж. Т.²

1. *Научный руководитель, к.п.н., доцент кафедры естественных наук*
2. *Студент 4 курса, кафедры естественных наук, специальность «Химия»*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ПЕРОКСИДАЗЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ КОСТАНАЯ

Проблема загрязнения воздуха в городах значительно обострилась в последнее десятилетие в результате интенсивного развития промышленности, энергетики и транспорта. Вредные вещества, попадающие в атмосферу от антропогенных источников, оседают на поверхности почвы, домов, растений, вымываются атмосферными осадками, переносятся на значительные расстояния ветром. Также стоит проблема мониторинга и контроля состояния городской среды. Достаточно много исследований посвящено изучению активности окислительных ферментов растений, в частности, пероксидазы в условиях загрязнения атмосферного воздуха неорганическими и органическими загрязнителями. Выявлено повышение активности пероксидазы растений в условиях загрязнения окружающей среды кислыми газами. При действии кислых газов в растениях на свету могут образовываться перекиси, которые, по-видимому, обуславливают субстратную активацию пероксидазы[1]. Таким образом, существуют растения с мощным детоксикационным потенциалом в

отношении ксенобиотиков, для которых характерны высокая активность пероксидазы и удовлетворительные показатели жизненного состояния в зоне повышенного техногенного загрязнения. Эту способность организма растений можно эффективно использовать для анализа окружающей среды.

Древесные растения широко используются в озеленении городов и являются наиболее чувствительными к изменению различных факторов среды и загрязнению воздуха [2]. Нарушение их деятельности может быть обусловлено изменениями важнейших физиологических процессов фотосинтеза, дыхания, водного режима, минерального питания, устойчивости растений. В последние годы все более популярной становится гипотеза, согласно которой адаптация растений к действию стрессоров различной природы в значительной степени зависит как от функционирования антиоксидантных ферментов, так и от накопления в клетках низкомолекулярных антиоксидантов. В ряде работ показано, что изменения активности антиоксидантных систем наблюдается в ответ на действие неблагоприятных факторов среды, таких как повышение концентрации тяжелых металлов в среде и загрязнение атмосферного воздуха [3,6].

Пероксидаза – самая распространенная у растений терминальная оксидаза. Этот фермент довольно чувствителен к комплексу загрязняющих атмосферу веществ. Активация оксидаз у растений в экстремальных условиях является защитной реакцией клетки на повреждение ее биомембран. Таким образом, активация пероксидазы у растений хотя и является неспецифичной, может характеризовать наличие в воздухе загрязнителей в достаточно широком диапазоне концентраций и позволяет по степени активации фермента выделить зоны с различным уровнем загрязнения [4,5].

Опираясь на выше представленные данные, были подобраны и отработаны методики исследования активности пероксидазы для мониторинга окружающей среды. В условиях города Костанай данная проблема не изучалась, таким образом наше исследование можно характеризовать как новое в региональном плане.

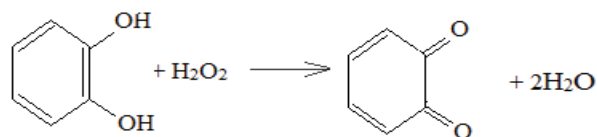
Для получения результатов используются доступные методики. Ожидаемый эффект - выявление разницы в активности пероксидазы растений, произрастающих в различных условиях.

В качестве объектов исследования используются листья березы и тополя, хвоя сосны на участках города Костанай с интенсивным движением транспорта по улице Тарана, Амангельды, Победы, а также из парковых зон - Парка Победы и Центрального парка в осенний период 2015 года.

Для определения активности фермента пероксидазы использованы две методики.

1. Определение активности пероксидазы титриметрическим методом с использованием в качестве субстрата пирокатехина.

