

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ ПСЕВДОТСУГИ МЕНЗИСА (PSEUDOTSUGA MENZIESII (MIRB.) FRANCO))

И.С.Левин¹, С.В.Левин²

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, Россия

²ФГБУ «Всероссийский научно – исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии», г. Воронеж, Россия

Аннотация. Создание и культивирование искусственных насаждений с участием видов древесных интродуцентов целесообразно применять, прежде всего, для улучшения видового разнообразия лесов, повышения их эстетических качеств и усиления защитных функций, таких как водоохранная и почвозащитная. С целью изучения развития *псевдотсуги Мензиса*, как породы- интродуцента, в лесостепном районе европейской части России (на примере Воронежской области) были проведены исследования, в результате которых установлены ее высокий запас древесины и здоровое жизненное состояние, наряду с выявленными особенностями развития при разном размещении посадочных мест и типа лесорастительных условий.

Ключевые слова: ареал; высота дерева; диаметр ствола; интродукция; запас древесины; псевдотсуга Мензиса.

RESULTS AND PROSPECTS OF INTRODUCTION OF PSEUDOTSUGA MENZIESII (PSEUDOTSUGA MENZIESII (MIRB.) FRANCO))

I.S. Levin¹, S.V. Levin²

¹Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

²All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology, Voronezh, Russia

Abstract: It is advisable to use the creation and cultivation of artificial plantings with the participation of tree introduced species primarily to improve the species diversity of forests, enhance their aesthetic qualities and enhance protective functions such as water protection and soil protection. In order to study the development of the *Menzies pseudotsuga* as an introduced breed in the forest-steppe region of the European part of Russia (using the example of the Voronezh Region), studies were conducted, as a result of which its high wood supply and healthy living condition were established, along with the identified developmental features with different planting sites and type of forest conditions.

Keywords: area; height of the tree; diameter of the trunk; introduction; stock of wood; *pseudotsugaMenziesii*.

Введение.

Создание и культивирование искусственных насаждений с участием видов древесных интродуцентов целесообразно применять, прежде всего, для улучшения видового разнообразия лесов, повышения их эстетических качеств и усиления защитных функций, таких как водоохранная и почвозащитная. На основании данных[4] большее количество интродуцентов имеет достаточную пластичность для адаптации по отношению к неблагоприятным условиям европейской части России. При этом все они сохраняют в достаточной степени свои лесоводственные качества, чтобы быть использованными в лесокультурном производстве. Таких интродуцентов в роде пихты(*Abies*) —24; в роде сосны(*Pinus*)— 35; в роде псевдотсуги(*Pseudotsuga*)—2; в роде туи(*Thuja*)—2; в роде дуба(*Quercus*)— 22; в роде берёзы(*Bétula*)— практически все из 52 изученных видов; в роде лиственницы(*Larix*)—21. Их использование дает реальные возможности обогащения, равным образом, увеличения флористического состава в определенном регионе. К этому стоит добавить, что значительная часть интродуцентов обладает более древним генотипом, хранящим в своей структуре такие особенности, которые практически утрачены в новых молодых видах [4]. Все это указывает на необходимость проведения исследовательских работ по их селекции, гибридизации, искусственному мутагенезу видов- интродуцентов.

Как в прибрежной зоне Тихого океана, так и в континентальных условиях в горах до высоты 2900 м на западе Северной Америки от Британской Колумбии до Калифорнии расположен естественный ареал псевдотсуги Мензиса (*Pseudotsugamenziesii*(Mirb.)Franco)[5], который представлен разновидностями (формами): зеленой, сизой и серой. В своей естественной среде обитания псевдотсуга хорошо растет при чрезвычайно широком диапазоне условий местопроизрастания и, соответственно, демонстрирует высокую адаптивную генетическую изменчивость. Многочисленные исследования показали, что в обширном ареале псевдотсуги Мензиса сформировалось значительное количество климатотипов, характеризующихся широкой изменчивостью таких признаков, как рост и устойчивость к неблагоприятным факторам среды[13].

