

Сведения об авторе

Деденко Татьяна Петровна – доцент кафедры ландшафтной архитектуры и почвоведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат сельскохозяйственных наук, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: dedenkotp@mail.ru

Information about author

Dedenko Tatyana Petrovna – Associate Professor of landscape architecture and soil science department, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD in Agricultural, Voronezh, Russian Federation; e-mail: dedenkotp@mail.ru

DOI: 12737/25196

УДК 630* 416.1

ВЛИЯНИЕ ФИТОНЦИДНЫХ СВОЙСТВ ДУБОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ДУБОВЫХ ОРЕХОТВОРОК ПОРОСЛЕВЫХ ДУБРАВ ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ Г. ВОРОНЕЖА

кандидат биологических наук **И. М. Казбанова**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, Российская Федерация

Статья посвящена исследованиям по изучению влияния фитонцидных свойств дуба, произрастающего в насаждениях лесопарковой зоны г. Воронежа на рост и развитие дубовых орехотворок. Целью является изучение вредителей дуба – дубовых орехотворок – мелких летающих насекомых. Самка орехотворки делает при помощи яйцеклада укол на листе дуба и откладывает в эту ранку яйцо, которое начинает развиваться, а рядом лежащие клетки и ткани листа начинают образовывать «орешек» или галл. Вскоре из яйца вылупляется личинка и начинает работать своими челюстями. Всё личиночное развитие происходит в галле. Выходит, что начиная с момента откладки яйца, а затем личинка во всё время своего развития находятся в самом тесном соседстве с растительными тканями и их фитонцидами. Значит, ткани листьев дуба не ядовиты для личинок орехотворок. Между тем хорошо известно, что летучие фитонциды листьев дуба являются ядом для многих микроорганизмов, в том числе очень стойких, например, для дизентерийной палочки. При откладке яиц в ткани листа насекомые обязательно ранят его. Именно ранение листа увеличивает «продукцию» фитонцидов, но это остаётся без последствий для насекомого, приспособившегося к фитонцидам дубовых листьев. Такая приспособленность некоторых насекомых к ядовитым фитонцидам поражает в одинаковой мере ученых. Одной из важнейших причин санитарно-гигиенического влияния леса является антимикробное воздействие фитонцидов, которые выделяют растительными организациями, так как они играют важную роль в химическом взаимодействии растений в фитоценозах, что было доказано работами Н.Г. Холодного, А.Л.Холодного, А.Л. Чесовенной (1987) – количество фитонцидов и их активность у одного и того же вида меняется в зависимости от условий местопроизрастаний дубравы.

Ключевые слова: орехотворки, порослевые дубравы, фитонциды, антимикробная активность.

INFLUENCE OF PHYTONCIDE PROPERTIES OF OAK PLANTATIONS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF OAK GALLFLIES IN COPPICE OAK FOREST IN URBAN GREEN BELT OF VORONEZH

PhD in Biology **I. M. Kazbanova**

Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, Russian Federation

Abstract

The article is devoted to research on the effect of phytoncide properties of oak grown in plantations of forest and park area of Voronezh on the growth and development of oak gallflies. The aim is to study the oak pests - oak gallflies - small flying insects. The female of gall wasps makes injection on an oak leaf using the ovipositor and lays eggs in the wound, which is begin-

ning to develop, and the next underlying cells and tissues begin to form sheet "nut" or plant gall. Soon the larva hatches from the egg and begins to work its jaws. All larval development occurs in the gall. It turns out that from the time of laying the egg and then the larva during all the time of its development are in close proximity to the plant tissues and phytoncides. So, oak leaf tissue is not toxic to the larvae of gallflies. Meanwhile, it is well known that volatile phytoncides of oak leaves are poisonous to many microorganisms including the very resistant, for example, for the dysentery bacillus. When laying eggs in the leaf tissue insects necessarily hurt it. Namely wound leaf increases the "production" of phytoncides, but it remains without consequences for the insect to adapt to phytoncides of oak leaves. This adaptation of some insects to poisonous phytoncides affects equally scientists. One of the major reasons of sanitary and hygienic influence of the forest is the antimicrobial effect of the volatile, which secrete plant organizations as they play an important role in chemical interaction of plants in phytocenoses, that was proved by the works of N. G. Kholodny, A. L. Kholodny, A. L. Chesovennaya (1987) – the number of phytoncides and their activity in one and the same species varies with conditions of oak forest location

Keywords: gallflies, coppice oak forests, phytoncides, antimicrobial activity.

