

торию было учтено 32 расчетные точки, из них: 24 расчетные точки расположены в жилой зоне или на границе с жилой застройкой; 8 расчетных точек расположены на границах базовой санитарно-защитной зоны. Уровень акустического воздействия не превышает нормативным санитарно-гигиеническим значениям. Оборудование, устанавливаемое на предприятиях по переработке древесных отходов сертифицировано в Республике Беларусь, оснащено системами виброгашения и/или виброизоляции и по уровням воздействия соответствует нормативным значениям.

К источникам электромагнитных излучений рассматриваемого объекта относится все электропотребляющее оборудование. Проектируемое оборудование не способно создавать электромагнитные излучения, которые бы превышали допустимые значения, на границе СЗЗ и на границе жилой зоны. Проектом не предусмотрена установка оборудования, способного производить инфразвуковые колебания.

Процесс переработки древесных отходов не является источником образования сточных вод. При открытом хранении отходов и продукции из них образуются поверхностные сточные воды. Проектными решениями предусматривается установка на предприятии локальных очистных сооружений поверхностных сточных вод и оборудование фильтрующего пруда. Загрязнение поверхностных и подземных вод в результате попадания в них сточных вод с площадки предприятия исключено.

Глубина залегания фундаментов и прокладки инженерных сетей менее 5 метров, воздействие на недра исключено.

Проектом предусматривается благоустройство территории, в том числе озеленение всех площадей в границах работ, не занятых под застройку и покрытия, укладка цементобетонных и асфальтобетонных покрытий для площадок и проездов, и размещения технологического оборудования, покрытия водонепроницаемые, что предотвращает воздействие на недра.

Поскольку уровень загрязнения атмосферного воздуха и шумового воздействия, ожидаемый после реализации проектных решений, соответствует нормативным значениям, изменений состояния природных объектов не прогнозируется.

**Заключение.** После реализации проектных решений воздействие проектируемого объекта на атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, недра, почвы, животный и растительный мир, а также на человека не превысит нормативных значений и не приведет к нарушению природно-антропогенного равновесия.

1 Об обращении с отходами: Закон Республики Беларусь, 20 июля 2007 г., № 271-3 // Pravo.by: национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=h10700271> (дата обращения: 03.03.2026).

2 Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе: приказ министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 6 июня 2017 г., № 273 // КонсультантПлюс. – URL: <https://rpn.gov.ru/upload/Prikaz-Minprirody-Rossii-ot-06.06.2017-N-273-Ob-utverzhdenii-metodov-raschetov-rasseivaniya-vybrosov-vrednykh-zagryaznyayushchikh-veshchestv-v-atmosfernom-vozdukhe.pdf> (дата обращения: 03.03.2026).

3 ГОСТ 31295.2-2005 Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 2. Общий метод расчета: протокол международного совета по стандартизации, метрологии и сертификации, 9 декабря 2005 г., № 28 – Москва: Стандартинформ, 2006. – 23 с.

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЫТЯЖЕК ИЗ ЛИСТЬЕВ КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО (*ACER NEGUNDO* L.) И РОБИНИИ ЛОЖНООКАЦИИ (*ROBINIA PSEUDOACACIA* L.) НА МИКРООРГАНИЗМЫ ВИДОВ *ESCHERICHIA COLI* И *BACILLUS SUBTILIS***

**Котова Л.А., Полочанина М.А.,**

*студенты 3 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель – Мерзвинский Л.М., канд. биол. наук, доцент*

Проблема биологических инвазий чужеродных видов является одной из ключевых в современной экологии. На территории Республики Беларусь Клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) и Робиния ложноакация (*Robinia pseudoacacia* L.) относятся к числу наиболее агрессивных инвазивных видов-трансформеров. Они включены в «Перечень видов, которые

оказывают вредное воздействие и (или) представляют угрозу биологическому разнообразию, жизни и здоровью граждан» (Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды от 10.01.2009 № 2), а также в «Перечень видов растений, распространение и численность которых подлежат регулированию» (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 07.12.2016 № 1002). Их успешное распространение связано не только с высокой экологической пластичностью и репродуктивным потенциалом, но и со способностью выделять аллелопатически активные вещества, изменяющие среду обитания. Одним из ключевых биохимических механизмов инвазивности этих видов является воздействие их листового опада на почвенные микроорганизмы, что, в свою очередь, влияет на круговорот веществ и конкурентную способность аборигенных видов растений [1, 2].