Интродукция псевдотсуги началась в 1827 году с Западной Европы. С целью оптимизации адаптации псевдотсуги в западноевропейских лесах в конце 60-х — начале 70-х годов XX века были проведены масштабные исследования по изучению зависимости её роста от географического происхождения. Как результат, насаждения псевдотсуги занимают площадь более 823 534 гектаров в лесах 35 европейских стран, что составляет приблизительно 0,40% общей площади лесов Европы. Лидирующие позиции по площади насаждений псевдотсуги занимают Франция (420 000 га) и Германия (217 604 га), которые в совокупности составляют более 75% от общего объёма псевдотсуги, произрастающей в Европе[10,12,13]. В настоящее время главные зоны интродукции псевдотсуги охватывают северное полушарие — Европу, а также южное полушарие — Новую Зеландию, Австралию, Чили, Аргентину, а также восточную и южную Африку. По сравнению с этими регионами степень внедрения разновидностей вида в районы севера Америки за пределы их естественного ареала весьма незначительна [11].

Разительно отличается от выше изложенного опыта состояние вопроса с интродукцией псевдотсуги на территории России, где ее начали разводить в конце XIX

столетия. По данным инвентаризации ЦНИИЛГиС (Центрального научно-исследовательского института лесной генетики и селекции) к 1987 году было создано всего 350 га насаждений, в том числе в Краснодарском крае—147 га, Калининградской области—45 га, центральных областях России—6га, Правобережной лесостепи Украины —66 га, Горных Карпатах—34 га, Эстонии— 29 га, Латвии — 13 га, Литве — 10 га[7]. В Российской Федерации современная структура генофонда псевдотсуги Мензиса сформирована следующими компонентами: плюсовыми деревьями, постоянными лесосеменными участками, лесосеменными плантациями и испытательными культурами.

Целью данной работы было изучение насаждений псевдотсуги Мензиса в лесостепном районе европейской части России (на примере Воронежской области).

Материалы и методы исследований. Объектами исследования на территории Воронежской области выборочно являлись: насаждения на территории Семилукского коллекционно – маточного дендрария (КМД) – испытательные культуры и лесосеменная плантация (ЛСП) на выщелоченном черноземе, а также куртина псевдотсуги Мензиса на территории дендрария ГБПОУ ВО «Хреновского лесного колледжа им. Г.Ф. Морозова» участкового лесничества Хреновского лесничества –на серой лесной почве.

Таксационные характеристики деревьев и насаждения определяли с использованием стандартного таксационного описания [1].

Результаты исследования и их обсуждение. Согласно имеющейся информации данный вид растений уже в начале 50–х годов прошлого столетия предлагался к широкому использованию в лесном хозяйстве и ландшафтном дизайне населённых пунктов, расположенных в Центральной лесостепи на территории от Тамбова до Саратова (область дуба и граба; западная часть области дуба, клена и липы). Южнее в степной зоне выращивать породу советовали в районах: западной и центральной байрачной степи[8].

В нашем случае дается сравнительный анализ развитию насаждений в зоне лесостепного района европейской части России в Воронежской области по их производительности при равном возрасте, но различном размещении. Обобщенные данные представлены в таблице 1. Из приведенных данных по объектам наблюдаем, что к возрасту ~ 40 лет насаждения имеют высокий процент сохранности при редком размещении от 1100 шт./га (3 х 3 м)– 97% до 250 шт./га (8 х 5 м)– 99,8% с разными величинами по запасу стволовой древесины на объектах. При этом характерным можно считать снижение производительности этих насаждений при снижении количества деревьев на единицу площади (от 1100 до 250 шт./га).

Таблица 1.