В связи с недостаточным числом опытов по изучению бактерицидности летучих выделений дуба в естественных условиях трудно сделать какие – либо выводы об особенностях выделений, обуславливающих увеличение численности патогенных бактерий. Исследования Т.В. Старовойтовой и Е.С. Лахно (1967) [1, 4, 5, 10], ещё раз убеждают в том, что проблема изучения бактерицидных свойств летучих фитонцидов дуба в различных условиях произрастания актуальна и требует разрешения путем интенсификации исследований по данной теме.

Доказано, что раневые фитонциды дуба черешчатого оказывают сильное бактерицидное действие на возбудителей паратифа. По данным В.Г. Граменицкой (1952), при навеске измельченных листьев дуба, равной 1 г и при продолжительности опарения 2 часа, погибло 90 % клеток (использование чаши Петри). В. paratyphi «В». С.С. Скворцов (1964) сообщил о высокой антимикробной активности раневых фитонцидов листьев дуба по отношению к кишечной и сенной палочкам, которые полностью подавлялись при навеске растительного материала в 1 грамм. В опытах В.Н. Власюка (1970) в зоне действия раневых фитонцидов дуба черешчатого в период с мая по июнь развивалось 40-50 % клеток E.coli в штриховых посевах этой бактерии в чашки Петри. Высокая антимикробная активность листьев дуба черешчатого к клеткам золотистого и белого стафилококков отмечалось А.С. Спаховой и В.Н. Коноваловой (1979) в условиях г. Воронежа. Исследования с большей очевидностью показывают, что раневые

фитонциды дуба черешчатого обладают большей бактерицидностью, подавляя рост многих патогенных микроорганизмов. Более слабыми у видов рода *Quegcau* оказались бактерицидные свойства первичных летучих выделений дуба. По Х.Л. Галикееву (1953), рост клеток белого стафилококка на неповреждённых листьях дуба черешчатого полностью прекращается лишь через 10 часов.

Вегетационная динамика фитонцидных свойств древесно-кустарниковых пород впервые была отмечена П.И. Брынцевым (1954) [5,6,8], который установил, что наивысшая активность фитонцидов наблюдается у окончательно сформировавшегося листа, в то время как осеннее – зимние почки большинства древесных пород не фитонциды. В дальнейшем сезонный характер фитонцидности подтвердили исследования ряда авторов, проведенные в различных лесорастительных условиях. (Делова, 1964; Чубилидзе (1964), Крылов, Пряжников, (1965); Чашин (1969) и др. А.Н. Пряжников (1968, 1971) [2, 4, 6], изучив бактерицидные и протистоцидные свойства комплекса древесно-кустарниковых пород, установил, что растения в пределах групп фитонцидности, выделенных по величине и спектру бактерицидных свойств, сходны между собой и по степени губительного действия на простейшие организмы.

Методика исследований

Наши исследования проводились в насаждениях лесопарковой зоны г. Воронежа, включающей лесные массивы Правобережного, Животиновского, частично Левобережного лесничеств. Насаждения состоят исключительно из порослевых экземп-

ляров дуба черешчатого и являются, по мнению профессора И.С. Чернобровцева, третьей, четвертой порослевой генерацией.

