

Національна академія наук України  
Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка  
Державний дендрологічний парк «Тростянець» НАН України

Кваліфікаційна  
наукова праця на  
правах рукопису

**ТАРАБУН МАРИНА ОЛЕКСАНДРІВНА**

УДК: 674.032.475.772

**ДИСЕРТАЦІЯ**

***PSEUDOTSUGA MENZIESII* (MIRB.) FRANCO В  
ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ:  
БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ, РЕПРОДУКЦІЯ,  
ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ**

03.00.05 – ботаніка

біологічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук  
Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело  
\_\_\_\_\_Тарабун М.О.

Науковий керівник: Клименко Юрій Олександрович, доктор  
сільськогосподарських наук, завідувач відділу дендрології

Київ – 2021

## АНОТАЦІЯ

**Тарабун М.О. *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco в Лівобережному Лісостепу України: біоекологічні особливості, репродукція, підсумки інтродукції.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук зі спеціальності 03.00.05 «Ботаніка». Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України. Київ, 2021.

Дисертаційна робота присвячена дослідженню біоекологічних особливостей, репродуктивної здатності інтродукованого виду *Pseudotsuga menziesii* та її різновиду *P. menziesii* var. *glauca*.

Проаналізовано досвід інтродукції та визначено сучасний таксономічний склад роду *Pseudotsuga* на території Лівобережного Лісостепу України. Встановлено біоекологічні особливості рослин північноамериканського виду *Pseudotsuga menziesii* та її різновиду *P. menziesii* var. *glauca* в умовах інтродукції, а саме: їх зимостійкість та посухостійкість, стійкість до шкідників та хвороб; вперше визначено вплив освітлення на ріст сіянців. Опрацьовано методи насінневого та вегетативного розмноження і вирощування досліджуваних рослин. Визначено життєвий стан рослин інтродуцента в Лівобережному Лісостепу, їх декоративні якості, а також композиційні властивості у зв'язку з використанням у зеленому будівництві. Запропоновано заміну загиблих ялинових насаджень дендропарку «Тростянець» досліджуваним видом. Почато збір колекції культиварів *P. menziesii* на території дендрологічного парку «Тростянець» НАНУ.

**Ключові слова:** *Pseudotsuga menziesii*, інтродукція, сезонний розвиток, біоекологічні особливості, репродукція.

### Annotation

**Tarabun M. O. *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco in the conditions of the Forest-Steppe regions of the Left Bank of Ukraine: bioecological peculiarities, reproduction and introduction results.** - Qualifying study on the basis of the manuscript.

Thesis for the degree of a candidate of Biological Sciences in specialty 03.00.05 "Botany". Grishko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv, 2021.

The thesis is dedicated to the study of bioecological peculiarities, reproductive ability of the alien species *Pseudotsuga menziesii* and its variety *P. menziesii* var *glauca*.

The experience of introduction has been analyzed and the modern taxonomic structure of the species *Pseudotsuga* in the forest and steppe regions of the Left Bank of Ukraine has been cleared. The general condition of plants at the places of study has been determined. The bioecological peculiarities of the North American species *Pseudotsuga menziesii* and its variety *P. menziesii* var *glauca* in the conditions of introduction have been cleared. Namely, the seasonal rhythm of development has been studied, the reproductive ability has been investigated, the relation to the influence of low negative temperatures (winterhardiness) and the influence of high positive temperatures (drought-resistance) have been determined. The influence of lighting over the growth and development of the species has been defined for the first time. The resistance against vermins and diseases in the area of introduction has been examined. The methods of reproduction and growing of the studied plants have been worked up. According to the results of the research, the decorative qualities, as well as the compositional characteristics in connection with the use of the introducer in green building have been defined. It is proposed to replace the fallen spruce plantations of the arboretum Trostyanets with the investigated species. The collection of the varieties

of *P. menziesii* on the territory of the arboretum Trostyanets of the National Academy of Sciences of Ukraine has been started.

**Keywords:** *Pseudotsuga menziesii*, introduction, seasonal development, bioecological peculiarities, reproduction.



## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Статті у наукових фахових виданнях:*

1. Ільєнко О.О., Медведєв В.А., Шульга С.О., Андрійко М.О. Особливості змін композиційної структури деревних угруповань Тростянецького парку. *Інтродукція рослин*. 2014. №1 (61). С. 64 – 71. **Google Scholar**. (*Особистий внесок: збір та обробка матеріалу, аналіз та узагальнення даних, оформлення матеріалів для публікації*).

2. Ярошук Р.А., Андрійко М.О. Біологічні особливості та історичні аспекти інтродукції *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco в умовах Лісостепу України. *Лісівництво та декоративне садівництво*. 2015. №216. С. 196-204. **Google Scholar**. (*Особистий внесок: збір фактичного матеріалу, проведення лабораторних аналізів, оформлення матеріалів для публікації*).

3. Андрійко М.О. Підсумки інтродукції *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco в умовах Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України. *Інтродукція рослин*. 2018. № 3 (79). С. 3-8. **Google Scholar**.

4. Медведєв В.А., Ільєнко О.О., Андрійко М.О. Вікові хвойні інтродуценти Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України. *Інтродукція рослин*. 2018. № 4 (80). С. 71-81. **Google Scholar**. (*Особистий внесок: збір та обробка матеріалу, аналіз та узагальнення даних, оформлення матеріалів для публікації*).

5. Андрійко М.О. Північноамериканський інтродуцент *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Francov умовах Лівобережного Лісостепу України: біологічні особливості, підсумки інтродукції. *Scientific discussion, in Czech Republic*. 2019. VOL 1, № 27. P. 3-6. (**Index Copernicus International, Google Scholar, SlideShare, SIS, DIIF, Issuu, IgiFactor, Calameo, International Scientific Indexing, Zenodo, Researc Bib, Jornal Factor**)

### *Матеріали наукових конференцій:*

1. Андрійко М.О., Шульга С.О. Підсумки інтродукції роду *Pseudotsuga* Carr. в умовах дендрологічного парку «Тростянець».

*Інтродукція, збереження та моніторинг рослинного різноманіття*: матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої до 175-річчя ботанічного саду ім. академіка О.В. Фоміна Київського нац. унів. ім. Тараса Шевченка, 20-24 травня 2014 р. Київ, 2014. С. 15.

**2. Андрійко М.О.** Оцінка успішності інтродукції *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco в ландшафтних насадженнях дендрологічного парку «Тростянець». *Відновлення порушених природних екосистем*: матеріали V міжнародної наукової конференції, 12-15 травня 2014 р. Донецьк, 2014. С. 150 – 151.