Сведения по развитию насаждений псевдотсуги Мензиса на территории Воронежской области

Местонахождение объектов, происхождение, форма (разновидность)	Возраст, лет	Бонитет	Размещение сохранность, м / %	Высота, м	Диаметр, см	Объем ствола, м ³	Запас стволовой древесины, м ³ /га
Испытательные культуры							
Семилукский КМД (кв. 38) из Канады (зеленая)	38	Ia	4,5 х 3 / 93	16,5	27,2	0,458	295,0
Семилукский КМД (кв. 46) из Литвы (зеленая)	38	I	4,5 х 3 / 95,5	15,0	23,6	0,313	221,5
Семилукский КМД (кв. 45) из Липецкой и Канады (серая)	38	Ia	3 х 3 / 97	17,0	24,1	0,390	420,0
Семилукский КМД (кв. 86) из Липецкой (зеленая)	57	I	2,5 х 2,5 / 57,6	20,5	30,0	0,696	698,2

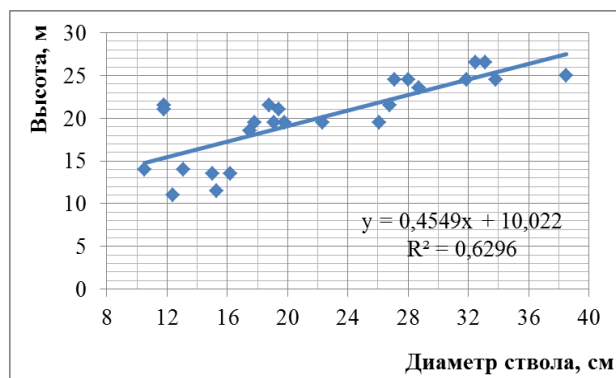
Лесосеменные плантации							
Семилюкский КМД (кв.81-83) (зеленая)	35	I	8 x 5 / 99,8	16,5	36,3	0,817	205,0
Дендрологические объекты							
Хреновской лесной колледж (зеленая)	58	I	1,0 x 1,0 / 18,4	20,0	21,9	0,371	681,4

Кроме этого на этих объектах при сравнении следует обратить внимание на формы (разновидности) породы: зеленую и серую. Из них высокой производительностью (420,0 м³/га) обладает насаждение псевдотсуги серой формы в кв.45 на территории Семилюкского КМД, развитие которого протекает по Ia классу бонитета при высокой сохранности (97%). В перспективе необходимо дальнейшее испытание этой промежуточной между зеленой и сизой формы псевдотсуги, а в частности, выявление генотипов с поздним распусканием почек. Деревья сизой формы псевдотсуги, обладают более высоким ходом роста по сравнению с сизой формой и высокой морозостойкостью по сравнению с зеленой формой, что необходимо брать за основу [3,5].

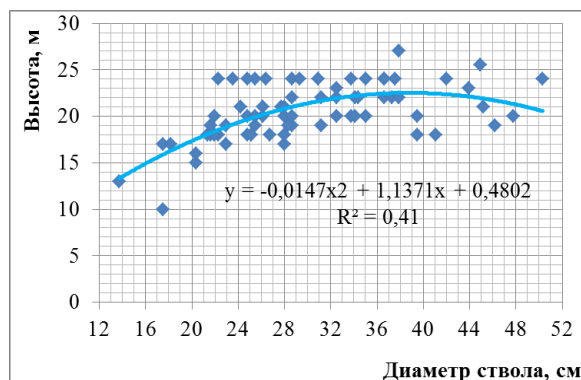
Особенно, необходимо проанализировать развитие деревьев в насаждениях более старшего возраста (57–58 лет) по причине имеющегося мнения, что к насаждениям из псевдотсуги можно применять возраст рубки в 60 лет [9]. В работе Я.М. Шляхты проведена сравнительная экономическая оценка насаждений псевдотсуги 30-70-летнего возраста и наиболее распространенных в Карпатах хвойных еловых насаждений с принятым возрастом рубки – 80 лет. Несмотря на более высокие первоначальные инвестиции в создание культур из псевдотсуги по сравнению с еловыми, уже через 50 лет рентабельность выращивания псевдотсуги превосходит рентабельность 80-летних еловых культур на 10,5%. К 70 годам этот показатель увеличивается до 44, 2%. Хотя средний ежегодный доход от насаждений псевдотсуги существенно превышает доход от еловых, но наблюдается тенденция к его увеличению вплоть до 50-летнего возраста, после которого он начинает снижаться.