Методика исследований состояла в проведении ряда повторных экспериментов отбирались листья дуба с черешками на которых развивались галлы дубовых орехотворок. Отбирались листья, на которых развивались галлы яблочковидной орехотворки так как в насаждениях лесопарковой зоны она получала наибольшее распространение на всей территории зеленой зоны г. Воронежа (И.М. Казбанова 2000-2004) [4, 6, 10]. Растительное сырье (листья дуба с черешками) измельчалось до кашицы и помещалось в микроскоп в чашке Петри. На внутреннюю поверхность чашки Петри помещалась культура (в данном случае – бактерии сенной палочки). В течение определённого времени – (1 мин.) велись наблюдения за поведением микроорганизмов. Фиксировалось изначальное количество микроорганизмов в среде и число погибших. По процентному соотношению погибших микроорганизмов к начальному их количеству в среде делались выводы о фитонцидности. В ряде случаев для сравнения, объяснения и наглядности данных использовали показатель $FA \frac{100}{мин.}$ и активность фитонцидов выражали в условных единицах фитонцидности – 1 мин. [2, 4, 8, 10]. (Мохова, 1964; Матвеев, 1972; Кондратюк, Малугин; Кудина, 1985). Наши исследования проводи-

лись на пробных площадях в различных условиях произрастания дуба черешчатого в местах, где наиболее встречается яблочковидная орехотворка так как она наиболее встречается в районе исследований. Изучение различных форм листьев дуба, произрастающего в различных участках лесопарковой зоны, обладают высокой фитонцидностью.

Результат исследований и выводы

1. Установлено, что дуб черешчатый выделяет фитонциды почти круглый год, однако, активность осеннее – зимних почек по сравнению с зелеными листьями значительно ниже.

2. В течение суток активность фитонцидов претерпевает существенные колебания. Максимальная фитонцидность наблюдается в дневное время. Характер суточных колебаний активности в течение вегетационного периода приблизительно одинаков.

3. Насаждения дуба выделяют наиболее активные вещества в среднем возрасте.

4. На фитонцидную активность дуба значительно влияют фаза сезонного развития и возраст насаждения (Матвеев, 1972).

5. Начиная с момента своего развития орехотворки находятся в тесном соседстве с растительными тканями дуба, которые не ядовиты для личинок орехотворок и оказывают на них лишь бактерицидное действие.

Библиографический список

1. Карелина, В. И. Фитонцидные свойства разных растений [Текст] / В. И. Карелина // Фитонциды : сб. науч. исследований / В. И. Карелина. – Томск : Красное знамя, 1944. – С. 70-86.
2. Токин, Б. П. Биологическая роль фитонцидов [Текст] / Б. П. Токин // Фитонциды : очерки об антисептиках растительного происхождения. – М. : Изд-во АМН СССР, 1948. – С. 141-154.
3. Айзенман, Б. Е. Фитонциды, их биологическая роль и значение для медицины и народного хозяйства [Текст] : учеб. пособие / Б. Е. Айзенман, А. Е. Бондаренко, В. Г. Дроботько. – Киев : АН Укр.ССР, 1967 – 373 с.
4. Рощина, В. Д. К вопросу об изменении фитонцидной активности в годичном цикле развития почек древесных пород [Текст] / Б. П. Токин // Целебные яды растений. – Л. : Лениздат, 1967. – С. 56-61.
5. Токин, Б. П. Фитонциды, их роль в природе и значение для медицины [Текст] : сб. исследований / Б. П. Токин. – М. : Изд-во АМН СССР, 1952. – 335 с.
6. Брынцев, П. И. Фитонцидность основных древесных и кустарниковых пород зеленой зоны г. Москвы [Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / П. И. Брынцев. – М., 1954. – 20 с.
7. Казбанова, И. М. Фауна дубовых орехотворок в порослевых дубравах зелёной зоны г. Воронежа [Текст] / И. М. Казбанова // Лесные культуры и селекция : матер. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2005. – С. 45-48.
8. Physicochemical properties and antioxidant capacity of oak (*Quercus resinosa*) leaf infusions encapsulated by spray-drying [Text] / José Alberto Gallegos-Infant [et al.] // Original Research Article Food Bioscience. – Vol. 2, June 2013. – Pp. 31-38.
9. Time-lapse synchrotron X-ray diffraction to monitor conservation coatings for heritage lead in atmospheres polluted

with oak-emitted volatile organic compounds [Text] / Rosie Grayburn [et al.] // Original Research Article Corrosion Science. – Vol. 82, May 2014. – Pp. 280-289.

10. Relative importance of multiple scale factors to oak tree mortality due to Japanese oak wilt disease [Text] / Michio Oguro [et al.] // Original Research Article Forest Ecology and Management. – 2015. – Vol. 356, 15 November. – Pp. 173-183.

