

Стаценко А. П., Вьюговский А. А.

БИОХИМИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ В МЕСТАХ УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2009/5/60.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2009. № 5 (24). С. 144-146. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2009/5/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

Таблица 3. Численность (экз./м³) сапробных видов зоопланктона в пределах Соттинской нефтебазы

| Зоны сапробности | Р. Лена, выше нефтебазы | Р. Лена, 100 м ниже нефтебазы | Р. Лена, 200 м ниже нефтебазы | Водоем в пределах нефтебазы |
|-------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Олигосапробы | 1000 | - | 200 | - |
| Бетосапробы | 7000 | 1000 | 300 | 5000 |
| Олиго-бетосапробы | 44000 | 1000 | 1460 | 15000 |

Наиболее отчетливо выражена степень загрязнения зоопланктона в водоеме, в непосредственной близости от нефтебазы (Табл. 3). Доминирующим видом служила *Ceriodaphnia quadrangula hamata*. Вся популяция этого вида имела локальную изменчивость, которая выражалась в изменение морфологических признаков, как у взрослых, так и молодых особей вида. Появление у раков головного латерального киля по видимому было обусловлено условиями существования вида. В незагрязненных условиях вне территории нефтебазы популяция этого вида встречается без головного киля.

В целом, воды участка р. Лена в р-не г. Якутска по структурным и интегральным показателям в летне-осенний период характеризуются в основном, как относительно чистые. В курьях создаются экологические условия лимнического характера, благоприятные для нагула молоди рыб. Однако, при непосредственном воздействии горюче-смазочных материалов в зоне нефтебаз отмечаются отклонения морфологических признаков у ракообразных, что связано с экологическими нарушениями среды обитания гидробионтов.

Список использованной литературы

- Андроникова И. Н.** Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов. СПб.: Наука, 1996. 189 с.
- Кириллова Г. Г.** Состав и биомасса зоопланктона средней Лены // Фаунистические ресурсы Якутии. Якутск, 1974. С. 59-70.
- Комаренко Л. Е.** Характеристика флоры водорослей и зоопланктона водоемов бассейна среднего течения р. Лены // Тр. Ин-та биологии. Иркутск: Сиб. отд-ние АН СССР, 1956. Вып. 2. С. 145-212.
- Собакина И. Г., Соколова В. А., Ушницкая Л. А.** Влияние антропогенного загрязнения на водную биоту р. Лена // Экологические проблемы бассейнов крупных рек - 3. Тольятти, 2003. С. 266.
- Собакина И. Г., Соколова В. А., Ушницкая Л. А.** Влияние урбанизированной территории на состояние гидробионтов р. Лены // Проблемы строительного-инженерного обеспечения и экологии городов. Пенза, 2002.
- Шевелева Н. Г.** Особенности видового разнообразия зоопланктона крупных рек Сибири (Енисей, Селенга, Лена) // Материалы Сибирской зоологической конференции. Новосибирск, 2004. С. 90.

БИОХИМИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ В МЕСТАХ УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

Стаценко А. П., Вьюговский А. А.
Пензенский государственный университет

В 50-е-60-е годы прошлого столетия в субъектах Российской Федерации, на территории которых производилось и хранилось химическое оружие, осуществлялись мероприятия по его захоронению и уничтожению. В результате этого природные среды в этих районах оказались сильно загрязненными продуктами деградации боевых отравляющих веществ. В связи с этим возникла проблема детального обследования мест прошлого уничтожения химического оружия [Иванов, Панкратов, 2006, с. 75].

В настоящее время для обследования загрязненных природных сред широко используются физические и химические методы, которые ограничиваются количественными характеристиками действия поллютантов на природные объекты и не определяют его качества [Кривоуцкий, 1991, с. 285]. Многочисленные исследования показывают, что наиболее перспективной для оценки химического загрязнения экосистем является биоиндикация на уровне физиологических реакций [Смирнова, 1978, с. 278]. Этот уровень открывает перспективы ранней диагностики дисбаланса в экосистемах. Чаще всего в качестве физиологических индикаторов используется изменчивость концентрации и активности макромолекул: белков, аминокислот, липидов, углеводов, АТФ и др. [Афанасьев, 2001, с. 292].

Известно, что даже низкое содержание продуктов деградации отравляющих веществ вызывает в растительном организме существенные трансформации обмена веществ [Кривоуцкий, 1991, с. 285]. В частности, метилфосфовая кислота, являющаяся конечным продуктом гидролиза фосфорсодержащих отравляющих веществ, в малых концентрациях (0,01-0,05 моль/л) вызывает в растениях окислительный стресс и влияет на важнейшие процессы жизнедеятельности [Огородникова, Головкин, Ашихмина, 2007, с. 78].

В научной литературе накоплены многочисленные сведения о том, что наиболее активную реакцию на химический стресс проявляют растительные пероксидазы, степень трансформации которых служит объективным показателем уровня загрязнения природных сред [Савич, 1989, с. 406]. В связи с этим нами изучалась возможность использования изменчивости фермента пероксидазы вегетативных органов высших растений для комплексной оценки качества загрязнения территории мест прошлого уничтожения

химического оружия на территории Пензенской области, где природные среды загрязнены опасными химическими соединениями, являющимися продуктами деструкции боевых отравляющих веществ.

