

УСТОЙЧИВОСТЬ ВИДОВ ОРЕХОВ РОДА JUGLANS К ПОНИЖЕНИЯМ И РЕЗКИМ ПЕРЕПАДАМ ТЕМПЕРАТУРЫ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

кандидат сельскохозяйственных наук **В.А. Славский**

кандидат биологических наук **П.М. Евлаков**

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

Орехи рода *Juglans* – уникальные растения, по совокупности полезных свойств являющиеся одними из самых ценных растений планеты. Учитывая сложившуюся тенденцию к изменению климатических условий, увеличение теплообеспеченности Воронежской области благоприятно скажется на росте и развитии орехов. Однако необходимы исследования реакции растений на зимние условия, вызванные климатическими изменениями. В связи с этим тема работы является актуальной. В качестве объектов исследования использованы лучшие по зимостойкости и урожайности местные формы 4 видов орехов рода *Juglans*, произрастающие на территории Воронежской области, возраст которых составлял от 40 до 55 лет. В работе использовались официальные данные основных метеорологических станций Воронежской области, применялись общепринятые методики и методические подходы. Определение устойчивости к низким температурам проводилось лабораторными методами, с применением прямого промораживания побегов. Рассмотрены 2 основных компонента зимостойкости: устойчивость к низким температурам – наибольшая резистентность свойственна орехам маньчжурскому (1,4 балла) и серому (1,6 балла) и способность выдерживать резкие перепады температур, где наибольшим адаптивным потенциалом обладает орех сердцевидный (2,0 балла). По суммарному значению адаптивного потенциала в зимний период исследуемые виды орехов рода *Juglans* в порядке убывания можно расставить следующим образом: *J. manshurica* Max., *J. cordiformis* Max., *J. cinerea* L., *J. regia* L. Отобранные местные формы всех исследуемых видов орехов проявляют устойчивость к низким температурам, необходимую для полноценного роста и развития в Воронежской области.

Ключевые слова: орехи рода *Juglans*, селекция, климатические изменения, зимостойкость, устойчивость растений

SUSTAINABILITY OF NUTS OF THE GENUS JUGLANS TO REDUCTIONS AND DANGEROUS TEMPERATURE DIFFERENCES IN THE VORONEZH REGION

PhD (Agriculture) **V.A. Slavskiy**

PhD (Biology) **P.M. Evlakov**

FSBEI HE Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov,
Voronezh, Russian Federation

Abstract

Nuts of the genus *Juglans* are unique plants, which in terms of their beneficial properties are among the most valuable plants of the planet. Taking into account the current tendency to change of climatic conditions, an increase in the heat supply of the Voronezh region will favorably affect the growth and development of nuts. However, it is necessary to study the reaction of plants to winter conditions caused by climate change. In this regard, the topic of work is relevant. The best of by winter-hardiness and productivity of local forms of 4 types of nuts of the genus *Juglans*, growing in the Voronezh region, aged from 40 to 55 years, were used as objects of research. We used the official data of the main meteorological stations of the Voronezh region, applied generally accepted methods and methodological approaches. Determination of resistance to low temperatures was carried out by laboratory methods using direct freezing

of shoots. Two main components of winter hardiness are considered: resistance to low temperatures – the greatest resistance is characteristic of *J. manshurica* (1.4 points) and *J. cinerea* (1.6 points) and the ability to withstand sudden changes in temperature – where the *J. cordiformis* the greatest adaptive potential (2.0 points). According to the total value of adaptive potential in the winter period, the studied species of nuts of the genus *Juglans* can be arranged in descending order as follows: *J. manshurica* Max., *J. cordiformis* Max., *J. cinerea* L., *J. regia* L. Selected local forms of all investigated types of nuts show resistance to low temperatures, which is necessary for full growth and development in the Voronezh region.

Keywords: nuts of the genus *Juglans*, selection, climate change, winter hardiness, plant resistance.