Метод основан на учете неразложившейся перекиси водорода при использовании в качестве субстрата окисления пирокатехина, который превращается в соответствующий о-бензохинон:



Активность фермента (x) рассчитывают в мкмольях H_2O_2 , разложившейся за 1 мин на 1г навески, учитывая, что 1 мл точно 0,01N раствора тиосульфата натрия соответствует 20 мкмольам H_2O_2 :

$$X = \frac{A_1 - A_2}{V_1} \cdot 20 \cdot n \cdot t$$

A_1 и A_2 – количество миллилитров раствора тиосульфата, пошедших на титрование контроля и опыта;

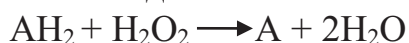
V – Общий объем ферментной вытяжки;

V_1 – объем вытяжки, взятой для определения, мл;

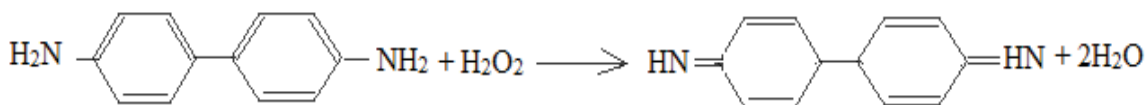
n – Навеска;

t – Время, мин.

2. Определение активности пероксидазы фотозлектроколориметрическим методом по окислению бензидина.



Метод основан на способности катализировать окисление бензидина в α -хинондиимин.



Хинондиимин конденсируется со второй молекулой бензидина с образованием окрашенного соединения (бензидинового синего).

Пероксидазную активность фермента определяют по времени установления шкалы гальванометра на нуль и рассчитывают по формуле:

$$V = \frac{DAB}{A_1 n t} \cdot 100$$

D – значение шкалы правого барабана, равное 0,125;

A – общий объем вытяжки, мл;

B – объем разбавленной смеси в кювете, мл;

A_1 – объем вытяжки, взятой для определения, мл;

n – навеска, г;

t – время, с.

Анализ и сравнение полученных данных, свидетельствует о различиях в активности пероксидазы разных древесных растений. Наиболее высокая активность отмечена у березы, низкая – у сосны. Наблюдаются также различия активности фермента растений парковой зоны и придорожных участков, причем зависимость активности от места произрастания проявляется по-разному.

Активность пероксидазы у тополя, произрастающего в парке (74 мкмоль H_2O_2 / г·мин), несколько выше чем у того же вида, растущего вблизи дорог (65 мкмоль H_2O_2 / г·мин).

Уровень активности пероксидазы сосны парковой зоны (7.8 мкмоль H_2O_2 / г·мин) почти на 30%, ниже, чем у растений на придорожных участках (10.9 мкмоль H_2O_2 / г·мин).

Активность пероксидазы березы (131 мкмоль H_2O_2 / г·мин) на 12% ниже, чем активность пероксидазы у того же вида на участках вблизи дорог (149 мкмоль H_2O_2 / г·мин соответственно).

Экспериментальные результаты по определению активности пероксидазы древесных растений с различных участков города Костаная, полученные с помощью отобранных нами методов, свидетельствуют о реакции древесных растений на условия произрастания. Сопоставление полученных результатов и получение данных о зависимости активности пероксидазы от места произрастания и сезонных изменений, позволят выявить участки города Костаная, подверженные загрязнению в наибольшей степени.

Список использованной литературы:

1. Неверова О.А. Применение фитоиндикации в оценке загрязнения окружающей среды // Биосфера.-2009. - т.1. -№1. - С. 82-92.
2. Воскресенский В. С. Воскресенская О. Л. Изменение активности окислительно-восстановительных ферментов у древесных растений в условиях городской среды. // Вестник МарГТУ.- 2011. - №1. – С. 75-82.
3. Симонова З.А. Чемаркин Д.А. Активность пероксидазы *Betula pendula* как индикатор качества городской среды (на примере г. Саратова) // Фундаментальные исследования. - 2013. - №8.– С. 1097– 1100.
4. Стаценко А.П. Тужилова Л. И., Вьюговского А. А. Растительные пероксидазы – маркеры химического загрязнения химических сред. // ВЕСТНИК ОГУ.- 2008.- №10(92).– С. 188-191.
5. Карташова Е.Р., Руденская Г.Н., Юрина Е. В. Полифункциональность растительных пероксидаз и их практическое использование// Биология растений. –2000. - №5. – С.63-70.
6. Галибина Н.А. Целищева Ю.Л., Андреев В.П., Сафронова И. Н., Никерова К.М. Активность пероксидазы в органах и тканях деревьев березы повислой. // Ученые записки Петрозаводского гос.ун-та. - 2013. - № 4.- С. 7-13.

Шәкеева Р.Ж.¹, Тұрашев А. А.²

1. Ғылыми жетекші, аға оқытушы

2. «Химия» мамандығының 4 курс студенті, жаратылыстану ғылымдар кафедрасы