



В. И. Торчик, Г. А. Холопук

ИНТРОДУКЦИЯ ПСЕВДОТСУГИ МЕНЗИСА (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ



Торчик, В. И. Интродукция псевдотсуги Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) в условиях Беларуси / В. И. Торчик, Г. А. Холопук. – Минск: Беларус. навука, 2013. – 118 с. – ISBN 978-985-08-1573-6.

В монографии обобщен мировой и отечественный опыт выращивания псевдотсуги Мензиса вне естественного ареала. Представлены экспериментальные данные по росту, развитию, плодоношению, устойчивости и продуктивности вида в условиях Беларуси.

Приводятся практические рекомендации по семенному и вегетативному размножению, использованию регуляторов роста при выращивании посадочного материала, созданию лесных культур и лесосеменных участков.

Для научных работников, специалистов лесного хозяйства, дендрологов и студентов.

Табл. 23. Ил. 65. Библиогр.: 263 назв.

Р е ц е н з е н т ы:

доктор биологических наук Н. Ф. Ловчий

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Л. Н. Рожков

ПРЕДИСЛОВИЕ

Общеизвестной является огромная средообразующая и народнохозяйственная роль древесных растений. Особое место среди них занимают хвойные виды. Достаточно трудно переоценить их значимость в лесоводстве. Большинство хвойных являются важными лесообразующими породами, древесина которых характеризуется высокой технической ценностью. Отдельные обладают исключительной быстротой роста и относительно низкой требовательностью к условиям произрастания. Однако многие из них имеют ограниченное распространение и произрастают лишь в своих флористических областях.

В Беларуси леса занимают около 40 % территории [1], являясь одним из основных богатств республики как наиболее важный возобновляемый природный источник сырья и энергии [2]. Однако видовой состав лесов достаточно ограничен и представлен лишь двумя хвойными лесообразующими видами – сосной обыкновенной и елью европейской. Вместе с тем природные условия Беларуси благоприятны для произрастания многих хвойных растений.

В то же время спрос на высококачественную древесину для нужд народного хозяйства с каждым годом возрастает. Увеличиваются объемы ее экспорта. Значительная роль на современном этапе отводится древесине и в деле обеспечения энергетической безопасности страны. В связи с чем «Государственной программой развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2011–2015 годы» и «Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011–2015 годы» повышение продуктивности и качества лесов определены основными задачами отрасли [3; 4].

Один из путей их решения – использование при лесовыращивании быстрорастущих высокопродуктивных интродуцентов [5]. Целенаправленное их внедрение в лесокультурное производство способствует повышению общей продуктивности лесов, качества получаемой продукции и интенсификации искусственного лесовыращивания, что является общепризнанным в мировой лесоводственной практике.

Следует отметить, что интродуцированные древесные растения нашли широкое применение в лесном хозяйстве стран Западной Европы, Балтии, России, Украины и др. [6–10].

Использование экзотов при лесовыращивании способствует также увеличению биоразнообразия лесов, являясь тем самым важной предпосылкой как к повышению их эстетических и рекреационных функций, так и устойчиво-

сти к неблагоприятным факторам среды, что чрезвычайно важно в условиях постоянно растущего антропогенного влияния.

За последнее столетие в лесные насаждения республики было введено 39 видов интродуцированных древесных растений [11–14], однако масштабы внедрения большинства из них незначительны и весомого значения для лесного хозяйства страны не имеют.

Опыт культивирования интродуцентов на территории республики показал, что одним из наиболее перспективных видов для выращивания в лесных культурах может стать псевдотсуга Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) [13; 15; 16], способная формировать вне ареала насаждения с общим запасом к возрасту спелости более 1000 м³/га [17–21]. В Беларуси она не получила широкого распространения и встречается лишь в озеленительных и небольших по площади лесных посадках. Введение породы в отечественную лесоводственную практику сдерживается, главным образом, недостаточной изученностью биологических особенностей псевдотсуги Мензиса, а также отсутствием необходимой лесосеменной базы и эффективных технологий размножения на территории республики.

Представляется перспективным использование породы и при плантационном лесовыращивании, что позволит не только сократить оборот рубки технически ценной древесины, но и будет способствовать сохранению лесов гослесфонда, выполняющих природоохранные, экологические и ряд других важных функций.

В связи с этим актуальными являются вопросы изучения особенностей роста и развития псевдотсуги Мензиса в условиях культуры, проведение детальной оценки продуктивности и экономической эффективности ее выращивания по сравнению с основными лесообразующими видами, совершенствование способов семенного и вегетативного размножения.