Введение

Орехоплодные породы являются уникальными растениями, сочетающими в себе множество полезных функций, в связи с чем широко используются как в лесоводстве, так и в плодоводстве. Систематика орехов рода *Juglans* неоднозначна – по данным различных исследователей насчитывает до 40 видов [9]. Тем не менее, Ю.И. Сухоруких (2007), Е.А. Николаев (2007) и другие авторы, в соответствии с современной классификацией, считают, что общее количество видов находится в пределах 15-20 шт. [4, 7, 14]. Большинство из них распространены в умеренно теплых, субтропических и частично тропических областях Северного полушария, где повсеместно растут в горах смешанных широколиственных лесов [9, 12 и др.].

М. К. Aradhya (et al., 2007) отмечает, что во всех странах мира, подходящих по климату, происходит постоянное увеличение площадей, занимаемых орехоплодными культурами [11]. Одним из таких регионов непременно должна являться Воронежская область [2, 4].

В Воронежской области в разные годы интродуцированы большинство видов орехов рода *Juglans*, но имеют хорошее состояние, ежегодно цветут и стабильно плодоносят 5 их них – орех грецкий (*Juglans regia* L.), орех маньчжурский (*Juglans manshurica* Max.), орех черный (*Juglans nigra* L.), орех серый (*Juglans cinerea* L.) и орех сердцевидный (*Juglans cordiformis* Max.) [14]. Еще 3 вида – орех мелкоплодный, орех айлантолистный и орех большой – произрастают на территории региона в единичном количестве.

Учитывая полифункциональность видов орехов, они могут использоваться не только в качестве плодовых древесных пород, но и для

создания лесных культур, озеленения, повышения устойчивости насаждений и преумножения их экологических функций. Однако основным лимитирующим фактором при их разведении является недостаточная зимостойкость, основными компонентами которой являются морозоустойчивость, морозостойкость, устойчивость к резким перепадам температуры [14]. Цель работы – произвести оценку резистентности видов орехов к низкой зимней температуре и ее резким перепадам для определения пригодности растений для плантационного разведения и лесовосстановления.

Изменения параметров климата характеризуются значительным повышением температуры (прежде всего холодных сезонов) [1]. Важнейшим результатом потепления является существенное уменьшение повторяемости зим с опасной для орехов минимальной температурой почвы и воздуха. Необходимы исследования реакции растений на зимние условия, вызванные климатическими изменениями [13]. В связи с этим тема работы является актуальной.

Объекты, материалы и методы исследований

В работе рассмотрены 4 вида рода *Juglans* – грецкий, маньчжурский, серый и сердцевидный, которые произрастают в различных ареалах и отличаются друг от друга по комплексной устойчивости [14].

В качестве объектов исследования использованы лучшие по зимостойкости и урожайности местные формы орехов рода *Juglans*, произрастающие на территории Воронежской области. Их лесоводственно-таксационная характеристика приведена в табл. 1.

Средний балл состояния насаждений определялся согласно «Правилам санитарного

состояния ... 2017» [5], поскольку большинство из них произрастают на землях лесного фонда.

Следует отметить сходство выбранных в качестве объектов исследования форм орехов по основным таксационным показателям – среднему возрасту (41-55 лет), состоянию (2,0-2,5 балла) и условиям произрастания. Все исследуемые деревья ежегодно цветут и плодоносят.

Оценка зимостойкости проводилась с учетом дифференциации на устойчивость к наиболее опасным климатическим факторам в зимний период – низкой устойчивой температуре воздуха и ее резким перепадам. Эксперименты проводились с использованием искусственного промораживания по методике М.М. Тюриной с сотрудниками [8] в климатермокамере «Sanyo MLR-350» (рис. 1).



Рис. 1. Внешний вид используемой климатермокамеры

При определении устойчивости видов орехов к низким температурам использовались однолетние побеги, поскольку они наиболее чувствительны к воздействиям низких температур и позволяют произвести наиболее точную оценку вегетативных частей любого дерева [7, 8, 10].

