

ляют с использованием полоски плотной бумаги, смоченной приблизительно 30 мм погружением в анализируемую жидкость.

Результаты и их обсуждение. При исследовании крема «Регенерирующий увлажняющий крем» установлено, что крем плотноватый на вид, но равномерно распределяется. Крем имеет белый цвет. Запах приятный и легкий, имеет травянистый аромат.

Крем «Питательный крем с алоэ вера и витанией» густой, однако его плотность не чрезмерная. Цвет крема – белый. Запах растительно-цветочный, легкий, не навязчивый.

«Крем для лица защита от холода и мороза» имеет плотную текстуру. Имеет белоснежный цвет. Запах – приятный и ненавязчивый.

«Интенсивно увлажняющий крем с природным витамином Е» имеет сладковатый травяной аромат, достаточно нежный и натуральный. Чувствуется только при нанесении. По консистенции очень легкий, неплотный, Крем имеет белый цвет.

«Ночной крем для лица» представляет собой густую, но легкую массу белого цвета. Обладает крем средней плотностью. Распределяется легко. Запах - нежный, приятный, ненавязчивый.

«Крем для рук» производителя «MaryKau» – без запаха. Консистенция – стабильная и не густая, не жирная. Цвет – белый.

«Жирный крем с витамином F» белого цвета, легкой и нежной невесомой консистенции. У крема нежный липовый аромат.

При исследовании крема «Супер увлажняющий крем-сыворотка для рук» установлено, что его консистенция легкая, маслянистая. Цвет данного крема белый. Запах приятный и ненавязчивый.

Отмеченные внешний вид, цвет и запах исследованных кремов «Регенерирующий увлажняющий крем», «Питательный крем с алоэ вера и витанией», «Крем для лица защита от холода и мороза», «Интенсивно увлажняющий крем с природным витамином Е», «Ночной крем для лица», «Крем для рук», «Жирный крем с «витамином F», «Суперувлажняющий крем-сыворотка для рук» полностью соответствуют цвету и запаху, которые заявлены соответствующими производителями.

Исследованные образцы этих кремов характеризуются однородностью и не содержат посторонних примесей.

Заключение. Органолептический анализ косметических кремов «Регенерирующий увлажняющий крем», «Питательный крем с алоэ вера и витанией», «Крем для лица защита от холода и мороза», «Интенсивно увлажняющий крем с природным витамином Е», «Ночной крем для лица», «Крем для рук», «Жирный крем с «витамином F», «Суперувлажняющий крем-сыворотка для рук» подтвердил соответствие их показателей требованиям ГОСТ.

1. Быстряков, В.П. Образование формальдегида при использовании некоторых шампуней / В.П. Быстряков // Наука – образованию, производству, экономике : материалы XVIII (65) Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 13-14 марта, 2013 г.: в 2 т. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – Т. 1. – С. 65–67. – Режим доступа: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/9766>. – Дата доступа: 12.09.2022.

2. Правила приёмки, отбора проб, методы органолептических испытаний. Общие положения: ГОСТ 29188.0 – 2014; введ. 07.01.2017. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 5 с.

ФИТОМАССА СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАК ИНДИКАТОР АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ В РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОНАХ ГОРОДА СЕННО

Сивко А.В.,

выпускница ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Ивановский В.В., доктор биол. наук, доцент

Ключевые слова. Сорная растительность, запас фитомассы, индикаторы загрязнённости, функциональные зоны города Сенно.

Keywords. Weeds, phytomass reserve, pollution indicators, functional zones of the city of Senno.

Сообщества сорной растительности закрепляют нарушенные субстраты, препятствуя запылению атмосферы, могут поглощать достаточно большое количество токсичных веществ, выбрасываемых с выхлопами автотранспорта и из труб предприятий. Среди растений, входящих в состав сообществ сорной растительности, могут быть и виды, обладающие аллергенным действием. Сорная растительность в последнее время все чаще используется для индикации состояния городской экологической среды. [3, 5].

Целью работы является изучение основных черт сходства и различия между фитомассой сорной растительности различных функциональных зон города Сенно Витебской области Беларуси.

Материал и методы. Исследования проведены в июле-августе 2020–2021 года в городе Сенно. На каждой из 4-х пробных площадок (жилая зона, парковая зона, промышленная зона, зона вблизи автотрассы), размером 3х3 м, было заложено по 12 учетных площадок размером 10х10 см. На учетных площадках проводился сбор надземной и подземной фитомассы. Растения выкапывались вместе с корнями, промывались и высушивались. Всего было исследовано 48 проб. Взвешивание проб проводилось на весах марки МК – 15-2, ТВ 22. Запас фитомассы вычислялся на единицу площади (г/см^2) [2].

Расчеты проводились с помощью пакетов статистических программ MS Excel 2010 и STAISTICA 6.0. Так как, полученные выборки распределены не по нормальному закону, то для определения достоверности различий между разными функциональными зонами использовали непараметрические тесты (тест Крускала–Уоллеса и тест Манна–Уитни) [1, 4].