В книге обобщен опыт культивирования вида вне ареала произрастания, а также приводятся многолетние экспериментальные данные этой высокопродуктивной породы.

Авторы признательны рецензентам доктору биологических наук Н. Ф. Ловчому и доктору сельскохозяйственных наук профессору Л. Н. Рожкову за ценные замечания и советы, позволившие улучшить книгу.

ОПЫТ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ПСЕВДОТСУГИ МЕНЗИСА

1.1. Систематика и характеристика насаждений в естественном ареале

Первооткрывателем псевдотсуги Мензиса считается шотландский натуралист Арчибальд Мензис (1754–1842), сын садовника одного из шотландских замков [22]. А. Мензис участвовал во множестве экспедиций в Южную Африку, а также на восточное и западное побережье Северной Америки. Во время одной из таких экспедиций в 1791 г. на острове Ванкувер им и были обнаружены насаждения этой породы [13]. Первое описание псевдотсуги принадлежит ботанику А. Ламберту и датируется 1803 г. [23]. Появление псевдотсуги Мензиса на европейском континенте связано с именем выдающегося шотландского ботаника, зоолога, проживавшего долгое время в Канаде, Дэвида Дугласа (1799–1834) [13]. Именно он приблизительно в 1830 г. первым привез семена породы в Европу, а также установил и описал ее отличия от других хвойных [7; 13; 24].

Таксономически псевдотсугу Мензиса изначально включали в состав родов: *Pinus*, *Abies*, *Picea* и *Tsuga*. В качестве самостоятельного рода она была выделена в 1857 г. Э. Кариэром и описана как *Pseudotsuga Douglasii* [23]. В настоящее время эту породу называют по имени ее первооткрывателя *Pseudotsuga menziesii*. Хотя во многих странах, особенно европейских, широко используется также название, связанное с именем Д. Дугласа – пихта Дугласа или дугласия.

Род *Pseudotsuga* относится к отделу голосеменные (*Pinophyta*), классу хвойные (*Pinopsida*), семейству сосновые (*Pinaceae* Lindl.) [25]. Долгое время в состав рода включали 18 видов, 12 из которых относили к североамериканским и 6 – к азиатским [8; 12; 26]. Позднее, с развитием систематики, состав рода был пересмотрен, и в ранге видов осталось только 6 видов псевдотсуги Мензиса [9; 23]. При этом к видам, происходящим из Северной Америки, относили 2 вида, к видам из Азии – 4. В настоящее время род разделяют на 5 видов – 2 североамериканских (*P. macrocarpa*, *P. menziesii*) и 3 азиатских (*P. brevifolia*, *P. forrestii*, *P. sinensis*), произрастающих в Западном и Юго-Западном Китае, на острове Тайвань и в Японии. Выделяется также и ряд разновидностей [27–29]. Ископаемые остатки древних членов рода найдены также в третичных отложениях на территории Европы [30].

Pseudotsuga macrocarpa (Vas.) Mayer – дерево высотой до 44 м с диаметром ствола до 2,3 м. Кора толстая, красновато-коричневая, глубоко-трещино-

ватая. Сучья длинные, раскидистые. Ветви свисающие. Почki глянцево-коричневые, крупные. Края почечных чешуек без бахромы. Молодые ветви красно-коричневые, нежно-опушенные или голые. Хвоя голубовато-зеленого цвета, 25–45 мм длиной и 1,0–1,5 мм шириной, чаще острая, сверху слегка морщинистая. Мужские цветки 25 мм длиной, светло-желтые. Шишки расположены на коротком, толстом черенке, 9–20 см длиной и 4–7 см толщиной. Семена 9–12 мм. Произрастает в Южной Калифорнии на скалистых отрогах гор на высоте от 200 до 2400 м над уровнем моря. Открыта в 1910 г. Теплолюбива [28; 30].

Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco – дерево высотой 90(100) м и до 4,4 м в диаметре, с узкой пирамидальной кроной. Кора бурая. Молодые побеги опушенные, с возрастом голые. Хвоя 1,5–3(4) см длиной и 1,0–1,5 мм шириной, от желто-зеленой до темно- или голубовато-зеленой, вершинка хвои от тупой до острой. Микростробила желто-красные. Шишки 4–10 см длиной и 3–3,5 см толщиной. Семена 5–6 мм. Крыло длиннее тела семени. Произрастает в западной части Северной Америки, северной части Мексики [28].