В нашем случае к возрасту 60 лет процент сохранности насаждений заметно ниже, особенно, при изначально густом размещении, как это наблюдается на территории Хреновского лесного колледжа 10000 шт./га (1x1 м), составляя 18,4% по сравнению с испытательными культурами и ЛСП. Здесь причиной низкой сохранности следует считать тип лесорастительных условий (ТЛУ) – С₂₋₃. Но по запасу стволовой древесины насаждение этого участка следует считать высокопроизводительным (681,4 м³/га), результат которого сопоставим с величиной в насаждении Семилюкского КМД в кв. 86 (698,2 м³/га). Это не противоречит мнению, что псевдотсугу следует считать породой относительно густых насаждений и высокой интенсивности роста, проявляющей себя в монокультурах с начальным размещением растений 3x1 м [2].

Исходя из соотношения высот и диаметров стволов на высоте груди (рис.1) можно сделать вывод о постепенном протекании процесса дифференциации в насаждениях, что напрямую связано с размещением деревьев на площади и биологическими особенностями вида. По расчетам на момент исследований в перерасчете на 1 га на объектах следующие величины по показателям, а именно, по числу стволов и абсолютной полноте: в дендрарии Хреновского лесного колледжа – 1602 шт. и 68,6 м²; в кв. 86 Семилюкского КМД – 925 шт. и 70,1 м² соответственно.



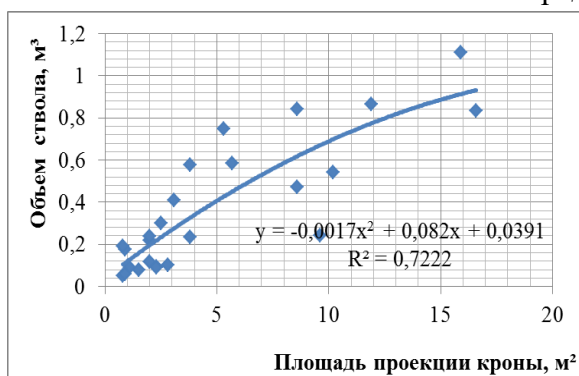
а)



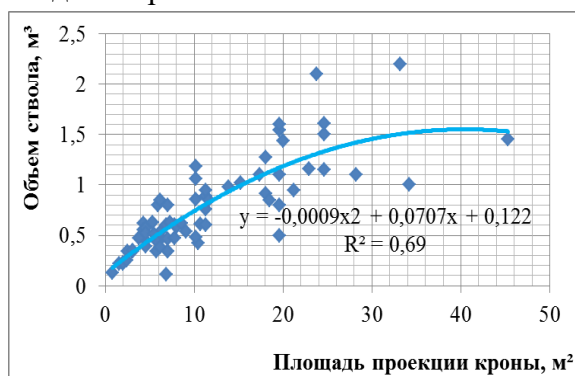
б)

Рис. 1 – Соотношения зависимостей показателей высоты дерева от диаметра ствола на объектах: дендрария Хреновского лесного колледжа–а); Семилукского КМД (№86) – б)

Эти данные подчеркивают превышение по количеству стволов в насаждении дендрария Хреновского лесного колледжа в 0,65 раза при практически одинаковой абсолютной полноте за счет снижения среднего диаметра ствола на 27%.



а)



б)

Рис. 2 – Соотношения зависимостей показателей объема ствола от площади проекции кроны на объектах: дендрария Хреновского лесного колледжа–а); Семилукского КМД (№86) – б)

На рисунке 2 видна по идентичным кривым зависимостей объемов стволов от площадей проекций крон с высокими степенями аппроксимации определяющая роль влияния площади проекции кроны на объем ствола.