Результаты и их обсуждение. В ходе исследований нами было проведено определение величины фитомассы сорной растительности различных функциональных зон г. Сенно. Результаты этих работ представлены в таблице 1.

Так как полученные выборки (таблица 1) распределены не по нормальному закону, то для определения достоверности различий между выборками по величине фитомассы различных функциональных зон города Сенно использовался непараметрический тест Крускала – Уоллеса (H -тест). Результаты вычисления теста приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Запас фитомассы (г/см^2) сорной растительности на 48-и учетных площадках в различных функциональных зонах города Сенно

Парковая	Жилая	Промзона	У трассы
21,89	18,89	51,94	10,01
22,86	17,04	22,98	12,96
14,94	21,93	46,89	14,15
22,97	17,07	32,95	15,22
16,84	19,86	43,01	10,89
24,95	16,95	55,05	12,93
18,99	18,87	50,89	8,86
20,82	24,95	34,97	13,1
22,91	14,88	42,88	15,13
24,98	19,02	49,96	8,98
17,93	15,01	43,89	13,03
20,89	20,94	21,99	15,27

Таблица 2 – Тест Крускала Уоллеса на равенство медиан

H (chi2):	37,28
Hc (tie corrected):	37,28
p(same):	4,01E-08
Между выборочными медианами существует значительная разница.	

Так как, $p=4,01E-08 < 0,05$, то делаем вывод, что при сравнении сразу всех 4-х зон, фитомасса сорных растений различных функциональных зон города Сенно достоверно различается.

Затем проведены попарные сравнения средних значений всех зон, включенных в анализ (критерий Манна-Уитни U_m). Результаты анализа приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Вероятность (p) ошибочно отвергнуть нулевую гипотезу о том, что средние величины фитомассы в попарно сравниваемых зонах не различаются (критерий Манна-Уитни U_m)

Зоны	Парковая	Жилая	Промзона	У трассы
Парковая		0,119	0,000196	7,66E-05
Жилая			6,01E-05	0,000156
Промзона				3,66E-05

Из таблицы 3 видно, что статистически сходны по средней величине фитомассы только самых «чистые» зоны: жилая и парковая, а все остальные зоны между собой по фитомассе статистически различаются, так как их $p < 0,05$.

Было выявлено четыре вида сорных растений (пустырник пятилопастный, донник белый, донник желтый и дурман вонючий), которые встречаются только в промышленной зоне, и которые могут считаться индикаторами, промышленного загрязнения.

Заключение. В ходе проведения исследований сорной растительности различных функциональных зон города Сенно (парковая, жилая, промышленная и вблизи автотрассы) было установлено, что наибольшим запасом фитомассы обладает промышленная зона (41,45 г/см²), наименьшим – зона вблизи автотрассы (12,54 г/см²). Это можно объяснить тем, что в промышленной зоне большой процент сорной растительности представлен довольно крупными и богатыми по биомассе растениями. Помимо этого, на сорные растения промышленной зоны оказывается воздействие иного характера, чем на зону у автотрассы (токсикация выбросами автомобильного транспорта). Поэтому возле дорог могут произрастать только «выносливые» растения, но из-за угнетения физиологических функций они набирают малую биомассу.

Анализ показал, что статистически сходны по средней величине фитомассы только самые «чистые» зоны: жилая и парковая, а все остальные зоны между собой по фитомассе статистически различаются ($p < 0,05$).

Также было выявлено четыре вида сорных растений (пустырник пятилопастный, донник белый, донник желтый и дурман вонючий), которые могут считаться индикаторами промышленного загрязнения.

Результаты работы могут быть использованы экологическими службами для оценки изменений окружающей среды в качестве экспресс-метода при составлении проектов оптимизации городской среды.

1. Лакин, Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов / Г.Ф. Лакин. – Москва: Высшая школа, 1990. – 352 с.
2. Миркин, Б.М. Современная наука о растительности: учебник для студ. высш. учеб. заведений, обуч. по специальностям «Биология», «Ботаника», «Экология» / Б.М. Миркин. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
3. Миркин, Б.М. О некоторых вопросах изучения рудеральной растительности городов / Б.М. Миркин, М.Т. Сахапов // Экология. – 1990. – № 5. С. 18–29.
4. Мостицкий, С.Э. Методическое пособие по использованию программы STATISTICA при обработке данных биологических исследований / С.Э. Мостицкий. – Минск: РУП «Институт рыбного хозяйства». – 76 с.
5. Сивко, А.В. Сорная растительность как индикатор антропогенной нагрузки в различных функциональных зонах г. Сенно // Молодость. Интеллект. Инициатива: Материалы X Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 22 апреля 2022 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2022. – С. 79–81. – Режим доступа: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/32694>. – Дата доступа: 07.09.2022.