Pseudotsuga brevifolia W. C. Cheng & L. K. Fu – дерево 40–50 м высотой и 0,8–1,0 м в диаметре с коричневой чешуйчатой корой с продольными трещинами. Молодые веточки красновато-коричневые, которые по мере роста становятся светло-коричневыми или серыми. Хвоя расположена по спирали или нерегулярно, линейная, 0,7–2,0 см длиной и 2,0–3,2 мм шириной, вершина выемчатая. Шишки яйцевидные или яйцевидно-эллиптические 3,7–6,5 см длиной и около 3,4 см толщиной. Семена красновато-коричневые, включая крыло приблизительно 2 см длиной. Крыло блестящее, около 1 см длиной. Произрастает рассеянно на склонах и горных вершинах до 1300 м, на известковых и скалистых почвах [27].

Pseudotsuga forrestii Craib – дерево до 40 м высотой и до 80 см в диаметре. Кора темно-коричнево-серая, грубая, продольно глубокотрещиноватая. Веточки в молодом возрасте бледно-желтые или зеленовато-желтые, при высыхании красновато-коричневые, на 2–3 году светло-коричневые или коричнево-серые. Хвоя 2,8–5,5 см длиной и 1,3–1,8 (иногда до 2) мм шириной с клиновидной основой и выемчатой вершиной. Шишки яйцевидно-конические 5–8 см длиной и 4,0–5,5 см толщиной. Семена светло-коричневые, треугольно-яйцевидные. Произрастает в горах на высоте 2400–3300 м над уровнем моря. Древесина породы используется в строительстве, мостостроении, транспорте и мебельной промышленности, хорошо подходит для лесовыращивания [27].

Pseudotsuga sinensis Dode – дерево до 50 м высотой и до 1 м в диаметре. Молодые побеги опушенные, красновато-коричневого цвета. Почки не смолистые. Иголki двухрядные, 20–25 мм длиной и около 2 мм шириной, на конце с насечками, сверху морщинистые, снизу с выделяющейся центральной жилкой и двумя белыми устьичными линиями. Шишки яйцевидные или коническо-яйцевидные 3,5–8,0 см длиной и 2,0–4,5 см толщиной, бледно-фиолетовые. Кроющие чешуйки короткие, прямые или загнутые назад. Семена с крылом

длиной 20–25 мм. Произрастает в Западном Китае в холмистой местности и в горах на высоте 800–2800 м, а иногда и 3300 м над уровнем моря. Классифицирован вид в 1914 г. В культуре встречается очень редко. В условиях Западной Европы не устойчив [27; 30].

Однако наиболее перспективным и хозяйственно ценным является все же североамериканский вид – псевдотсуга Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco).

Естественно она произрастает на обширных территориях западной части Северной Америки от 55° с. ш. провинции Британская Колумбия до штатов Калифорния, Колорадо, северной части Мексики (рис. 1.1). В широтном направлении ареал породы простирается на 3800 км, а с запада на восток – на 1800 км. Также она встречается на островах Тихого океана. В горах псевдотсуга Мензиса поднимается в Британской Колумбии до высоты 1000 м, Каскадных горах – 1600, в штате Калифорния – 2250 м. Отдельные насаждения встречаются даже на высоте более 3000 м [6; 13; 26; 31]. Однако следует отметить, что 2/3 ее общего запаса все же сосредоточено между 42° и 51° с. ш., в так называемом районе псевдотсуги, где вид произрастает большими, зачастую чистыми, разновозрастными массивами [23].

В силу неоднородности ареала псевдотсуга Мензиса проявляет большую изменчивость морфологических и эколого-биологических признаков. Это послужило в свое время предпосылкой к выделению в пределах ее ареала трех видов: псевдотсуги зеленой, серой и сизой. В то же время другие авторы считали, что это лишь три разновидности рассматриваемого вида. Последнее было доказано в начале 1980-х годов на основании детальных морфологических исследований с применением цитологических данных [13]. Таким образом, на западе Северной Америки произрастает один вид. В пределах вида выделяются две разновидности: прибрежная (*Costal*, или *Coast Douglas-fir*) и горная (*Colorado*). Прибрежная разновидность характерна для лесов тихоокеанского побережья и поднимается в горы до высоты не более 1800 м



Рис. 1.1. Ареал псевдотсуги Мензиса



а



б

Рис. 1.2. Ареал разновидностей псевдотсуги Мензиса: а – прибрежная разновидность; б – горная разновидность

(рис. 1.2, а). Горная разновидность приурочена к скалистым горам и произрастает на высоте от 600 до 3000 м и более над уровнем моря (рис. 1.2, б) [28]. Существует также и их переходный тип (*Fraser River*) или, как еще его называют, среднегорная разновидность [32], произрастающий в бассейне реки Фрейзер [13]. В последнее время, однако, некоторые авторы склонны к объединению двух последних разновидностей под общим названием *Rocky Mountain Douglas-fir* [30; 33].