В качестве объектов исследования использовали хвою и листья растений различных систематических групп: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), дуб черешчатый (*Quercus robur*), крапива двудомная (*Urtica dioica*).

Растительные образцы отбирали в незагрязненной (контрольной) зоне (Золотаревский сосновый бор), а опытные - в местах прошлого уничтожения химического оружия с различным уровнем загрязнения (окрестности пос. Леонидовка). Фермент пероксидазу из хвои сосны выделяли с использованием стандартной методики.

Катодный электрофорез пероксидазы проводили по методике Дэвиса [Davis, 1964, p. 404], а содержание свободного пролина определяли на автоматическом анализаторе Hd 1200E.

Объективным показателем степени химического загрязнения природных сред является качественная изменчивость растительных пероксидаз [Стаценко, Носачев, Тужилова, 2007, с. 223].

Анализ электрофоретических спектров изоформ исследуемых растений показывает, что в зоне загрязнения среды продуктами деструкции отравляющих веществ фермент отличается повышенной гетерогенностью.

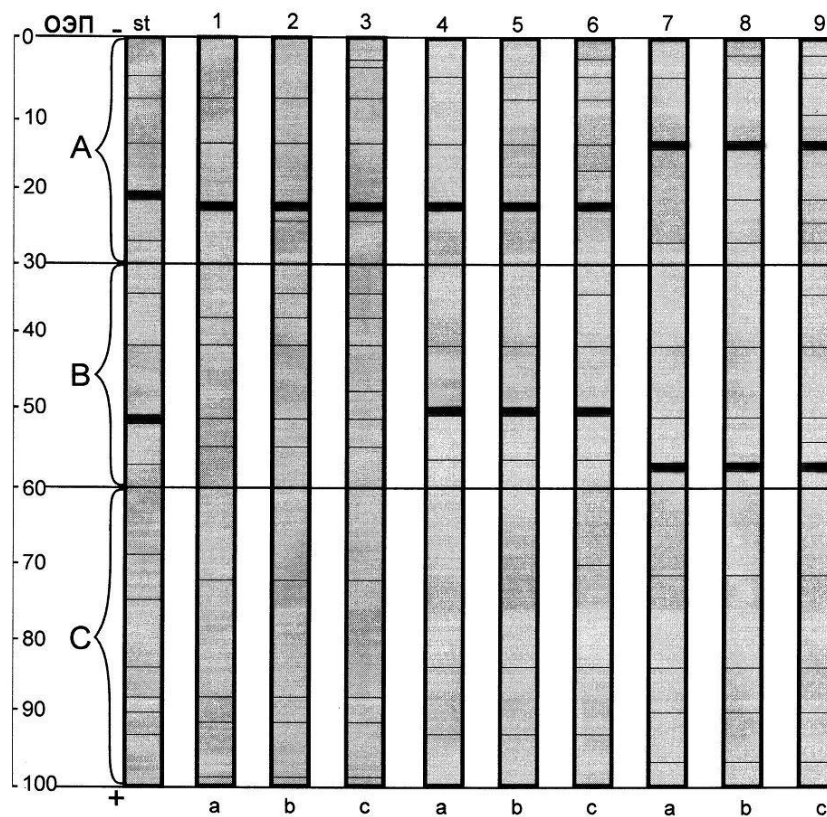


Рис. Электрофореграммы изоферментов пероксидазы растений в условиях химического загрязнения: 1-3 - сосна обыкновенная; 4-6 - дуб черешчатый; 7-9 - крапива двудомная; а - контроль; б - низкий уровень загрязнения; с - высокий уровень загрязнения

В частности, низкий уровень загрязнения обусловил незначительные изменения в изоимном спектре. Причем наиболее существенные новообразования отмечаются в группе «медленных» изоимов А-зоны с относительной электрофоретической подвижностью (ОЭП) от 0 до 30, где зафиксировано появление по одному новому компоненту у сосны обыкновенной (A_{24}) и дуба черешчатого (A_7) и двух компонентов (A_4 и A_{21}) у крапивы двудомной. В то же время в зонах среднеподвижных (В-зона) и «быстрых» компонентов (С-зона) качественных изменений не зафиксировано.

Высокий уровень загрязнения поллютантами повлек за собой более глубокую трансформацию изопероксидазного спектра. Значительные перестройки изоформ были зафиксированы как в зоне «медленных» изоимов, так и в среднеподвижной В-зоне с ОЭП от 31 до 60, где у сосны обыкновенной вновь появились три изоимма (A_3 , A_4 , V_{47}), у дуба черешчатого - два (A_3 и V_{34}), у крапивы двудомной - четыре (A_7 , A_{26} , V_{34} , V_{57}) компонента. Кроме того, сильное химическое загрязнение стало причиной качественного изменения изопероксидаз в зоне «быстрых» компонентов (С-зона) с ОЭП от 61 до 100 в листьях дуба черешчатого, где зафиксирована одна новая фракция C_{68} .