**3. Андрійко М.О.** Зимостійкість псевдотсуги в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Проблеми та перспективи досліджень рослинного світу*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих науковців, 13-16 травня 2014 р. Ялта, 2014. С. 140.

**4. Андрійко М.О.** Візуальне оцінювання посухостійкості та жаростійкості *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Ландшафтна архітектура в ботанічних садах і дендропарках*: матеріали VI Міжнародної наукової конференції, 27-30 травня 2014 р., Ялта, 2014. С. 12.

**5. Андрійко М.О.** Основні осередки інтродукції різновидів *Pseudotsuga menziesii* в Україні. *Молодь і поступ біології*: збірник тез XI Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів, 20-24 квітня 2015 р., Львів, 2015. С. 132-133.

**6. Андрійко М.О.** Особливості використання *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco в зеленому будівництві. *Рослинний світ України: нетрадиційні і рідкісні види у наукових дослідженнях і господарсько-практичній діяльності*: матеріали науково-практичного семінару, 27 березня 2015 р. Крути, 2015. С. 6-8.

**7. Андрійко М.О., Шульга С.О.** Псевдотсуга Мензіса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) – інтродукція та господарське використання в

Україні. *Рослинний світ України: нетрадиційні і рідкісні види у наукових дослідженнях і господарсько-практичній діяльності*: матеріали науково-практичного семінару, 27 березня 2015 р. Крути, 2015. С. 9-10.

**8. Андрійко М.О.** Біологічні особливості псевдотсуги Мензіса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) в умовах ландшафтів дендропарку «Тростянець». *Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах та дендропарках*: матеріали Міжнародної наукової конференції присвяченої 80-річчю від дня заснування Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка 15-17 вересня 2015 р. Київ, 2015. С. 5-7.

**9. Андрійко М.О.** Особливості насінневого розмноження псевдотсуги Мензіса в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Рослинний світ України: теоретичні і прикладні аспекти вивчення і освоєння у виробництві основних і малопоширених видів (сільськогосподарські і біологічні науки)*: матеріали науково-практичної конференції, 23-24 березня 2016 р. Крути, 2016. С. 11-12.

**10. Ільєнко О.О., Медведєв В.А., Андрійко М.О.** Історія інтродукції деревних рослин у державному дендрологічному парку «Тростянець» НАН України. *Рослинний світ України: теоретичні і прикладні аспекти вивчення і освоєння у виробництві основних і малопоширених видів (сільськогосподарські і біологічні науки)*: матеріали науково-практичної конференції, 23-24 березня 2016 р. Крути, 2016. С. 51-56. (*Особистий внесок: частковий збір та обробка матеріалу, аналіз та узагальнення даних, оформлення матеріалів для публікації*).

**11. Андрійко М.О.** До питання про стійкість псевдотсуги Мензіса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) до хвороб та шкідників. *Сучасні тенденції збереження, відновлення та збагачення фіто різноманіття ботанічних садів і дендропарків*: матеріали Міжнародної наукової конференції присвяченої 70-річчю дендрологічного парку «Олександрія», як

наукової установи НАН України, 23-25 травня 2016 р. Біла Церква, 2016. С. 35-36.

**12. Андрійко М.О.** Особливості інтродукції псевдотсуги Мензіса у Лівобережний Лісостеп. *Соціально-екологічна роль заповідних дендропарків України*: матеріали Всеукраїнського науково-практичного семінару, 4-7 липня 2016 р. Кременець, 2016. С. 5.

**13. Андрійко М.О.** Початкові етапи онтогенезу *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. *Фундаментальні та прикладні дослідження в біології та екології*. матеріали IV Міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих вчених, 12-14 квітня 2016 р. Вінниця, 2016. С. 10-11.

**14. Андрійко М.О.** Червонокнижні рослини дендропарку «Тростянець». *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках II наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах - 2017»), 16 березня 2017 р. Крути, 2017. С. 26-27.

**15. Андрійко М.О.** Систематичне положення *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. *Сучасний стан та гармонізація назв культурних рослин у системі UPOV*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 13 жовтня 2017 р. Київ, 2017. С. 5.

**16. Андрійко М.О.** Особливості інтродукції псевдотсуги Мензіса у Лівобережну Україну. *Молодь і поступ біології*: збірник тез XIII Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів, 25-27 квітня 2017 р. Львів, 2017. С. 83-84.

**17. Андрійко М.О.** Особливості технологічної оптимізації паркових насаджень ландшафтів дендропарку «Тростянець». *Колесниківські читання*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 30-31 жовтня 2017 р. Харків, 2017. С.5-6.

**18. Андрійко М.О.** Композиційні зміни у структурі деревних угруповань Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України. *Сучасні проблеми природничих наук: теорія, практика, освітні новації (до 85-річчя природничо-географічного факультету)*: збірник тез III Міжнародної науково-практичної конференції, 18-19 жовтня 2018 р. Ніжин, 2018. С. 434-435.

**19. Андрійко М.О.** Біометричні та посівні показники насіння *Pseudotsuga menziesii*(Mirb.) Franco. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від освоєння до сьогодення (сільськогосподарські і біологічні науки)*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, 14-15 березня 2018 р. Крути, 2018. С. 23-24.

**20. Тарабун М.О.** Ступінь акліматизації, оцінка життєздатності та перспективності *P. Menziessi* в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Abstract soft II international scientific and practical conference*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, 17-18 лютого 2020 р. Харків, 2020. С. 49-51.

**21. Тарабун М.О.** Можливість заміни ялинових насаджень *Picea abies* на насадження *P. menziesii* у ландшафтних насадженнях державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України. *Шляхи розвитку науки в сучасних кризових умовах*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, 28-29 травня 2020 р. Дніпро, 2020. С. 412-413.