References

1. Karelina V. I., Tokin B. P. *Fitoncidyne svojstva raznyh rastenij* [Fitoncidyne svojstva raznyh rastenij] *Fitoncidy: sbornik nauchnyh issledovanij*. [Phytoncides: collection of scientific research]. Tomsk, 1944, pp. 70-86. (In Russian).

2. Tokin B. P. *Biologicheskaja rol' fitoncidov* [Biologicheskaja rol' fitoncidov] *Fitoncidy: ocherki ob antiseptikah rastitel'nogo proishozhdenija* [Fitoncidy: ocherki ob antiseptikah rastitel'nogo proishozhdenija] Moscow, 1948, pp. 141-154.

3. Ajzenman B. E., Bondarenko A. E., Drobot'ko V. G. *Fitoncidy, ih biologicheskaja rol' i znachenie dlja mediciny i narodnogo hozjajstva* [Fitoncidy, ih biologicheskaja rol' i znachenie dlja mediciny i narodnogo hozjajstva] : - Kiev, 1967, 373 p. (In Russian).

4. Roshhina V. D. *K voprosu ob izmenenii fitoncidnoj aktivnosti v godichnom cikle razvitija toček drevesnyh porod* [To the question about changing the phytoncide activity in the annual cycle of development of the buds of tree species]. *Celebnye yadi rastenij* [Medicinal poisons of plants]. Leningrad, 1967, pp. 56-61. (In Russian).

5. Tokin B. P. *Fitoncidy, ih rol' v prirode i znachenie dlja mediciny: sbornik issledovanij* [Phytoncides, their role in nature and importance for medicine: collection of studies] Moscow, 1952, 335 P. (In Russian).

6. Bryncev P. I. *Fitoncidnost' osnovnyh drevesnyh i kustarnikovykh porod zelenoj zony g. Moskvy: avtoref. kand. s.-h. nauk*. [Phytoncide of major tree and shrub species of the green zone of Moscow: author. cand. of agricultural sciences] Moscow, 1954, 20 p. (In Russian).

7. Kazbanova I. M. *Fauna dubovyh orehotvorok v poroslevykh dubravah zeljonoj zony g. Voronezha* [Fauna of oak gallflies in coppice oak forests in the green area of Voronezh] *Lesnye kul'tury i selekcija : materialy nauchno-prakt. konf.* [Forest cultures and selection: materials of scientific and practical conference]. Voronezh, 2005, pp. 45-48. (In Russian).

8. José Alberto Gallegos-Infant, Nuria Elizabeth Rocha-Guzmán Rubén Francisco González-Laredo, Luis Medina-Torres, Carlos Alberto Gomez-Aldapa, Luz Araceli Ochoa-Martínez, Cecilia Eugenia Martínez-Sánchez, Betsabe Hernández-Santos, Juan Rodríguez-Ramire Physicochemical properties and antioxidant capacity of oak (*Quercus resinosa*) leaf infusions encapsulated by spray-drying Original Research Article Food Bioscience. Vol. 2, June 2013. pp. 31-38.

9. Rosie Grayburn, Mark Dowsett, Michel De Keersmaecker, Eric Westenbrink Time-lapse synchrotron X-ray diffraction to monitor conservation coatings for heritage lead in atmospheres polluted with oak-emitted volatile organic compounds Original Research Article Corrosion Science. Vol. 82, May 2014, pp. 280-289.

10. Michio Oguro, Sawako Imahiro, Shoichi Saito, Tohru Nakashizuka Relative importance of multiple scale factors to oak tree mortality due to Japanese oak wilt disease Original Research Article Forest Ecology and Management. Vol. 356, 15 Novembe, 2015, pp. 173-183.

Сведения об авторе

Казбанова Ирина Михайловна – доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и правовых отношений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат биологических наук, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: Kazbanova.irina@yandex.ru.

Information about author

Kazbanova Irina Mihajlovna – Associate Professor of Life safety and great-vovyh Relations, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD in Biology, Voronezh, Russian Federation; e-mail: Kazbanova.irina@yandex.ru.