Аналогичные новообразования в изоимных спектрах пероксидазы пшеницы, барбариса, бересклета в условиях химического стресса описаны другими исследователями [Кривоуццкий, 1991, с. 285].

Нами также изучалась закономерность изменения содержания свободного пролина в хвое названных голосеменных растений, произрастающих в местах прошлого уничтожения и захоронения химического оружия.

Известно, что химическое загрязнение природных сред приводит к накоплению в вегетативных органах хвойных растений свободных аминокислот [Стаценко, Носачев, Тужилова, 2007, с. 223].

Наши исследования показывают, что комплексное действие поллютантов на вегетативные органы исследуемых хвойных растений приводит к существенному накоплению в хвое свободного пролина.

Анализ показывает, что в хвойных растениях, попавших в зону жесткого химического загрязнения (высокий уровень), где ПДК многих поллютантов в почве превышены в сотни раз, содержание аминокислоты значительно повышено.

Таблица. Влияние уровня химического загрязнения на содержание свободного пролина в хвое

| Место пробоотбора | Уровень химического загрязнения | Содержание свободного пролина, мг% | | | |
|-----------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------|-------------|--------------|
| | | сосна обыкновенная | ель европейская | ель колючая | туя западная |
| Контроль (заповедник) | нет загрязнения | 18 | 23 | 20 | 26 |
| Площадь 35/11 | высокий | 61 | 56 | 52 | 42 |
| Площадь 41/17 | высокий | 73 | 68 | 60 | 40 |
| Площадь 54/22 | средний | 53 | 49 | 41 | 34 |
| Площадь 27/15 | средний | 59 | 54 | 50 | 35 |
| Площадь 12/64 | низкий | 37 | 32 | 28 | 25 |
| Площадь 49/14 | низкий | 40 | 36 | 31 | 23 |

Примечание. Погрешность в лабораторном экспериментальном материале не превышает 5%.

Причем, наиболее существенное накопление свободного пролина отмечалось в вегетативных органах сосны обыкновенной. В то же время ель европейская, ель колючая и особенно туя западная менее активно реагировали на жесткий химический стресс, а содержание аминокислоты в хвое повысилось менее существенно.

В хвойных растениях, произрастающих в районах со средним уровнем загрязнения поллютантами, накопление пролина было менее значительным, особенно в хвое туи западной.

Низкий уровень химического загрязнения среды, где продукты деструкции отравляющих веществ регистрировались в малых (следовых) количествах, вызывал незначительную трансформацию азотного обмена у трех изучаемых видов хвойных растений: сосны обыкновенной, ели европейской и ели колючей, что выразилось в несущественном накоплении аминокислоты в хвое. В то же время в вегетативных органах туи западной никаких перестроек, связанных с накоплением свободного пролина, не зафиксировано.

Следовательно, количественная и качественная изменчивость катодных изопероксидаз, аминокислоты пролина является объективным тестовым признаком химического загрязнения и может быть использована для оценки качества экосистем в местах прошлого уничтожения и захоронения химического оружия.

Список использованной литературы

- Афанасьев Ю. А.** Мониторинг и методы контроля окружающей среды. М.: МНЭПУ, 2001. 292 с.
- Иванов А. И., Панкратов В. М.** Обследование и экологическая реабилитация мест прежнего уничтожения химического оружия на территории Пензенской области. Пенза: Российский зеленый крест, 2006. 75 с.
- Криволицкий Д. А.** Биоиндикация и биомониторинг. М.: Наука, 1991. 285 с.
- Огородникова С. Ю., Головкин Т. К., Ашихмина Т. Я.** Реакция растений на действие метилфосфоновой кислоты // Теоретическая и прикладная экология. 2007. № 1.
- Савич И. М.** Пероксидазы - стрессовые белки растений // Успехи современной биологии. 1989. Т. 107. № 3.
- Смирнова Н. Н.** Биологические методы оценки природной среды. М.: Наука, 1978. 278 с.
- Стаценко А. П., Носачев М. М., Тужилова Л. И.** Изменчивость азотного обмена хвои как биохимический индикатор загрязнения // Природоресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России. Пенза: МНИЦ, 2007.
- Davis B. J.** Disc Electrophoresis. Method and Application to Human Serum Proteins // Ann. New York Acad. Sci. 1964. 121. № 4.

СВЕТОЗАВИСИМАЯ ПРОДУКЦИЯ СУПЕРОКСИДА КАК ФАКТОР РЕГУЛЯЦИИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ПЕРВИЧНОГО КОРНЯ *ARABIDOPSIS THALIANA*

Стриж И. Г., Буглак А. А.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Введение. Уникальной особенностью растений является их неограниченный и полярный рост. Проблема роста является одной из важнейших проблем физиологии растений. Корень является классическим объектом для изучения закономерностей роста, преимуществом которого является пространственное разделение зоны деления и растяжения клеток [Обручева, 1965]. В настоящее время, проблема поддержания пролиферативной активности клеток корня детально исследуется в многочисленных работах. Благодаря использованию