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ</b>	12
<b>ВСТУП</b>	13
<b>РОЗДІЛ 1.</b> Дослідження роду <i>Pseudotsuga</i> Carr. в Лівобережному Лісостепу України	19
1.1. Таксономія роду <i>Pseudotsuga</i> , філогенез, морфологія та застосування у Європі	19
1.2. Ареали видів роду <i>Pseudotsuga</i> , природні умови цих ареалів та їх порівняння з природними умовами Лівобережного Лісостепу України	39
1.3. Історія інтродукції <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco та дослідження виду в Лівобережному Лісостепу України	56
1.4. Використання рослин <i>Pseudotsuga</i>	62
<b>РОЗДІЛ 2.</b> Об'єкти та методи досліджень	67
<b>РОЗДІЛ 3.</b> Біологічні особливості <i>Pseudotsuga menziesii</i> у Лівобережному Лісостепу України	80
3.1. Онтогенез <i>Pseudotsuga menziesii</i>	80
3.2. Сезонний розвиток <i>Pseudotsuga menziesii</i>	84
3.3. Річна динаміка приросту стовбурів та пагонів	89
3.4. Характеристика репродуктивної здатності	96
3.4.1. Рясність утворення мікро- та мегастробілів	96
3.4.2. Життєздатність пилку	100
3.4.3. Схожість насіння	102
3.5. Вегетативне розмноження <i>Pseudotsuga menziesii</i> та її культиварів	112
<b>РОЗДІЛ 4.</b> Екологічна та декоративна характеристика <i>Pseudotsuga menziesii</i> у Лівобережному Лісостепу України	118
4.1. Посухостійкість	118
4.2. Зимостійкість	124
4.3. Вибагливість до світла сіянців	127

	11
4.4. Стійкість до шкідників і хвороб	134
4.5. Оцінка життєвого стану, ступіня акліматизації, життєздатності та перспективності	139
4.6. Перспективи використання <i>Pseudotsuga menziesii</i> у дендропарку «Тростянець»	141
4.7. Оцінка загальної декоративності <i>Pseudotsuga menziesii</i> та її різновиду в умовах Лівобережного Лісостепу України	148
<b>ВИСНОВКИ</b>	154
<b>ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ</b>	157
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	158
<b>ДОДАТКИ</b>	179

**ПЕРЕЛІК ВЖИВаних ТЕРМІНІВ ТА СКОРОЧЕНЬ**

**бл.** – близько;

**ДР** – Державна реєстрація;

**ДСТУ** – Державний стандарт України;

**ІМК** – індолілмасляна кислота;

**м н. р. м.** – метрів над рівнем моря;

**НАН України** – Національна академія наук України;

**НБС** – Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка;

**пд.-зх.** – південний захід;

**пн.** – північ;

**СЕТ** – сума ефективних температур;

**УкрНДІЛГА** - Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені Г.М. Висоцького

**d** – діаметр стовбура на висоті 1,3 м

**h** – висота дерева

**t** – температура;

♂ - особини чоловічої статі;

♀ - особини жіночої статі.



## ВСТУП

Одним із головних шляхів вирішення проблем збереження та збагачення різноманіття рослин є інтродукція.

Значну роль у захисті рослинного генофонду, раціональному використанні рослинних ресурсів безпосередньо відіграє наукова діяльність ботанічних садів та дендрологічних парків, яка сприяє збагаченню рослинного асортименту, а також впровадженню їх в зелене будівництво.

**Актуальність теми.** Збагачення біорізноманіття, вивчення біологічних та екологічних властивостей рослин в умовах глобальних кліматичних змін, пошук шляхів найбільш ефективного їх використання є важливим науковим та практичним завданням біологічної науки та інтродукції як її складової. Одним з перспективних, але поки що недостатньо дослідженим в Україні, залишається рід *Pseudotsuga* Carr. Рослини цього роду у місцях природного поширення знаходять широке використання у лісівництві, фітомеліорації та озелененні.

В культивованій дендрофлорі України з цього роду є лише 1 вид (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), 1 різновид (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* (Beissn) Franco) та окремі культивари, які вирізняються за кольором хвої та деякими іншими морфологічними відмінностями. В основному вони набули поширення у західних областях України. У Лівобережному Лісостепу екземпляри північноамериканського інтродуцента наявні в дендрологічному парку «Тростянець» НАН України, Тростянецькій лісовій дослідній станції Сумської області, Харківському ботанічному саду та об'єктах УкрНДІЛГА, а також на агробіостанції Ніжинського Державного педагогічного університету імені М.М. Гоголя (м. Ніжин).

Псевдотсугу як перспективну лісівничу культуру в Україні вивчали Т.М. Бродович (1969, 1978), Я.М. Шляхта (1982), В.В. Матяш (1984), В.Б. Логгінов (1988), Ю.М. Добринюк (1998, 2015), М.М. Гузь, Р.А. Ярощук (2011) та інші.

Нині псевдотсуга у лісовому господарстві, міському та присадибному озелененні Лівобережного Лісостепу України трапляється обмежено. Ширшому її використанню мають передувати комплексні дослідження біологічних і екологічних особливостей, визначення прийомів використання у садово-парковому будівництві та інших галузях. Особливої актуальності набувають дослідження репродуктивної здатності і ефективних прийомів розмноження, оскільки відсутність достатньої кількості посадкового матеріалу є чи не найголовнішим чинником неналежного використання псевдотсуги.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота виконувалась в рамках наукових тем: «Оцінка успішності інтродукції деревних рослин в ландшафтах дендропарку «Тростянець» (2011-2015 рр.) (№ ДР 0110U007928); «Підсумки інтродукції деревних рослин дендрологічної колекції дендропарку «Тростянець» (2012-2016 рр.) (№ ДР 0112U002227); «Відновлення пейзажних композицій та збереження біорізноманіття дендропарку «Тростянець» (2015-2017 рр.) (№ ДР 0115U000642); «Біоекологічні основи та тенденції змін паркової дендрофлори і її збереження» (2016-2020 рр.) (№ ДР 0116U003306).

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи було встановлення біологічних та екологічних особливостей, оцінки успішності інтродукції та перспектив використання в зелених насадженнях *Pseudotsuga menziesii* та *Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* у Лівобережному Лісостепу України.

Для досягнення мети необхідно було вирішити такі завдання:

1. Проаналізувати досвід інтродукції рослин роду *Pseudotsuga* Carr. в Україні, визначити їх таксономічний склад, встановити життєвий стан рослин, оцінити можливість інтродукції інших видів псевдотсуги.
2. Дослідити біоекологічні особливості *Pseudotsuga menziesii* та *Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* (сезонний ритм розвитку,

репродуктивну здатність, відношення до біотичних та абіотичних факторів).

3. Опрацювати методи розмноження та вирощування рослин виду, різновиду та культиварів, створити колекцію культиварів *Pseudotsuga menziesii* у дендрологічному парку „Тростянець”.
4. Визначити декоративні якості та композиційні властивості у зв’язку з використанням у зеленому будівництві.
5. Обґрунтувати можливість та доцільність заміни загиблих ялинових насаджень посадками *Pseudotsuga menziesii* у дендрологічному парку „Тростянець”.

*Об’єкт дослідження:* біоекологічні особливості, розмноження рослин *Pseudotsuga menziesii*, *P. menziesii* var. *glauca* та культиварів.

*Предмет дослідження:* інтродуковані рослини *Pseudotsuga menziesii*, *P. menziesii* var. *glauca* та культивари у Лівобережний Лісостеп України.