Прибрежная разновидность. *Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* Franco, syn. *Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii* Franco, *Pseudotsuga taxifolia* var. *viridis* Aschers et Graebn. – псевдотсуга Мензиса зеленая. Хвоя зеленая, мягкая, 15–30 мм длиной, заостренная, серповидно изогнутая, растет более или менее двухрядно. Шишки длиной 7–10 см, имеют около 50 семенных чешуй, кроющие чешуи шишек прямые, трехлопастные, расположены вдоль шишки. Семена длиной около 7 мм, приплюснутые, треугольные, красновато-коричневые. Ветви деревьев длинные, расположены горизонтально. Кора молодых деревьев гладкая, но к 25–30 годам покрывается глубоко-трещиноватой коричневой коркой.

Горная разновидность. *Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* (Mayr) Franco, syn. *Pseudotsuga taxifolia* var. *glauca* (Beiss.) Schneider – псевдотсуга Мензиса сизая. Хвоя синеватая, тупая, длиной 15–22 мм, гуще, чем у зеленой разновидности, расположена под острым углом к побегу, расположение щеткообразное. Шишки длиной 4,5–7,5 см, имеют около 30 семенных чешуй. Кроющие чешуи шишек расположены перпендикулярно к шишке или чаще отогнуты к ее основанию. Семена длиной около 5 мм с широким крылышком. Ветви деревьев

отклонены к вершине. Крона густая. Корка на стволах образуется уже к 15–20 годам.

Среднегорная разновидность. *Pseudotsuga menziesii* var. *caesia* Franco, syn. *Pseudotsuga taxifolia* var. *caesia* Aschers et Graebn. – псевдотсуга Мензиса серая. Хвоя серая или серовато-зеленая, растет двухрядно. Шишки длиной около 5 см, овально-заостренные, кроющие чешуи шишек немного отогнуты в сторону. Семена длиной около 5 см. Ветви расположены горизонтально или немного приподняты на концах. Крона густая. Корка, образующаяся на стволах взрослых деревьев, более мощная, чем у зеленой разновидности.

Однако следует отметить, что морфологические признаки варьируют даже в пределах одной разновидности. Поэтому различить их зачастую достаточно проблематично. По мнению Д. М. Пирагса [23] и А. Т. Федорука [13], в качестве достоверных идентификационных признаков разновидности может служить форма размещения кроющих чешуй шишек (рис. 1.3).

На родине псевдотсуга Мензиса является быстрорастущей породой и занимает обширные территории. В связи с этим она очень популярна, особенно в США. По этой причине псевдотсуга была выбрана символом проходившего в 1969 г. в Сиэтле (США) XI Международного ботанического конгресса [30].

Псевдотсуга Мензиса отличается высокой продолжительностью жизни. Отдельные ее насаждения достигли возраста 700 и более лет. Имеются экземпляры в возрасте более 1000, а иногда и 1400 лет [18]. В высоту такие уникальные деревья достигают 115 м, в диаметре на высоте груди 4,5 м и имеют объем 250 м³ [9]. Высота самого высокого дерева псевдотсуги Мензиса, которое когда-либо находили, составляла 133 м. Данный экземпляр относился к числу самых высоких деревьев на Земле, однако до настоящего момента он не сохранился, к сожалению, был срублен [7]. Среди ныне растущих деревьев породы известен экземпляр, растущий в Райдервуде штата Вашингтон (США), высотой 98,7 м и в Олимпийском национальном парке США высотой 67,2 м с окружностью ствола 16,3 м и диаметром кроны 18 м [34].