Однолетние побеги срезали с периферийных частей кроны на высоте около 1,5 метров длиной 25-40 см, в конце зимнего периода до наступления оттепелей, в связи с чем не требовалось проведение вспомогательных работ, связанных с закалкой черенков, но возникала необходимость в использовании контрольных образцов (не подвергавшихся промораживанию).

Практически у всех растений степень повреждения зависит от скорости замораживания [6, 8]. В связи с этим морозостойкость,

морозостойкость и устойчивость к резким перепадам зимних температур определяли на основании следующих вариантов опыта [6, 10]:

- устойчивость к низким температурам промораживание от -5°C до -38°C ; скорость снижения температуры 5°C в час;

- устойчивость к резким перепадам температуры – оттепель $+3^{\circ}\text{C}$ в течение 5 дней, промораживание при -30°C (рис. 2).



Рис. 2. Моделирование искусственного промораживания черенков

Степень повреждения древесины устанавливали на длинных косых срезах в середине ветвей также по 6-балльной шкале [6]:

0 – изменений окраски нет, ткань светло-зеленая;

1 – легкое пожелтение ткани;

2 – древесина светло-коричневая, имеются отдельные участки погибших клеток (от 20 до 40 %);

3 – древесина светло-коричневая, погибло не менее половины ткани (от 40 до 60 %);

4 – древесина вся коричневая;

5 – древесина погибла.

При статистической обработке учитывались рекомендации Б.А. Доспехова (2011) [3] и использована компьютерная программа STATISTICA-6.0.

Характеристика объектов исследования

№ п/п	Средние лесоводственно-таксационные показатели насаждений						
	Виды орехов	диаметр ствола (1,3 м), см	высота, м	диаметр кроны, м	возраст, лет	ТЛУ	состояние, балл
1	Орех грецкий	40	12	4,5	42	Д ₂	2,4
2	Орех маньчжурский	42	14	4,0	50	Д ₂	2,2
3	Орех серый	34	11	4,0	55	Д ₂	2,5
4	Орех сердцевидный	36	12	4,5	41	Д ₂	2,0

Результаты исследований и выводы

При интродукции древесных пород в более северные условия важнейшим показателем адаптированности является их зимостойкость, которая включает в себя способность выдерживать как низкие температурные понижения, так и резкие перепады температуры без существенных повреждений. В связи с этим, выявление влияния экстремальных температур в зимний период на устойчивость растений является важной проблемой.

За последние 30 лет отмечены только положительные отклонения среднегодовой температуры воздуха от климатической нормы на территории Воронежской области (рис. 3).

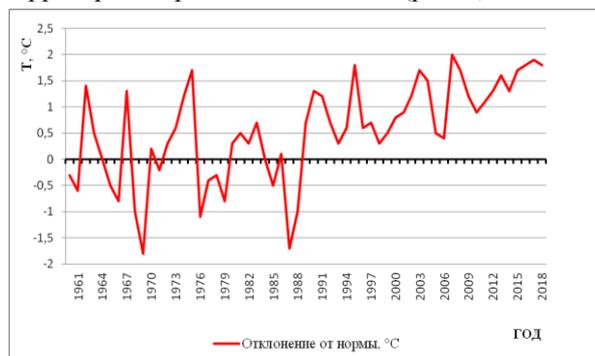


Рис. 3. Динамика усредненной среднегодовой температуры воздуха в Воронежской области за период 1961-2018 гг.

На графике (рис. 3) динамики среднегодовых температур воздуха видно, что с 1961 по 1990 г. наблюдается рост амплитуды, тогда как с 1987 г. амплитуда снизилась, но проявился интенсивный растущий тренд. С 2007 г. среднегодовая

температура не опускалась ниже 7 °C [1]. Коэффициенты линейного тренда изменяются в среднем на 0,39 °C/ 10 лет. Увеличение среднегодовой температуры прежде всего связано с потеплением в зимние периоды и экстремально теплыми днями в январе и феврале, которые ежегодно встречаются на протяжении ряда лет.