*Методи досліджень:* експедиційні, біоекологічні, біометричні, лабораторні, статистичні.

**Наукова новизна отриманих результатів.** На території Лівобережного Лісостепу вперше встановлено сезонні ритми росту та розвитку *Pseudotsuga menziesii*, особливості розвитку мікро- та мегастробілів, визначено зимо- та посухостійкість генеративних рослин, а також вибагливість до світла прегенеративних. Проведено оцінку ефективності прийомів насінневого та вегетативного розмноження псевдотсуги. Визначено життєвий стан рослин *Pseudotsuga menziesii*, успішність інтродукції і перспективи її культивування, проведено оцінку декоративних властивостей.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі комплексного вивчення біоекологічних особливостей *P. menziesii*, обґрунтовано перспективність її використання в паркобудівництві Лівобережного Лісостепу України. Розроблені рекомендації, які забезпечать ефективне розмноження та вирощування псевдотсуги, а також сприятимуть

підвищенню ефективності промислового використання рослин цього виду. Запропоновано способи композиційного застосування псевдотсуґи. Збільшено кількість рослин псевдотсуґи у дендрологічному парку «Тростянець», започатковано колекцію *P. menziesii*, яка на теперішній час нараховує 4 культивари.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є самостійним завершеним дослідженням. Автором особисто проведено експедиційні та лабораторні дослідження з застосуванням біоекологічних, біометричних та інших методик. Узагальнено та проаналізовано експериментальні результати, що були отримані як самостійно, так і у співавторстві. Сформульовано висновки.

Дисертаційна робота виконана впродовж 2014-2021 рр. без відриву від виробництва у відділі дендрології Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Дослідження проводились у Державному дендрологічному парку «Тростянець» НАН України, Тростянецькій лісовій дослідній станції Сумської області, Харківському ботанічному саду та об'єктах УкрНДІЛГА, а також на агробіостанції Ніжинського Державного педагогічного університету імені М.М. Гоголя (м. Ніжин).

**Апробація результатів дисертації.** Результати дослідження представлено на: XI Міжнародній науковій конференції студентів і аспірантів „Молодь і поступ біології” (Львів, 2015); Науково-практичному семінарі «Рослинний світ України: нетрадиційні і рідкісні види у наукових дослідженнях і господарсько-практичній діяльності» (Крути, 2015); Міжнародній науковій конференції «Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах та дендропарках» (Київ, 2015); Міжнародній науковій конференції «Охорона біорізноманіття та історико-культурної спадщини у ботанічних садах та дендропарках» (Умань, 2015); Науково-практичній конференції: «Рослинний світ України: теоретичні і прикладні аспекти вивчення і освоєння у виробництві основних і

малопоширених видів (сільськогосподарські і біологічні науки)» (Крути, 2016); Міжнародній науковій конференції: «Сучасні тенденції збереження, відновлення та збагачення фіторізноманіття ботанічних садів і дендропарків» (Біла Церква, 2016); Всеукраїнському науково-практичному семінарі «Соціально-екологічна роль заповідних дендропарків України» (Кременець, 2016); IV Міжнародній конференції «Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій» (Київ, 2016); Міжнародній науково-практичній конференції (у рамках II наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах - 2017») (Крути, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасний стан та гармонізація назв культурних рослин у системі UPOV» (Київ, 2017); XIII Міжнародній науковій конференції студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології» (Львів, 2017); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Колесніківські читання» (Харків, 2017); III Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми природничих наук: теорія, практика, освітні новації (до 85-річчя природничо-географічного факультету)» (Ніжин, 2018); II Міжнародній науково-практичній конференції «Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від освоєння до сьогодення (сільськогосподарські і біологічні науки)» (Крути, 2018); II Міжнародній науково-практичній конференції «Abstract soft II international scientific and practical conference» (Харків, 2020); II Міжнародної науково-практичної конференції «Шляхи розвитку науки в сучасних кризових умовах» (Дніпро, 2020).

**Публікації.** За матеріалами досліджень опубліковано 26 наукових праць, де повністю висвітлено основні результати дисертації, у тому числі 1 стаття опублікована у закордонному виданні, 4 – у фахових наукових виданнях України. Права співавторів не порушені.

**Структура та об'єм дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 182 сторінках комп'ютерного тексту, з них 139 – основного, який включає 46

таблиць та 55 рисунків. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаної літератури (206 найменувань) та 4 додатків.

## РОЗДІЛ 1

### ДОСЛІДЖЕННЯ РОДУ *PSEUDOTSUGA* CARR. В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Рід *Pseudotsuga* відноситься до відділу голонасінні (*Pinophyta*), підкласу хвойні (*Pinidae*), порядку сосни (*Pinales*), родини соснові (*Pinaceae* Lindl.) [160, 192]. На сьогоднішній день до складу роду входить 4 види та 1 різновид. Усі вони виключно деревні рослини. Кожен із видів має свій ареал поширення, котрий різниться як з кліматичними умова, так і за типом ґрунтів.

У культурній флорі України поширені лише один вид із різновидом, котрий представлений невеликою кількістю культиварів.

Рослини роду *Pseudotsuga* належать до перспективних інтродуцентів України, які є цінними технічними та декоративними рослинами, потенційні можливості яких майже не використані.

#### 1.1. Таксономія роду *Pseudotsuga*, морфологія, філогенез та застосування у Європі

Протягом історії відкривалися нові види та різновиди цього роду, виникали різні системи роду. Першою ґрунтовною системою роду псевдотсуга була система Д. Флоунса, який виділив 12 північноамериканських і 6 азійських видів. Але ці види роду вивчалися за гербарними зразками, а отже таксономічна класифікація була створена на основі морфологічних ознак формового різноманіття особин роду із різних областей природного ареалу. Пізніше систематика переглядалася. Тепер до складу роду включають лише 4 види: 2 північноамериканських – *P. macrocarpa* і *P. menziesii* та 2 азійських - *P. japonica* і *P. sinensis* (табл. 1.1) [206].