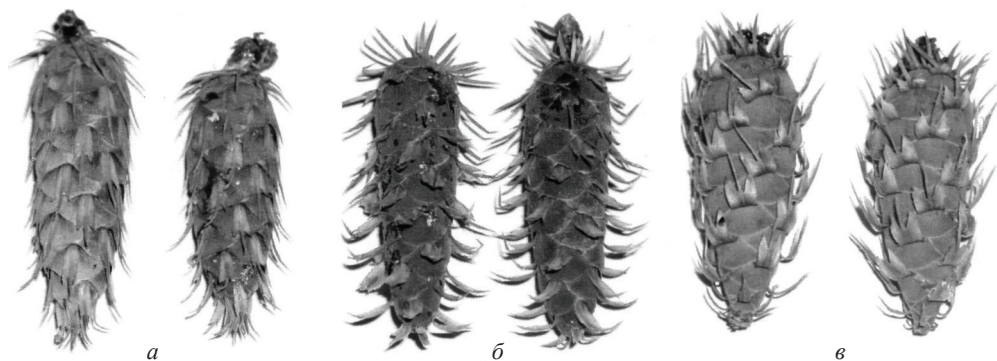


Рис. 1.3. Особенности расположения кроющих чешуй шишек разновидностей псевдотсуги Мензиса: а – var. *viridis*; б – var. *caesia*; в – var. *glauca*

О величественности псевдотсуги Мензиса говорят также и иные факты, зафиксированные в истории. Например, в Британской Колумбии дерево породы, поваленное в 1895 г., было высотой 127 м. Первая ветка отходила от ее ствола на высоте 90 м, а поперечник у корня был равен 7,5 м; на выставке в 1904 г. в американском городе Портленде был построен лесной музей, кровлю которого поддерживали колонны, вырезанные из стволов псевдотсуги Мензиса, высота их была 20,8 м, диаметр у основания около 2 м, а в верхнем отрезе 1,8 м. В 1910 г. недалеко от Споквалмского водопада дерево породы упало поперек ущелья, образовав естественный мост шириной около 3,5 м. Верхняя поверхность ствола была выровнена, и по ней с легкостью мог проехать экипаж [34].

Однако следует отметить, что по продуктивности прибрежная и горная разновидности все же отличаются. Так, в возрасте 200 лет первая имеет высоту 80 м и диаметр около 4 м, в то время как горная не выше 46 м и 1,2 м в диаметре [35]. В целом на родине зеленая разновидность псевдотсуги Мензиса по росту уступает лишь секвойедендрону и секвойе. Средняя ее высота в лесах, не подвергшихся антропогенному воздействию, колеблется в пределах 54–76 м, а диаметр – 120–182 см. Насаждения псевдотсуги Мензиса с запасом 1100 м³/га встречаются в естественном ареале часто уже в возрасте 100 лет. Наиболее продуктивные ее древостои в штатах Орегон и Вашингтон в возрасте 140 лет при I классе бонитета имеют запас более 1600 м³/га, II – 1200 и III – практически 900 м³/га [9; 36].

Активная разработка огромных лесных массивов породы на Тихоокеанском побережье началась во второй половине XIX в., после прокладки железных дорог, связавших промышленно развитый восток США и Канады с западом. В первое время заготовка древесины велась в огромных масштабах, и спасло леса от уничтожения лишь отсутствие в то время достаточных средств механизации труда. Впоследствии же был принят ряд законодательных актов, определяющих характер эксплуатации этих лесов. Однако они и сейчас являются одним из самых важных источников получения древесины в США и Канаде [30].

1.2. Опыт выращивания псевдотсуги Мензиса вне ареала

Начало интродукции псевдотсуги Мензиса в Европу пришлось на начало XIX в. и, как отмечалось ранее, связано с именем Д. Дугласа. Первые семена, из которых выращено большинство наиболее старых культур породы в Европе, происходили, вероятно, из района реки Колумбия. Здесь в форте Ванкувер долгое время и проживал Д. Дуглас. Однако имеется и значительное число культур неизвестного происхождения [23].

Первые в Европе культуры псевдотсуги Мензиса, созданные в начале XIX в. в Шотландии, уже в возрасте 90 лет имели запас 1000 м³/га [19]. Именно благодаря такой высокой интенсивности роста и исключительной продуктивно-

сти, зачастую превосходящей аборигенные виды, порода за довольно короткий промежуток времени была введена в лесные культуры практически всех европейских стран.