Если рассматривать временной период с 2000 по 2018 г., то среднегодовая температура повысилась на 1,8 °C по сравнению с климатической нормой по региону.

Устойчивость изучаемых видов орехов рода *Juglans* в Воронежской области к низким отрицательным температурам приведена на рис. 4, к резким перепадам температуры – на рис. 5 (где К – контроль, Оп – опытный вариант).

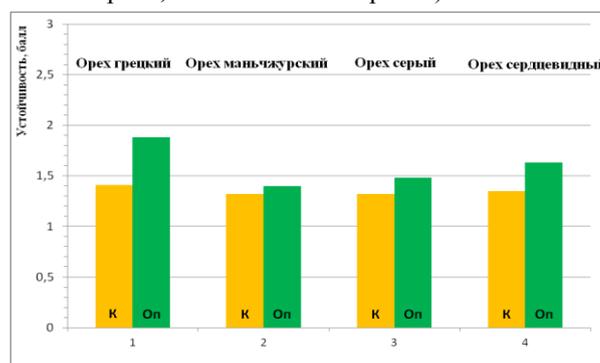


Рис. 4. Устойчивость видов орехов рода *Juglans* к низким отрицательным температурам

На графике (рис. 4) приведено сравнение устойчивости видов орехов к низким температурам относительно контроля. Установлено, что опытные и контрольные черенки ореха маньчжурского не имели отличий друг с другом. Это позволяет

сделать вывод об очень высокой устойчивости данного вида к низким температурам.

Орех серый также проявляет очень высокую устойчивость к отрицательным температурам (1,5 балла). Несмотря на теплолюбивые свойства, местные формы ореха грецкого проявили достаточную устойчивость при промораживании (1,8 балла), что свидетельствует о высокой степени их адаптации.

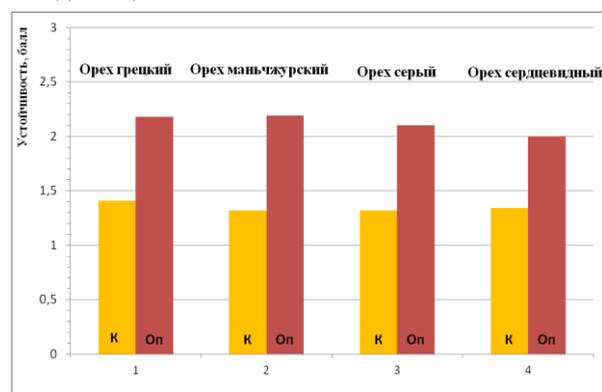


Рис. 5. Устойчивость видов орехов рода *Juglans* к резким перепадам температуры

В ходе моделирования резких перепадов температуры установлено, что все виды орехов получили повреждения. Наибольшую устойчивость по данному адаптивному признаку проявляет орех сердцевидный (2,0 балла). Следует отметить, что смоделированный перепад температур имел критический характер (от +5 до –30 °С), повторение которого маловероятно в естественных природных условиях. Статистические показатели и оценка достоверности различий между средними значениями устойчивости орехов рода *Juglans* к низким отрицательным температурам в Воронежской области приведены в табл. 2, а к резкими перепадам температуры – в табл. 3. Отмечено, что средние значения устойчивости к низким температурам не превышали 2,0 балла. Важным показателем является коэффициент изменчивости, который у орехов грецкого, маньчжурского и сердцевидного имеет повышенный уровень. У ореха серого получен средний уровень изменчивости, потому что объектом исследования являлись деревья одной формы.

Различия между средними значениями для ореха грецкого и сердцевидного признаются существенными по сравнению с контролем при уровне вероятности 0,95.

Все исследуемые виды рода *Juglans* при достижении возраста плодоношения имеют сопоставимую устойчивость к температурным перепадам – достоверность различий между средними показателями признается случайной при уровне вероятности 0,95. Отмечены существенные различия между средними показателями орехов всех исследуемых видов с контролем ($6,37 > t_{0,05} = 1,96$).