Подтверждают вышеотмеченное в насаждении псевдотсуги дендрария Хреновского лесного колледжа и результаты линейной корреляционной зависимости объема ствола от таких показателей: диаметра на высоте на груди (Д, см)– 0,98; высоты дерева (Н, м)– 0,81 и площади проекции кроны (Скр., м²)– 0,84. Аналогичные показатели получены при обследовании породы в Семилукском КМД кв. №86 при линейной корреляционной зависимости объема ствола от показателей: диаметра на высоте на груди (Д, см)– 0,96; высоты дерева (Н, м)– 0,62 и площади проекции кроны (Скр., м²)– 0,89. Отсюда возраст обследуемых насаждений (60 лет) может служить придержкой при изучении возраста количественной спелости и рубки насаждений из псевдотсуги при размещении посадочных мест: 2,5х2,5 м при ТЛУ – Д₂ и 2,5х1,0 м при ТЛУ – С₂₋₃.

Выводы.

Учитывая вышеизложенные результаты, следует считать псевдотсугу Мензиса быстрорастущей и отзывчивой на благоприятные изменения экологических условий породой. Показано, что на производительность насаждения влияет размещение посадочных

мест. По мере улучшения лесорастительных условий, густота должна снижаться. Высокий запас древесины породы и ее жизненное состояние лишний раз подчеркивают, что в перспективе необходимы дальнейшие исследования эколого-биологического потенциала породы, на основании которых должно быть обеспечено внедрение ее в производство с целью получения устойчивого биоразнообразия в насаждениях и агроландшафтах, особенно, лесостепной и степной зон юга Русской равнины. Полученные результаты подтверждают мнение, высказанное еще на раннем этапе интродукции породы к концу 70-х годов прошлого столетия [6], что из почти 100 видов разновидностей и форм хвойных экзотов, произрастающих в различного рода коллекциях и культурах на территории Центрально – черноземных областей псевдотсуга может быть рекомендована для широкого производственного освоения, а именно для внедрения в лесные культуры с типом лесорастительных условий – всудубравах (С₂, С₃) и дубравах (Д₂, Д₃), а также в защитные лесонасаждения на гидрографической зоне по склонам свежим (теневым); на присетевой и приводораздельной зонах в полезащитных и водорегулирующих насаждениях.

Список литературы

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. М.: Лесная пром-сть, 1982. 552 с.
2. Дебринюк, Ю.М. Результаты интродукции псевдотсуги Мензиса в лесные насаждения Украинского Расточья // Изв. вузов. Лесной журнал, 2006. – № 5. – С.35-39
3. Дроздов И.И., Дроздов Ю.И. Лесная интродукция / И.И. Дроздов, Ю.И. Дроздов. М.: Изд-во Московского государственного университета леса, 2005. 3-е издание. 135 с.
4. Калущкий К.К. Биологические особенности лесной интродукции / Н.А. Болотов, К.К. Калущкий // Лесная интродукция. Сб. науч. труд. Воронеж, ЦНИИЛГиС, 1983. – С.4–13
5. Каппер О.Г. Хвойные породы (лесоводственная характеристика). М. – Л.: Гослесбумиздат, 1954. 304 с.
6. Лукин А.В. Перспективные хвойные интродуценты для лесных и защитных культур на территории ЦЧО / А.В. Лукин, Н.А. Болотов, Г.С. Андрющенко, Е.М. Дудецкая // Генетика, селекция, семеноводство и интродукция лесных пород. Сб. науч. тр. Воронеж: ЦНИИЛГиС, 1977. – С.74–77
7. Русин Н.С., Ширяев В.И. Селекция псевдотсуги Мензиса для создания лесосеменной базы в ЦЧО / Н.С. Русин, В.И. Ширяев // Мат-лы Международ. научно-практич. конференции. Генетика и селекция – на службе лесу. Воронеж: НИИЛГиС, Квадрат, 1997. – С. 275–279
8. Справочник по декоративным деревьям и кустарникам европейской части СССР. М.: Изд-во Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1953. 530 с.
9. Шляхта, Я.М. Сравнительная экономическая оценка насаждений дугласии и ели в Карпатах // Изв. вузов. Лесн. Журнал, 1985. – №3. – С.107–109
10. Bastien J. C., Sanchez L. and Michaud D. 2013. Douglas fir (*Pseudotsugamenziesii* (Mirb.)) In: Forest Tree Breeding in Europe. Springer, the Netherlands. Pp.325–373.
11. Chakraborty D., Wang T., Andre K., Connert M., Lexer M.J., Matulla S., Schueller S. 2015. Selection of populations to adapt to unprecedented climatic conditions using universal response methods: Using the example of Douglas fir in Central Europe. (<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0136357>)

