

ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ СИГАРЕТНЫХ ОКУРКОВ НА ТРАВЯНИСТУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Гурнович Анна Андреевна, студент 3 курса, e-mail: gurnovich.ann@gmail.com
Захарова Владислава Сергеевна, студент 3 курса, e-mail: zakharova.vlada.2@gmail.com

Серёгин Иван Андреевич, ассистент кафедры экологии, e-mail: iseregin@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье приведены результаты оценки фитотоксичности сигаретных окурков ароматизированных и не ароматизированных сигарет методом биотестирования методом проростков растения горчица белая (*Sinapis alba L.*), относящейся к группе растений-биоиндикаторов.

Ключевые слова: фитотоксичность, *Sinapis alba L.*, ароматизированные сигареты, не ароматизированные сигареты.

Введение. По данным Всемирной Организации Здравоохранения [5] на 2020 год 22,3% населения планеты употребляют табачные изделия. В 2019 году Росстат провёл опрос среди населения РФ, впоследствии которого выяснилось, что в России курят 24,2% жителей старше 15 лет, это примерно 29,3 млн. человек. Сигаретные окурки считаются самым распространенным видом отходов на планете. Большое количество окурков оказывается на озеленённых территориях, содержащийся в них ацетат целлюлозы распадается на микропластик, а токсичные вещества попадают в почву и воду, в частности оказывая влияние на травянистую растительность. Наиболее подвержены такому загрязнению городские озеленённые территории и газоны [3].

Цель. Оценить фитотоксичность водной сигаретной вытяжки на травянистую растительность.

Материалы и методы. В качестве биоиндикатора для оценки фитотоксичности была выбрана горчица белая (*Sinapis alba L.*) [1]. Для оценки всхожести семян на песчаном субстрате использовался ГОСТ 12038-84, по нему же подготавливался субстрат и соблюдались условия выращивания культуры. В качестве источника токсикантов использовались вытяжки из двух видов сигаретных окурков: ароматизированных и не ароматизированных в концентрациях 100%, 50% и 10%. Субстрат с культурой поддерживался в увлажненном вытяжками виде, наравне с этим вёлся фоновый контроль с дистиллированной водой [2]. Опыт выполнялся в трёхкратной повторности. Фитотоксичность вытяжки определялась по прорастанию семян [4]. Также каждые 3 дня проводился учет величины прироста стеблей в мм.

Результаты и их обсуждение. На этапе прорастания семян белой горчицы было выявлено фитотоксичное действие вытяжки (табл. 1). В наибольшей степени угнетение семян наблюдается при 100% концентрации вытяжки. Относительно фонового образца зафиксировано угнетение более трети семян (44% семян с добавлением вытяжки из не ароматизированных сигарет, ароматизированных-34%). При 50% и 10% концентрации вытяжки наблюдаются схожие значения, соответствующие 15-20% угнетения семян в обоих исследуемых вытяжках.

Таблица 1. -Угнетение растений горчицы на этапе прорастания

кол-во семян, шт	вид полива	концентрация вытяжки, %	кол-во проросших семян, шт.	Проростаемость семян, %	Угнетение семян вытяжкой, %
50	контроль	0	50	100	0
	неаром	100	28	56	44
	неаром	50	43	86	14
	неаром	10	41	82	18
	аром	100	33	66	34
	аром	50	40	80	20
	аром	10	41	82	18

На девятый и двенадцатый день после посева были произведены замеры высоты ростков (табл. 2). Была выявлена положительная динамика при всех концентрациях. Наибольшие показатели прироста соответствуют образцам с 10% концентрацией вытяжки (37% при поливе вытяжкой не ароматизированных сигарет, 31%-ароматических), что больше по значениям, чем в контрольном образце (25%).

Таблица 2. -Угнетение растений горчицы на этапе роста

вид полива	концентрация вытяжки %	средняя высота ростков, мм		Угнетение роста вытяжкой, %	
		9 дней	12 дней	9 дней	12 дней
контроль	0	33,9	42,3	0	0
неаром	100	16,1	20,5	53	52
неаром	50	31,8	35,9	6	15
неаром	10	35,5	48,0	-5	-13
аром	100	27,6	37,3	19	12
аром	50	42,2	48,7	-24	-15
аром	10	35,5	45,9	-5	-9

Также были проведены расчеты по угнетению роста белой горчицы вытяжкой в период девятого-двенадцатого дней после посева. Было выявлено наибольшее угнетение роста в образцах с поливом 100% концентрацией вытяжки не ароматизированных сигарет, превышающее в 2 раза контрольный образец. Действие 100% концентрации вытяжки ароматизированных сигарет (угнетение роста на 15%) значимо сопоставимо с действием вытяжки не ароматизированных

сигарет 10% концентрации (угнетение роста на 11%). В остальных образцах наблюдается положительная динамика роста при поливе вытяжкой.

Заключение. Результаты исследования показали явную фитотоксичность высоких концентраций вытяжек на всхожесть тест-объекта, закономерно снижающуюся при уменьшении концентрации загрязнителя.

На этапе проростков органические соединения и кислоты вытяжки включаются в процесс питания ростков горчицы белой, оказывая положительное влияние на их рост при невысоких концентрациях 50% и 10% ароматизированных сигарет и 10% вытяжки не ароматизированных сигарет. В то же время максимальная концентрация вытяжки проявляет явную фитотоксичность, причём угнетение роста 100% вытяжкой классических не ароматизированных сигарет в 4 раза выше, чем ароматизированных.

Библиографический список

1. Лабораторный практикум по экологии. Том Часть I Биоиндикация / Таллер Е.Б. [и др.]. – М. : ДПК Пресс, 2021. – 106 с.
2. Охрана окружающей среды / Раскатов В.А. [и др.]. – М. : РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – 178 с.
3. Тихонова М.В., Таллер Е.Б., Бузылёв А.В. Экологическая оценка пространственно временного варьирования органических веществ в дерново - подзолистой почве на различных вариантах мезорельефа территории городского леса в г. Москва // Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды: сб. материалов всероссийской школы-семинара, посвященной памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка. – Пермь: ПГНИУ, 2021. - С. 110-113.
4. Jakimiuk A. Impact of Cigarette Butts on Plant Germination Based on *Sinapis alba* L. and *Hordeum vulgare* L. Seeds / Jakimiuk A., Bulak A., Podlasek A // Journal of Ecological Engineering. – 2022. – Vol. 23, Issue 7. – P. 226 – 237.
5. WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000-2025, fourth edition. Geneva: World Health Organization; 2021. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240039322>
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.