

Химический состав хвои *Abies sibirica* Ledeb как индикатор устойчивости дерева к воздействию *Polygraphus proximus* Blandford

РОМАНОВА М.Н., КУЛАКОВА Н.Н., КУЛАКОВ С.С.

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 660037, г. Красноярск, проспект им. газеты Красноярский рабочий, 31

Ключевые слова: полиграф уссурийский, пихта сибирская, хвоя, химический состав, устойчивость дерева, полифенольные соединения

Пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.) на территории сибирских регионов подвержена высокому уровню повреждений инвазивным видом - полиграфом уссурийским (*Polygraphus proximus* Blandford). На данный момент распространение вредителя имеет большие масштабы [1 – 4]. При этом при вспышке размножения вредителя некоторые деревья остаются неповрежденными, то есть могут противостоять воздействию полиграфа уссурийского.

Устойчивость деревьев к различным вредителям на данный момент является предметом многих научных исследований с целью определения дополнительных факторов и индикаторов спасения лесных ресурсов от воздействия насекомых-вредителей. Один из индикаторов устойчивости дерева может являться его химический состав. При исследовании причин устойчивости дерева против того или иного вредителя можно найти химические соединения, которые в будущем могут использоваться за основу химических и биологических методов защиты леса в целом.

Для растений в целом известны различные варианты естественной защиты от внешних факторов. То есть при стрессовых условиях, когда срабатывает иммунитет растений, содержание данных соединений увеличивается. Например, к таким соединениям относятся вещества групп полифенольных соединений и таннины. Определение содержания этих групп соединений поможет определить устойчивость выживших деревьев.

Дубильные вещества (таннины) – это сложные полимерные фенольные соединения с высокой молекулярной массой, способные образовывать прочные связи с белками. Таннины выполняют защитную функцию, так как они способны образовать комплексы с белками при повреждении растения, которые в свою очередь препятствуют проникновению фитопатогенных организмов.

Полифенольные соединения – широкая группа органических веществ, которые отличаются наличием фенольного гидроксила. Содержание полифенольных соединений в растениях является непостоянным и колеблется в зависимости от уровня стресса, что связано с их антиоксидантными свойствами.

В данном исследовании был проведен анализ хвои поврежденных и здоровых деревьев на содержание полифенольных соединений и таннидов с помощью методик, принятых в химии растительного сырья [5].

Для проведения анализа с пробной площади были отобраны пробы хвои с пяти поврежденных и пяти здоровых деревьев (рисунок 1).



Рисунок 1. – Здоровое и поврежденное полиграфом уссурийским дерево пихты сибирской.

По результатам анализа установлено, что содержание полифенольных соединений и таннидов в хвое здоровых деревьев Пихты сибирской выше, чем в хвое поврежденных полиграфом уссурийским. Содержание полифенольных соединений в хвое здоровых деревьев колеблется от 8,541 % до 10,724 % а.с.с., в хвое поврежденных деревьев – от 7,113 % до 7,361 % а.с.с. Содержание таннидов в хвое здоровых деревьев находится в диапазоне от 3,621 % до 5,202 % а.с.с., в хвое поврежденных деревьев – от 1,242 % до 2,074 % а.с.с.

По среднему показателю содержание полифенольных соединений в хвое здоровых деревьев выше в 1,2 раза, таннидов – в 2,2 раза. Согласно анализу результатов, мы можем наблюдать, что все деревья пихты сибирской, которые оказались при вспышке не повреждены полиграфом уссурийским, имеют в своем составе повышенное содержание полифенольных соединений и таннидов.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что одним из индикаторов устойчивости пихты сибирской к воздействию полиграфа уссурийского является химический состав дерева. Повышение уровня содержания отдельных химических соединений свидетельствуют о том, что дерево способно противостоять атаке вредителей. Для установления точных закономерностей и предложения дальнейших рекомендаций необходимо также исследование химического состава древесины, коры и более детальное изучение химического состава хвои.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России на выполнение коллективом научной лаборатории «Защита леса» проекта «Фундаментальные основы защиты лесов от энтомо- и фитовредителей в Сибири» (№ FEFE-2020-0014).

Библиографический список:

1. Krivets, S.A., Bisirova, E.M., Kerchev, I.A. *et al.* Transformation of taiga ecosystems in the Western Siberian invasion focus of four-eyed fir bark beetle *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae). *Russ J Biol Invasions* **6**, 94–108 (2015).
<https://doi.org/10.1134/S2075111715020058>
2. Kerchev, I.A. Ecology of four-eyed fir bark beetle *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera; Curculionidae, Scolytinae) in the west Siberian region of invasion. *Russ J Biol Invasions* **5**, 176–185 (2014).
<https://doi.org/10.1134/S2075111714030072>
- 3 Кривец, С.А. Трансформация таёжных экосистем в очаге инвазии полиграфа уссурийского *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) в Западной Сибири [Текст] / С. А. Кривец, Э. М. Бисирова, И. А. Керчев, Е. Н. Пац, Н. А. Чернова // Российский журнал биологических инвазий. – 2015. – № 1. – С. 41-63
4. Дебков, Н.М. Закономерности изменения структуры пихтовых лесов, поврежденных в результате инвазии уссурийского полиграфа / Н.М. Дебков // Лесотехнический журнал 2018. - № 1. – С. 13-22
5. Ушанова В. М., Лебедева О. И., Девятловская А. Н. Основы научных исследований. Исследование химического состава растительного сырья / Красноярск: СибГТУ, 2004. 360 с.