Заключение

Орех маньчжурский способен без существенных повреждений выдерживать температурные понижения до –40 °С в Воронежской области. Основным неблагоприятным фактором, причиняющим ущерб растениям, достигшим возраста плодоношения, являются оттепели, происходящие в зимне-весенний период. Лучшие по зимостойкости формы ореха грецкого также способны выдерживать кратковременные экстремальные понижения температуры без снижения продуктивности. По суммарному значению адаптивного потенциала в зимний период исследуемые виды орехов рода *Juglans* в порядке убывания можно расставить следующим образом: *J. manshurica* Max., *J. cordiformis* Max, *J. cinerea* L., *J. regia* L. Отобранные местные формы всех исследуемых видов орехов проявляют устойчивость к низким температурам, необходимую для полноценного роста и развития в Воронежской области, в связи с чем представляют ценный селекционный материал для плантационного разведения и создания лесных культур.

Природопользование

Таблица 2

Статистические показатели устойчивости орехов рода *Juglans* к низким отрицательным температурам

Виды орехов	M±m, балл		С, %		Различия между средними значениями				
	опыт	контроль	опыт	контроль	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	t _{0,05}
Контроль (M ₁)	–	–	–	–	–	–	–	–	1,96
Грецкий (M ₂)	1,88±0,077	1,41±0,056	29,5	21,0	4,67	–	–	–	1,96
Маньчжурский (M ₃)	1,41±0,061	1,32±0,052	22,2	20,5	1,13	4,62	–	–	1,96
Серый (M ₄)	1,48±0,067	1,32±0,054	17,1	16,9	1,88	3,92	0,77	–	1,96
Сердцевидный (M ₅)	1,63±0,070	1,35±0,051	22,8	19,4	3,22	2,40	2,36	1,56	1,96

Таблица 3

Статистические показатели устойчивости орехов рода *Juglans* к перепадам температурного режима

Виды орехов	M±m, балл		С, %		Различия между средними значениями				
	опыт	контроль	опыт	контроль	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	t _{0,05}
Контроль (M ₁)	–	–	–	–	–	–	–	–	1,96
Грецкий (M ₂)	2,18±0,098	1,41±0,056	30,8	21,0	6,81	–	–	–	1,96
Маньчжурский (M ₃)	2,19±0,102	1,32±0,052	33,6	20,5	7,63	0,07	–	–	1,96
Серый (M ₄)	2,11±0,093	1,32±0,054	22,1	16,9	7,45	0,63	0,57	–	1,96
Сердцевидный (M ₅)	2,00±0,089	1,35±0,051	27,2	19,4	6,37	1,38	1,36	0,85	1,96

Библиографический список

1. Гисметео [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gismeteo.ru>.
2. Вересин, М. М. Расширять посадки орехоплодных культур / М. М. Вересин // Сад и огород. – № 12. – 1958. – С. 46-49.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта : учеб. / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 2011. – 547 с.
4. Николаев, Е. А. Интродукция и селекция ореха грецкого в Воронежской области / Е. А. Николаев, В. А. Славский, В. В. Тищенко. – Воронеж, 2007. – 152 с.
5. Правила санитарной безопасности в лесах [Электронный ресурс] / Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2017 года № 607. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/436736467>.
6. Резвякова, С. В. Теоретические и практические основы повышения биоресурсного потенциала устойчивости садовых культур к температурным факторам : дис. ... д-ра с.-х. наук: 03.02.14 / С. В. Резвякова. – Орел, 2015. – 385 с.
7. Отбор ореха грецкого для защитного лесоразведения (рекомендации) / Ю. И. Сухоруких, С. Г. Биганова, Э. К. Пчихачев, Р. Г. Избашев / Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Федеральное агентство по образованию, Майкопский государственный технологический университет. – Майкоп, 2007.
8. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях / М. М. Тюрина [и др.]. – М. : Агропромиздат, 2002. – 120 с.
9. Орехоплодные лесные и садовые культуры / Ф. Л. Щепотьев [и др.]. – М. : Лесн. пром-сть, 1985. – 244 с.
10. Юшков, А. Н. Адаптивный потенциал и селекция плодовых растений на устойчивость к абиотическим стрессорам : дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05 / А. Н. Юшков. – Мичуринск, 2017. – 394 с.