**Пріоритетні назви та синоніми роду *Pseudotsuga***

Пріоритетна назва	Найпоширеніші синоніми <sup>1</sup>
<i>Pseudotsuga japonica</i> (Shiras.) Beissn	• <i>Tsuga japonica</i> Shiras.
<i>Pseudotsuga macrocarpa</i> (Vasey) Mayr	• <i>Abies macrocarpa</i> Vasey 1876 • <i>Abies douglasii</i> (Sabine ex D.Don) Lindl. var. <i>macrocarpa</i> (Vasey) Vasey 1876 • <i>Pseudotsuga douglasii</i> (Sabine ex D.Don) Carrière var. <i>macrocarpa</i> (Vasey) Engelman 1880 • <i>Tsuga macrocarpa</i> (Vasey) Lemmon 1898 • <i>Pseudotsuga californica</i> Flous 1934 • <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco subsp. <i>macrocarpa</i> (Vasey) E. Murray 1982
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	• <i>Abies douglasii</i> Lindley. • <i>Abies menziesii</i> Mirb. • <i>Abies taxifolia</i> Poir. • <i>Pinus douglasii</i> Sabine ex D. Don • <i>Pinus taxifolia</i> Lamb. • <i>Pseudotsuga douglasii</i> (Sabine ex D. Don) Carrière • <i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britton • <i>Pseudotsuga taxifolia</i> var. <i>caesia</i> (Schwer.) Asch. & Graebn. • <i>Pseudotsuga taxifolia</i> var. <i>viridis</i> (Schwer.) C.K.Schneid. • <i>Pseudotsuga caesia</i> (Schwer) Flour • <i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>caesia</i> (Schwer.) Franco • <i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>menziesii</i> • <i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>viridis</i> (Schwerin) Franco • <i>Pseudotsuga viridis</i> (Poir) Britt
<i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>glauca</i> (Beissn) Franco	• <i>Pseudotsuga glauca</i> Mayr • <i>Pseudotsuga taxifolia</i> var. <i>glauca</i> (Beissn.) Sudw.
<i>Pseudotsuga sinensis</i> Dode.	• <i>Pseudotsuga forresti</i> Craib • <i>Pseudotsuga agausenii</i> Flous • <i>Pseudotsuga xichangensis</i> Kuan & Zhou • <i>Pseudotsuga shaanxiensis</i> Quand Wang • <i>Pseudotsuga sinensis</i> var. <i>forresti</i> (Craib.) Silba • <i>Pseudotsuga wilsoniana</i> Hayata • <i>Pseudotsuga salvadorii</i> Flous

Примітка: у таблиці наведені найпоширеніші та важливі з історичної точки зору синоніми (The Plant List [206] тільки для *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco наводить 55 синонімів).



У своїх дослідженнях ми будемо дотримуватися викладеної вище точки зору на систематику роду *Pseudotsuga*.

Першовідкривачем першого виду з цього роду – псевдотсуги Мензиса *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco вважається шотландський натураліст Арчібальд Мензіс (1754-1842). Під час експедиції у 1791 році в Канаду, а саме на острів Ванкувер, їм було знайдено цю рослину [156]. Вперше описано псевдотсугу шотландським ботаніком А. Ламбертом у 1803 році, який їй дав назву *Pinus taxifolia* Lamb.– сосна тисолиста [126]. Французький ботанік Ж. Пуаре в 1804 році описав її як *Abies taxifolia* Poir. – ялиця тисолиста. У 1838 році англієць Джон Лаундон описав її під назвою *Abies douglasii* Lindley.– ялиця Дугласа, на честь англійського ботаніка, зоолога та мандрівника Девіда Дугласа (1799-1834), який відкрив цю рослину вдруге (1827 р.) [156]. Саме Д. Дуглас у 1830 році привіз насіння виду до Європи, а також невдовзі встановив і описав її відмінність від інших хвойних видів [81, 156]. В якості самостійного роду *Pseudotsuga* була виділена в 1857 році Є. Карієром і описана як *Pseudotsuga Douglasii* [126]. У 1889 р. Н. Бріттон повернув видову назву «тисолиста» – *Pseudotsuga taxifolia* Lamb. Уперше офіційного статусу сучасна назва виду псевдотсуга Мензиса – *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco набула в 1953 р., коли у збірнику № 41 лісового управління департаментом землекористування США повідомлялось, що відповідно до міжнародних правил ботанічної номенклатури *Pseudotsuga taxifolia* Britt. присвоєно нову видову назву *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) і відтоді ця назва залишається для виду офіційною [190], хоч в багатьох країнах, особливо європейських, широко використовується назва, пов'язана з іменем Д. Дугласа – дугласія.

Протягом майже всього XIX століття псевдотсугу розглядали як тільки американську рослину, і тільки у 1895 році японський ботанік Х. Сирасава познайомив європейську науку з іншим видом, який він назвав тсугою японською (*Tsuga japonica* Shiras.). Помилка була виправлена вже у

наступному 1896 році Л. Бейсснером, новий вид отримав назву *Pseudotsuga japonica* (Shiras) Beissn. Після того японські і європейські ботаніки описали, крім *Pseudotsuga japonica*, ще 5 видів псевдотсуг Східної Азії [199], але нині визнається існування в цьому регіоні тільки двох видів: псевдотсути японської – *Pseudotsuga japonica* (Shiras.) Beissn. та псевдотсути китайської – *Pseudotsuga sinensis* Dode. Останній вид був класифікований у 1914 році.

*Pseudotsuga japonica* природно зростає у Японії (захід о. Хонсю). [199] (рис. 1.1). Однодомне дерево до 30 м у висоту і 150 см у діаметрі на 1,3 м над поверхнею ґрунту, стовбур чистий від гілок приблизно на дві третини висоти дерева. Кора темно-коричнева, поздовжньо тріщинувата, більш-менш поділена на пластини, стає сіруватою на дуже старих деревах. Пагони блідо-жовтувато-коричневі, голі. Хвоїнки розташовані спіраллю, лінійний, прямі або злегка вигнуті, 15-25 мм довжини, 1,5 мм ширини, вершина зубчаста, сяюче-зелені на верхній поверхні. Пілує у квітні. Мікростробіли ростуть на пагонах попередніх років, циліндричні, коричнево-жовті, з численними пиляками. Мегастробіли (шишки) яйцеподібні або довгасто-яйцеподібні, довжиною 4-5 см, 2-2,5 см в діаметрі, коричневі з тьмяними плямами коли молоді, дозрілі – шоколадно-коричневі. Шишки дозрівають у жовтні. Насіння блискуче темно-коричневе зверху, блідо-строкато-коричневе знизу, 6–9 мм завдовжки, 5 мм завширшки; крила темно-коричневі, широкі, 10-13 мм завдовжки, 6 мм завширшки. За межами своєї країни це рідкісне дерево присутнє тільки в деяких дендраріях. У Європу, а саме до Німеччини, воно потрапило відразу після 1900 р., але трапляється рідко. Ернест Х. Вілсон в 1914 році завіз рослини у Дендрарій Гарвардського університету в США. [199]. На територію України *Pseudotsuga japonica* інтродукована не була.