12.Lavender Denis P. and Richard K. Hermann. 2014. Douglas–fir: The Genus *Pseudotsuga*. Oregon Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis. 352p.

13.Ronch F. Da., Caudullo G., D. de Rigo. *Pseudotsugamenziesii* in Europe: distribution, habitat, usage and threats, European Atlas of Forest Tree Species, 2016. –URL: <https://archive.wikiwix.com/cache/index2.php>

References

1. Anuchin N.P. Forest taxation. Moscow: Forestry industry, 1982. 552 p.

2.Debrinyuk, Yu.M.The results of the introduction of Douglas fir into the forest plantations of the Ukrainian Waste// *Izvestiyavuzov. Forest Magazine*, 2006, No. 5, Pp.35–39

3. Drozdov I.I., DrozdovYu.I. Forest introduction/ I.I. Drozdov,Yu.I. Drozdov. Moscow: Publishing House of the Moscow State University of Forests, 2005. 3rd edition. 135 p .

4. Kaluzky K.K. Biological features of forest introduction/ N.A. Bolotov, K.K. Kaluzky//Forest introduction. Collection of scientific work. Voronezh, TSNILGIS, 1983.–Pp.4–13

5. Kapper O.G. Coniferous species (forestry characteristics).Moscow: Goslesbumizdat, 1954. 304 p.

6. Lukin A.V. Promising coniferous introducers for forest and protective crops on the territory of the Central Agricultural District/ A.V. Lukin, N.A. Bolotov, G.S.Andryushchenko, Dudetskaya E.M. //Genetics, breeding, seed production and introduction of forest species. Collection of scientific papers Voronezh: TSNILGIS, 1977. Pp.74–77

7. Rusin N.S., Shiryayev V.I. Selection of *Pseudotsuga menziesii* for the creation of a forest seed base in the Central Black Earth Region / N.S. Rusin, V.I. Shiryayev // Proc. of the International scientific and practical conference. Genetics and selection – in the service of the forest. Voronezh: NIILGIS, Kvadrat, 1997. – P. 275–279

8. Handbook of ornamental trees and shrubs of the European part of the USSR. Moscow: Publishing House of the Ministry of Public Utilities of the RSFSR, 1953. 530 p.

9.Shlyakhta, Ya.M. Comparative economic assessment of Douglasfir and spruce plantations in the Carpathians// *Izvestiyavuzov. Forest Magazine*, 1985, No. 3, Pp.107–109

10. Bastien J. C., Sanchez L. and Michaud D. 2013. Douglas fir (*Pseudotsugamenziesii* (Mirb.)) In: *Forest Tree Breeding in Europe*.Springer,the Netherlands.Pp.325–373.

11.Chakraborty D., Wang T., Andre K., Connert M., Lexer M.J., Matulla S., Schueller S. 2015. Selection of populations to adapt to unprecedented climatic conditions using universal response methods: Using the example of Douglas fir in Central Europe. (<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0136357>)

12.Lavender Denis P. and Richard K. Hermann. 2014. Douglasfir: The Genus *Pseudotsuga*. Oregon Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis. 352p.

13.Ronch F. Da., Caudullo G., D. de Rigo. *Pseudotsugamenziesii* in Europe: distribution, habitat, usage and threats, European Atlas of Forest Tree Species, 2016. –URL: <https://archive.wikiwix.com/cache/index2.php>