Наиболее широкое применение псевдотсуга Мензиса нашла в лесных культурах Германии. Здесь она занимает десятки тысяч гектаров. Особенно высокой продуктивностью характеризуются насаждения зеленой разновидности псевдотсуги Мензиса. При хорошем уходе она формирует насаждения, значительно превосходящие по диаметру и высоте аналогичные культуры ели того же бонитета [37; 38]. Последняя, в свою очередь, достигает лишь 51–70 % средней высоты, 77–91 % площади поперечного сечения и 50–61 % диаметра ствола псевдотсуги Мензиса [39; 40]. В целом по массе порода превосходит ель на 35–50 %, уступая ей лишь по числу стволов на 1 га [6]. На делювиальных почвах псевдотсуга Мензиса превосходит по запасу также и другие основные промышленные лесообразующие виды: сосну обыкновенную на 70–90 %, лиственницу японскую – на 60 и дуб – на 120 %. В хороших условиях произрастания насаждения псевдотсуги Мензиса уже в 60 лет при I классе бонитета формируют запас 595 м³/га, II – 476 и III – 307 м³/га. При этом средний прирост в 55–60 лет при I классе бонитета составляет 16,8 м³/га, II – 12,8 и III – 7,0 м³/га [41].

В условиях Германии порода сохраняет также и достаточно высокие темпы роста. Уже к 20-летнему возрасту по показателям роста она близка к лиственнице, а в последующие годы и вовсе опережает все хвойные [42]. К 55–60 годам ее деревья достигают высоты 28–31 м при диаметре 33–40 см. Самое же высокое в Германии дерево, произрастающее в Эбербахе, имеет высоту 59,9 м и диаметр 89 см [43]. Однако имеются экземпляры и с диаметром, превосходящим 100 см, произрастающие в Ольденбурге и Вольгасте [44].

Таким образом, псевдотсуга Мензиса показала себя в Германии как одна из самых быстрорастущих и продуктивных хвойных пород. Благодаря этому она рекомендована к широкому культивированию в лесных посадках [45].

Псевдотсуга Мензиса успешно растет также и во Франции. Здесь она – важнейшая порода для лесоразведения. Причем площади, отводимые под нее, с каждым годом значительно увеличиваются. Большая пластичность породы позволяет выращивать ее в различных условиях, за исключением гидроморфных и карбонатных почв. При уходе за насаждениями уже к 32 годам их средний диаметр достигает 20–30 см и запас 445–563 м³/га [46]. Наиболее старые деревья псевдотсуги Мензиса, произрастающие в департаменте Рона, достигают 55 м в высоту и диаметра на высоте груди 113 см [47]. К породе проявляется также и большой научный интерес. Активно ведутся опыты по ее разведению, разработаны различные способы формирования насаждений, позволяющие уже к возрасту 60 лет получать деревья с высотой 40–45 м и диаметром 45–55 см [46]. Разрабатываются модели связи биометрических параметров деревьев с условиями их произрастания [48].

Большой опыт выращивания псевдотсуги Мензиса в лесных насаждениях имеется и в таких странах, как Португалия, Испания, Бельгия, Англия. Здесь

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. ОПЫТ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ПСЕВДОТСУГИ МЕНЗИСА	5
1.1. Систематика и характеристика насаждений в естественном ареале	5
1.2. Опыт выращивания псевдотсуги Мензиса вне ареала	10
Глава 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	20
Глава 3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПСЕВДОТСУГИ МЕНЗИСА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	27
3.1. Сезонное развитие	27
3.2. Особенности формирования корневой системы	29
3.3. Физико-механические свойства древесины	32
3.4. Зимостойкость и устойчивость к болезням и вредителям	35
Глава 4. РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПСЕВДОТСУГИ МЕНЗИСА В БЕЛАРУСИ	38
4.1. Характеристика насаждений	38
4.2. Особенности роста	46
4.3. Ход роста псевдотсуги Мензиса и основных хвойных лесообразующих по- род Беларуси	54
Глава 5. РАЗМНОЖЕНИЕ ПСЕВДОТСУГИ МЕНЗИСА В БЕЛАРУСИ	58
5.1. Оптимизация сроков заготовки семенного материала	58
5.2. Оценка посевных качеств семян разновидностей псевдотсуги Мензиса	62
5.3. Влияние физиологически активных веществ на посевные качества семян, рост и развитие сеянцев	66
5.4. Вегетативное размножение псевдотсуги Мензиса	76
5.4.1. Прививка	77
5.4.2. Черенкование	80
Глава 6. ОСНОВЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ПСЕВДОТСУГИ МЕНЗИСА В БЕЛАРУСИ	84
6.1. Отбор плюсовых деревьев	84
6.2. Создание лесных культур	86
6.3. Экономическая эффективность выращивания псевдотсуги Мензиса в лесах Беларуси	96
Заключение	100
Conclusion	103
Литература	106