Рис.1.1. *Pseudotsuga japonica* [199]

*Pseudotsuga macrocarpa* (Vasey) Mayr, описана у 1889 р., зростає в штаті Каліфорнія (США) [200]. Дерева зазвичай досягають 30 м висоти і 100 см у діаметрі стовбура, з майже конічною кроною, яка часто має деякі деформації тому, що рослини зростають на сухих ділянках, бідних ґрунтах і тому, що бувають часто пожежі. Хвоя розміром (20-) 25–45 × 1–1,5 мм, блакитно-зелена, з загостреними кінчиками. Мікростробіли блідо-жовті. Дуже помітні мегастробіли (шишки) розміром 9–20×4–7см. Насіння завдовжки 12 мм (рис. 1.2) [200]. Спроби інтродукції цього виду псевдотсуґи на територію Європи, а також на територію України виявились невдалими. *P. macrocarpa* показала себе як досить вибагливий вид до клімату інтродукційного району.

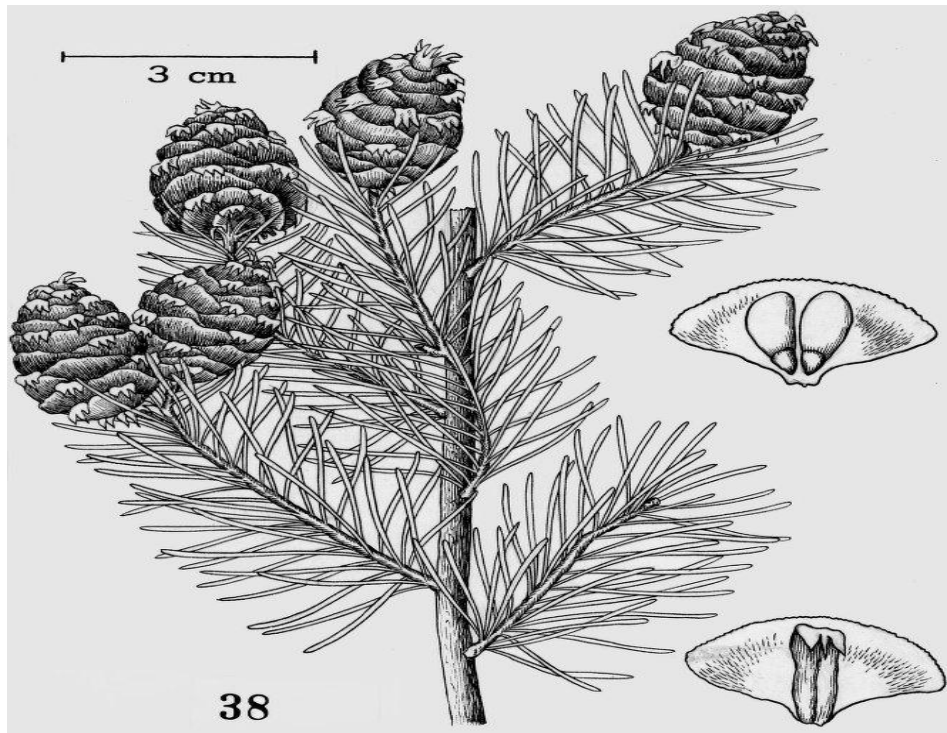


Рис. 1.2. *Pseudotsuga macrocarpa* [200]

*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco – дерево до 80–100 м заввишки та зі стовбуром до 2,6–5,6 м у діаметрі, зростає у тихоокеанському районі Північної Америки. Це – вічнозелене дерево. Крона ширококонусоподібна, загострена, гілки її відходять від стовбура майже під прямим кутом і розміщуються на стовбурі неправильними кільцями [176]. Стовбур добре сформований, найчастіше циліндричний, повнодеревний. У молодих рослин кора тонка, гладенька, сірувато-зелена з великою кількістю смоляних ходів, які містять ароматичний бальзам. У старих дерев кора товста до 30–35 см, на ній з’являються тріщини, коричнева [28]. Хвоя 1,5–3(4) см довжиною і 1,0–1,5 шириною, від жовто-зеленої до темно- або голубувато-зеленої [152].

Хвоя на пагоні знаходиться на короткому черешку, пряма, верхівка від тупої до гострої, м’яка з двома білуватими продиховими смугами на нижньому боці. На пагоні залишається до 8 років. Характерною особливістю *P. menziesii*, є те, що при кімнатній температурі хвоя виділяє приємний лимонний запах [183].

Пагони весною покриті тонкими волосками, влітку голі, жовтувато-коричневі, блискучі [176]. Бруньки веретеноподібні, гострі, мало смоляні, коричнево-червоного кольору [164]. Генеративні бруньки формуються на пагонах поточного року наприкінці літа – початку осені. У перші роки пилювання мікростобілів, які утворюються у нижній частині крони, у п'ять разів більше, аніж макростобілів. Мікростробіли дрібні, циліндричні, жовто-червоного кольору [170]. Макростробіли (шишки) утворюються із бруньок на кінцях пагонів; яйцеподібно-продовгуваті. Розпускаються в травні. Пилювання псевдотсуги починається до розпускання вегетативних бруньок, приблизно через 14 днів після початку набухання генеративних. Жіночі і чоловічі бруньки розкриваються одночасно.

*P. menziesii*– ксеногамна рослина. Пилок розноситься вітром. Пилкові зерна округлі, без повітряних мішків, і тому основна маса їх осідає на відстані 18 м від дерева [102], хоча, завдяки тому, що він досить легкий, то іноді поширюється вітром на досить значну відстань від дерева. У перші 2 дні пилювання спорангії звільняють більш ніж 90% пилку. Запилення відбувається у квітні. Під час пилювання мікростобілів, макростробіли займають вертикальне положення та набувають характерної форми: насінні луски відгинаються під кутом 40-50° від осі макростробіла, покривні – відігнуті в сторону від осі дещо далі. Таке явище сприяє кращому потраплянню пилку, а отже і підвищує ймовірність і якість запилення. Запилений макростробіл закриває покривні і насінні луски до повного дозрівання шишок.

Тип запилення нуцелярний. Мікропіле, за допомогою волосків, які на своїх кінчиках мають клейку речовину, вловлює пилкові зерна після чого розростається і прикриває собою мікропілярний канал. Лопаті мікропіле подовжуються, зближуються, при цьому пилкові зерна переміщуються до верхньої частини мікропілярного каналу. Мікропіле втягує в себе пилкові зерна де вони і проростають.