11. Molecular phylogeny of Juglans (Juglandaceae): a biogeographic perspective / M. K. Aradhya, D. Potter, F. Gao, Ch. J. Simon // *Tree Genetics and Genomes*. – Springer Verlag, 2007.
12. Genetic diversity of Persian walnut (*Juglans regia*) in the cold-temperate zone of the United States and Europe / A. Ebrahimia, A. Zareib, J. R. McKennac, G. Bujdosod, K. E. Woeste // *Scientia Horticulturae* – 2017. – Vol. 220. – P. 36-41.
13. Harrington, C. A. Modeling the effects of winter environment on dormancy release of Douglas-fir / C. A. Harrington, P. J. Gould, J. B. StClair // *Forest Ecology and Management*. – 2010. – No. 259. – P. 798-808.
14. Slavskiy, V. A comprehensive assessment of the sustainability of nuts of the genus *Juglans* on adaptive features in the Voronezh region / V. A. Slavskiy, A. Vodolazhskiy, S. Biganova // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. FORESTRY-2018. – 2019. – Vol. 232.

References

1. Gismeteo. URL: <https://www.gismeteo.ru>.
2. Veresin M. M. *Raschiryat posadki orekhoplodnikh kultur* [Expand the planting of nut-bearing crops]. *Sad i ogorod* [Garden and vegetable garden.], 1958, № 12, pp. 46-49 (in Russian).
3. Dospheov B. V. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy)* [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p. (in Russian)
4. Nikolaev E. A., Slavskiy V. A., Tischenko V. V. *Introduktsiya i selektsiya orekha gretskogo v Voronezhskoy oblasti* [in Russian – Introduction and selection of walnut in the Voronezh region]. Voronezh, 2007. 146 p. (in Russian)
5. *Pravila sanitarnoy bezopasnosti v lesakh* [Rules of sanitary safety in forests] / Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation of May 20, 2017 № 607. URL: <http://docs.cntd.ru/document/436736467> (in Russian).
6. Rezvyakova S. V. *Teoreticheskiye i prakticheskiye osnovy povysheniya bioresurnogo potentsiala ustoychivosti sadovykh kul'tur k temperaturnym faktoram* [Theoretical and Practical Basis for Increasing the Bioresource Potential of the Resistance of Garden Crops to Temperature Factors]: *Dis. ... Doktor s.-h. nauk* [Dis. ... Dr. agr. Sciences]: 03.02.14. Orel, 2015. 385 p. (in Russian)
7. Sukhorukih Y. I., Biganova S. G., Pchikhachov E. K., Izbashev R. G. *Otbor orekha gretskogo dlya zaschitnogo lesorazvedeniya (recomendatsii)* [Selection of walnut for protective afforestation (recommendations)] / Adyge Scientific Research Institute of Agriculture, Federal Agency for Education, Maikop State Technological University. Maikop, Quality, 2007. 54 p. (in Russian)
8. Tyurina M. M. et al. *Opredeleniye ustoychivosti plodovykh i yagodnykh kul'tur k stressoram kholodnogo vremeni goda v polevykh i kontroliruyemykh usloviyakh* [Determination of the stability of fruit and berry crops to stressors of the cold season in field and controlled conditions]. Moscow: Agropromizdat, 2002. 120 p. (in Russian)
9. Schepotiev F.L. et al. *Orekhoplodnie lesnye i sadovie kultury* [Nut forest and garden culture]. Moscow, 1985. 244 p. (in Russian)
10. Yushkov A. N. *Adaptivnyy potentsial i selektsiya plodovykh rasteniy na ustoychivost' k abioticheskim stressoram* [Adaptive potential and selection of fruit plants for resistance to abiotic stressors]: *Dis. ... Doktor s.-h. nauk* [Dis. ... Dr. agr. Sciences]: 06.01.05. Michurinsk, 2017. 394 p. (in Russian)
11. Aradhya M. K., Potter D., Gao F., Simon Ch. J. Molecular phylogeny of Juglans (Juglandaceae): a biogeographic perspective. *Tree Genetics and Genomes*. Springer Verlag, 2007.
12. Ebrahimia A., Zareib A., McKennac J. R., Bujdosod G., Woeste K.E. Genetic diversity of Persian walnut (*Juglans regia*) in the cold-temperate zone of the United States and Europe. *Scientia Horticulturae* 220. 2017, pp. 36-41.
13. Harrington C. A., Gould P. J., StClair J. B. Modeling the effects of winter environment on dormancy release of Douglas-fir. *Forest Ecology and Management*, 2010, no. 259, pp. 798-808.