Цель работы – сравнительный анализ аллелопатических свойств инвазивных видов *Acer negundo* и *Robinia pseudoacacia* путем выявления различий в антимикробной активности их листовых вытяжек в отношении тест-культур бактерий.

**Материал и методы.** Материалом для исследования послужили листья *A. Negundo* и *R. Pseudoacacia*, собранные в очагах инвазии на территории г. Витебска. Для оценки антимикробной активности использовали метод биотестирования на фильтровальной бумаге (диффузии в агар). Водные вытяжки готовили из сухих измельченных листьев в соотношении 1:10, 1:6, и 1:12 с дистиллированной водой. В качестве тест-объектов были выбраны две контрастные по строению клеточной стенки непатогенные культуры: грамотрицательная бактерия *Escherichia coli* W1485 и грамположительная *Bacillus subtilis* 4K31. Выбор данных штаммов обоснован их безопасностью, хорошо изученными свойствами, а для *B. Subtilis* – также его экологической релевантностью как типичного почвенного сапротрофа. Суспензию микроорганизмов газоном высевали на питательный агар в чашки Петри, после чего на поверхность помещали стерильные диски фильтровальной бумаги, пропитанные исследуемыми вытяжками. Контролем служили диски с дистиллированной водой. Чашки инкубировали при 37 °C в течение 48 часов. Учет результатов проводили по наличию и диаметру зон ингибирования роста микроорганизмов вокруг дисков [3].

**Результаты и их обсуждение.** Химический состав листового опада инвазивных видов является основой их аллелопатического воздействия. Анализ литературных данных показывает, что листья *A. Negundo* содержат комплекс биологически активных соединений, включающий флавоноиды (кверцетин, рутин), фенольные кислоты (хлорогеновая, кофейная), тритерпены, дубильные вещества и эфирные масла. В тканях листьев *R. Pseudoacacia* были идентифицированы и выделены три основных соединения, обладающих аллелопатической активностью: робинетин, мирицетин и кверцетин. Эти соединения способны нарушать целостность клеточных мембран, ингибировать активность ферментов и хелатировать микроэлементы, что обуславливает их фитотоксическое и антимикробное действие.

В рамках данной работы эксперимент был реализован в виде предварительного исследования, выполненного в одном повторе, что не позволяет осуществить полноценный статистический анализ, но подтверждает применимость выбранного метода для оценки аллелопатического воздействия на микроорганизмы.

Воздействие вытяжки из листьев Клена ясенелистного на *E. Coli* показало, что зоны ингибирования роста грамотрицательной бактерии были менее выражены по сравнению с *B. Subtilis*, зоны ингибирования которой составили 2,1 см диаметре, что укладывается в диапазон оптимальных размеров зон подавления роста 14–25 мм и указывает на валидность проведенного анализа и наличие ингибирующего эффекта [3]. Такой результат может быть связан с наличием у *E. Coli* дополнительной наружной мембраны, служащей эффективным барьером для гидрофобных и высокомолекулярных соединений. На «газоне» *B. Subtilis* вокруг дисков с вытяжками наблюдались четкие зоны подавления роста грамположительной бактерии. Более высокая чувствительность *B. Subtilis* объясняется строением ее клеточной стенки, которая более проницаема для ряда аллелохимиков, а также тем, что используемые соединения могут ингибировать синтез пептидогликана [4].