Насіння зріє у серпні-вересні. Зрілі жіночі шишки яйцеподібно-циліндричні, довжиною 7–12 см, насінні луски овальні, цілокраї. Тризубчасті покривні луски значно виступають за насінні луски. Шишки відкриваються у серпні-вересні першого року і опадають взимку, а інколи можуть триматися на дереві і до наступної зими. Насіння крупне, тригранне, з обох боків загострене, завдовжки до 5 мм. *Pseudotsuga* починає репродукувати з 10–12 років. Масове насінноношення спостерігається, як правило, через три роки.

Коренева система пластична, у молодих рослин стрижнева. У природніх умовах дерево може жити 500–700 років [83,142, 143, 164]. Максимальна тривалість життя – 1400 років [45].

В зв'язку з мінливістю морфологічних та еколого-біологічних ознак у 1963 році Г. Майр виділив із виду *P. menziesii* ще три окремі види – псевдотсугу зелену (*P. viridis* (Poir) Britt), сизу (*P. glauca* Mayr) та сіру (*P. caesia* (Schwer) Flour). Вище зазначалося, що кількість північноамериканських видів доводили до 12 [59, 71, 112, 155, 170]. Таке розходження поглядів щодо таксономії північноамериканських псевдотсуг викликано тим, що область зростання *P. menziesii* охоплює досить великий ареал, який різниться як за кліматичними, так і за едафічними умовами, що й призвело до значної диференціації виду.

У 1970-х роках на основі детального вивчення морфологічних ознак з застосуванням цитологічних даних було встановлено, що є лише два північноамериканських види – *P. macrocarpa* (Vas.) Mayer та *P. menziesii* і три різновидності *P. menziesii* [156]: var. *caesia* (Schwer.) Franco, var. *glauca* (Beissn) Franco та var. *viridis* (Schwerin) Franco. За останніми даними [204], наразі вважається, що є вид *P. menziesii* і один різновид: var. *glauca* (Beissn) Franco. var. *viridis* (Schwerin) Franco тепер вважається синонімом *P. menziesii*, а var. *caesia* (Schwer.) Franco синонімом var. *glauca* (Beissn) Franco [22]. Порівняльна характеристика рослин *P. menziesii* та рослин її різновиду var. *glauca* (Beissn) Franco наведена у таблиці 1.2.

**Порівняльна характеристика *P. menziesii* та *P. menziesii* var. *glauca***

Критерії	<i>P. menziesii</i>	<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>
Ареал	берегові хребти, західні макросхили Каскадних гір	Пд.-зх. регіон Канади, східні макросхили Каскадних гір, Скелясті гори, пн. Мексики
Розміщення гілок на стовбурі	горизонтальні, дещо опущені	горизонтальні, припідняті до вершини
Кора	товста з глибокими тріщинами (після 20 – 30 років)	тонка з дрібними бороздами
Хвоя	м'яка, тонка, зелена, загострена, розміщена в два ряди, 15 – 30 мм довжиною, загострена, серпоподібно вигнута	щільна, синювата, товста, затуплена, розміщена під гострим кутом до пагона, розміщення щіткоподібне, 15 – 25 см довжиною,
Шишки	6 – 10 см довжини з 50 насінними лусками. Покривні луски прямі, розміщені вздовж шишки, прилягають до неї	4,5 – 7 см довжини з 30 насінними лусками, загострені. Покривні луски відігнуті від шишки
Насіння	до 7 мм	До 5 мм
Морозостійкість	Морозостійка	Морозостійка
Посухо-стійкість	Менш посухостійка у порівнянні з <i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	Посухостійка

Потрібно відмітити, що морфологічні ознаки варіюють навіть у межах виду чи різновиду. Д.М. Пірагс [126, 127, 128, 129, ] та А.Т. Федорук [156] стверджують, що ніколи не змінюється лише одна відмінність – прилягаючі або не прилягаючі покривні луски шишок (рис. 1.3).

Розрізнити вид від різновиду у ювенільному віці дуже складно [108, 109].

З екологічної точки зору, *P. menziesii* характеризується як мезофіт, а *P. menziesii* var. *Glauca* – як ксерофіт [108].





а

б

Рис. 1. 3. Особливості розміщення покривних лусок шишок *P. menziesii* та її різновиду *P. menziesii* var. *glauca*: а – *P. menziesii*; б – *P. menziesii* var. *glauca*

*P. menziesii* представлена великою кількістю культиварів (табл. 1.3).

Таблиця 1. 3

### Культивари *P. menziesii* [44]

Назва культивуру <i>P. menziesii</i>	Характерна риса
'Albospica'	У молодому віці має біле забарвлення хвої, з віком світло-зелене. Висотою до 15 м.
'Bluewonder'	Блакитний культивар з повільним нерівномірним ростом, крона пірамідальна, стовбур прямий
'Brevifolia'	Хвоя голубувато-біла, коротка. Гілки дещо припідняті вгору
'Compacta Glauca'	Конічна форма з слабким ростом та короткою хвою. Досягає висоти до 1 м.
'Elegans'	Пишна форма, пряма, гілки потовщені. Хвоя голубувато-біла



## Продовження табл. 1.3

'Fletcheri'	Карликовий культивар до 1 м заввишки, крона округла, розростається вшир до 3 м. Хвоя блакитно-зелена, знизу сіро-біла, густа. Має гостру верхівку.
'Fretsii'	Культивар з широкопірамідальною кроною, центральний пагін швидкоростучий, бічні гілки розташовані не симетрично одна одній. Хвоя темно-зелена, а з нижнього боку – голубувато-біла, дуже коротка
'Glauca Pendula'	Пониклий (із звисаючими пагонами) культивар. Має блакитно-зелену хвою
'Holmstrup'	Культивар з кеглеподібною формою крони. Має досить щільні гілки. Хвоя яскраво-зеленого кольору
'Moerheimii'	Гілки короткі, зігнуті. Хвоя серпоподібна, голубувата. Досягає висоти 5-10 м
'Oudemansii'	Пірамідальна культивар. Рослина має невеликий діаметр стовбура, висотою до 10 м. Гілки короткі. Верхня частина хвої дуже блискуча, темно-зелена, знизу – голубувато-зелена
'Pendula'	Повислий культивар. Гілки звисають до низу. Верхівка часто зігнута в сторону. Хвоя блакитно-зелена. Висотою до 10 м.
'Tempelhof'	Приземкуватий культивар з кеглеподібною кроною. Повільноростуча рослина. У віці 20 років досягає висоти 0,6 м. Хвоя коротка, темно-зелена, гостра.
'Densa'	Карликовий культивар. Повільноростуча рослина. Висота до 0,5 м. Хвоя блакитно-зелена.
'Compacta'	Пласковершинний, багатостовбурний культивар. Повільноростуча рослина. Хвоя зеленого кольору.
'Laeta'	Карликовий культивар. Повільноростуча рослина. Верхня частина хвої зеленого кольору, нижня блідо-зелена.