14. Slavskiy V., Vodolazhskiy A., Biganova S. A comprehensive assessment of the sustainability of nuts of the genus *Juglans* on adaptive features in the Voronezh region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. FORESTRY-2018. 2019. Vol. 232.

Сведения об авторах

Славский Василий Александрович – доцент кафедры лесоводства, лесной таксации и лесоустройства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат сельскохозяйственных наук, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: slavskiyva@yandex.ru.

Евлаков Петр Михайлович – заведующий лабораторией ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат биологических наук, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: peter.evlaikov@yandex.ru.

Information about authors

Slavskiy Vasily Aleksandrovich – associate Professor of forestry, forest taxation and forest management of the FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD in Agriculture, Voronezh, Russian Federation; e-mail: slavskiyva@yandex.ru.

Evlakov Petr Mikhailovich – Head of laboratory of the FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD in Biology, Voronezh, Russian Federation; e-mail: peter.evlaikov@yandex.ru.

DOI: 10.34220/issn.2222-7962/2019.2/11

УДК 614.841

ОСОБЕННОСТИ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ В АГРОЛЕСОЛАНДШАФТАХ СТЕПНОГО ПРИДОНЬЯ

доктор сельскохозяйственных наук, профессор **В.В. Тянюкевич**
аспирант **О.И. Доманина**
аспирант **С.В. Тюрин**
магистрант **Д.В. Хмелева**
аспирант **А.А. Кваша**

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
п. Персиановский, Октябрьский район, Ростовская область, Российская Федерация

Впервые исследовано распространение низовых пожаров в агролесоландшафтах с полезащитными насаждениями различного состояния, уточнен размер причиняемого огнём ущерба. Проанализировано 15 пожаров на площади 240,63 га в Ростовской области. Возгорания происходили на полях в 11:00 – 17:00, пожароопасность погоды высокая, скорость восточного ветра 4-5 м/с. Причина воспламенений травостоя, по-живных остатков – неосторожное обращение с огнём. Низовой пожар проникает в основные полезащитные лесные полосы *Robinia pseudoacacia* L. шириной 12 м, плотной конструкции, класс возраста IV, класс бонитета III, классы состояния I – III. Распространение низовых пожаров определяли инструментальными, дистанционными методами. Статистический анализ данных выполняли в программе Statistica 6.0. Лесополосы I-II классов состояния имеют низкую ветропроницаемость. Горят усохшие ветви, отдельные деревья, живой напочвенный покров с фитомассой 106-335 г/м². Насаждения III класса состояния высокой ветропроницаемости. Горят сухостой, ва-лежник, живой напочвенный покров с фитомассой более 336 г/м². В агролесоландшафте с лесополосами I клас-са состояния средняя площадь низового пожара через 6 часов после возгорания 32,5 га, II класса – 33,3 га, III класса – 34,2 га. Насаждения повреждаются огнём в слабой (древостой существенно не поврежден), средней (жизнеспособных деревьев более 10 %) и сильной (жизнеспособных деревьев менее 10 %) степени; причинае-