В результате использования вытяжки из листьев Робинии ложноакации были получены следующие результаты. Диски расположенные на «газоне» *E.coli* продемонстрировали отсутствие ингибирования, вероятно, связанное с недостаточной концентрацией флавоноидов в вытяжке. Из-за слабой диффузии вокруг диска не сформировалась зона, токсичная для *E. Coli*, чья внешняя мембрана обеспечивает ей высокую устойчивость к антимикробным веществам. Также малая доза могла вызвать эффект гормезиса: в условиях дефицита среды бактерии могли использовать органические компоненты вытяжки (флавоноиды) как питательный субстрат, что привело к стимуляции роста непосредственно на диске [5]. На *B. Subtilis*. вытяжка тоже не оказала ингибирования вероятно, потому что концентрация флавоноидов в вытяжке оказалась либо недостаточной для гибели, либо вещества просто не подействовали на ее специфические клеточные мишени.

**Заключение.** Аллелопатическая активность инвазивных растений проявляется избирательно. Листовые вытяжки *A. Negundo* оказывали подавляющее действие на рост грамположительных бактерий *B. Subtilis*, тогда как грамотрицательные *E. Coli* сохраняли устойчивость благодаря особенностям строения клеточной стенки. Водные экстракты *R. Pseudoacacia* не продемонстрировали антимикробного эффекта в отношении обеих тест-культур, что, вероятно, объясняется недостаточной концентрацией биологически активных веществ (флавоноидов) в исследованных образцах. Таким образом, способность изменять микробное сообщество почвы является одним из факторов инвазионного успеха этих видов. Использованный метод диффузии в агар подтвердил свою пригодность для первичной оценки аллелопатического потенциала чужеродных видов и может применяться в дальнейших исследованиях при условии увеличения количества повторностей и расширения набора тест-объектов.

1 Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения / Д. В. Дубовик [и др.]; под общ. Ред. В. И. Парфенова, А. В. Пугачевского; Нац. Акад. Наук Беларуси, Ин-т эксперим. Ботаники им. В. Ф. Купревича. – Минск : Беларуская навука, 2020. – 407 с.: ил.

2 Котова, Л.А. Очаги инвазии чужеродных видов клена ясенелистного и робинии ложноакации в г. Витебске / Л.А. Котова, М.А. Полочанина // Молодежь XXI века: образование, наука, инновации : материалы XI международной конференции аспирантов и молодых ученых, Витебск, 6 декабря 2024 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2024. – С. 27 – 29.

3 Кулешова, С.И. Определение активности антибиотиков методом диффузии в агар / С.И. Кулешова // Вестник Научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2015. – № 3. – С. 13–17.

4 Прохоров, В.Н. Аллелопатический потенциал наиболее агрессивных инвазивных видов растений Беларуси / В. Н. Прохоров ; Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича. – Минск : Беларуская навука, 2025. – 233 с.

5 Чурюкин Р. С., Гераськин С. А. Проявление эффекта гормезиса у растений ячменя (*hordeum vulgare* L.) В контрастных условиях произрастания при  $\gamma$ -облучении семян // с.-х. Биол., сельхозбиология, ш биол, сельхоз биол, сельскохозяйственная биология, сельскохозяйственная биология. 2017. №4.

## **ЗАРОЖДЕНИЕ И СТАНОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ НА БЕЛОРУССКИХ ЗЕМЛЯХ В XIII–XIX ВВ.**

**Левченко М.А.,**

*студент 1 курса ВГМУ, г. Витебск, Республика Беларусь*

Научные руководители – Кунцевич З.С., доктор пед. наук;

Сосонкина В.Ф., ведущий специалист РУП «БЕЛФАРМАЦИЯ»

Известно, что развитие химии как науки начиналось с алхимии. Именно алхимики первыми начали постигать глубины химической науки. Например, выражение «герметически закрытый» пошло как раз от алхимиков. Они запечатывали сосуды печатью с изображением Гермеса, и к появлению контрольно-аналитических лабораторий они тоже приложили руку. Согласно археологическим источникам в 13 веке на территории Новогрудка находилась алхимическая мастерская, найденные фрагменты посуды дают понять, что в ней проводились такие процессы как дистилляция, возгонка и кристаллизация [1, с. 105]. Эту лабораторию можно считать истоком современных лабораторий.