*Pseudotsuga sinensis* вперше була описана Д. Доде (широко відомого як Хуан Шань) у 1912 році. Ареал поширення Китай (Аньхой, Фуцзянь, Гуансі, Гуйчжоу, Хубей, Хунань, Цзянсі, Шеньсі, Сичуань, Юньнань, Чжецзян); Тайвань, пн. В'єтнам [202]. Дерева до 50 м у висоту і 200 см у діаметрі на висоті 1,3 м над поверхнею ґрунту. Кора сіра або темно-сіра, густо луската,

коркова. Хвоїнки лінійні, розміром (1,3–) 2–2,5 (–3) см × бл. 2 мм, знизу розташовані дві зеленувато-білі смуги при основі, верх темно-зелений, вершини виїмчасті. Мікростробіли жовті, від 1 до 1,5 см в довжину. Мегастробіли (шишки) блискучі блідо-фіолетові, дозрівши – пурпурно-коричневі, від яйцеподібних до еліпсоїдних або конічно-яйцеподібних, розміром 3,5–8 × 2–4,5 см. Насіння яйцеподібне довжиною від 8 до 12 мм і шириною 5–8 мм, світло-коричневе з темними плямами. Насіння має яйцеподібні крила від 8 до 15 мм у довжину, коричневі з темними плямами [208] (рис. 1.4). Має два різновиди: *P. sinensis* var. *gaussenii* (Flous) Silba та *P. sinensis* var. *brevifolia* (W. C. Cheng & L. K. Fu) Farjon & Silba. В культурі трапляється дуже рідко. Інтродукована на територію Західної Європи. Вперше була введена у Франції в 1914 році [187], однак вид є нестійким до умов навколишнього середовища Франції. Інтродукція на територію України *P. sinensis* не проводилась.

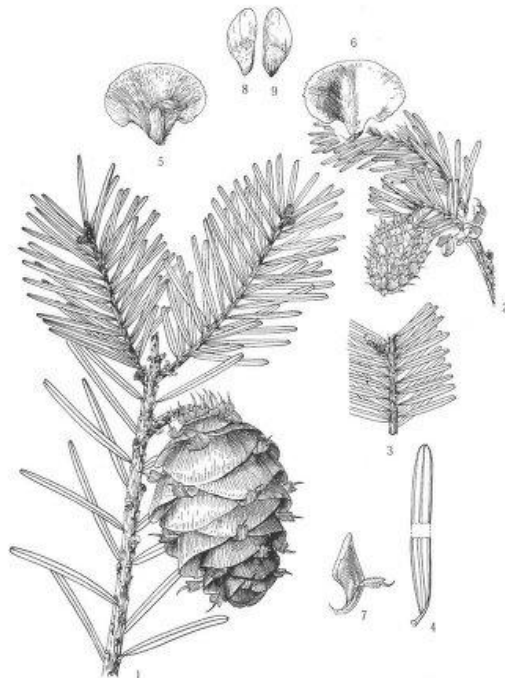


Рис. 1. 4. *Pseudotsuga sinensis* [202]

Філогенез *Pseudotsuga* розглядається в рамках порядку Соснові (*Pinales*). Геологічна історія порядку починається з пізнього тріасу. Тепер існує припущення, що роди порядку виникли безпосередньо від нині вимерлої родини Вольцієвих (*Volziaceae*). Виявлені рештки представників роду *Pseudotsuga* знайдені в третинних відкладах на території Європи та у західній частині Північної Америки [108]. Найдавніші рештки трапляються в третинних відкладах заходу США (еоцен – 40–50 млн. років тому) [59].

Історичною передумовою виникнення різновиду *P. menziesii* var *glauca* можна вважати географічні (горотворення) та кліматичні зміни у третинному періоді, які привели до розриву давнього ареалу виду. У результаті з'явився різновид, який має виражені морфологічні відмінності – свідчення еволюційних процесів дивергентного видоутворення.

Процеси горотворення відбувались після відособлення *P. menziesii* як виду із давніх хвойних. Заселення гір псевдотсугою відбувалось з побережжя Тихого океану у глиб материка [108].

За даними В.С. Гаврилюка та І. Сандерсона [37, 140], сучасний ареал *P. menziesii* var. *glauca* охоплює територію, яка раніше піддавалась зледенінню з повним знищенням рослинності, а на межі нестійкого зледеніння *P. menziesii* var. *glauca* заселяла ділянки відступаючого льодовика і знову відступала з його поверненням. В таких умовах виживали лише особини із зміненою екологічною реакцією. Природній відбір корисних пристосувань відбувався комплементарно новій екологічній ніші. Це дозволяє вважати молодшою у філогенетичному розвитку var. *glauca*, прабатьком якої була *P. menziesii*, яка зростала на прибережній частині континенту [187].

Ретроспективний аналіз дозволяє зробити висновок про те, що *P. menziesii* тепер є процвітаючим та екологічно стійким видом, найдавнішим елементом якого є типові рослини, та з включенням «молодого», порівняно недавно утвореного var. *glauca*.

За даними А.І. Толмачева [151], спостерігається різке скорочення кількості особин видів *P. japonica* та *P. sinensis*, що в свою чергу, призводить до різкого скорочення первісних ареалів.

Зміщення ареалів проходило під впливом двох процесів – розселення і вимирання видів, що відбувалися паралельно і незалежно один від одного у різних частинах ареалу. Це призводить до неспівпадіння давніх і сучасних ареалів.

У минулі геологічні епохи рід псевдотсуга мав значно ширший ареал. Навіть в Україні на території Одеської області палеонтологами [165] був знайдений пилок *Pseudotsuga*. Тепер ареал роду локалізований у Східній Азії та Північній Америці.

У недавньому геологічному минулому існував зв'язок між материками Євразія і Північна Америка, який зараз порушений лише незначним «розривом» (Беринговою протокою). Про такий зв'язок свідчить і наявність спільних родів у флорах цих материків (до таких родів належить й *Pseudotsuga*).

Типовим прикладом реліктового ендемізму на родинному рівні є рід *Pseudotsuga*. Однак реліктовість азійських ендеміків носить регресивний характер, а американських – прогресивний, про що свідчить диференціація роду *Pseudotsuga* на заході Північної Америки при очевидному процвітанні основного американського виду – *P. menziesii*.

В наш час *P. menziesii* є основою деревостанів північно-західних лісів США і південно-західної Канади, виступаючи в ролі активного елемента флори, як її домінанта.

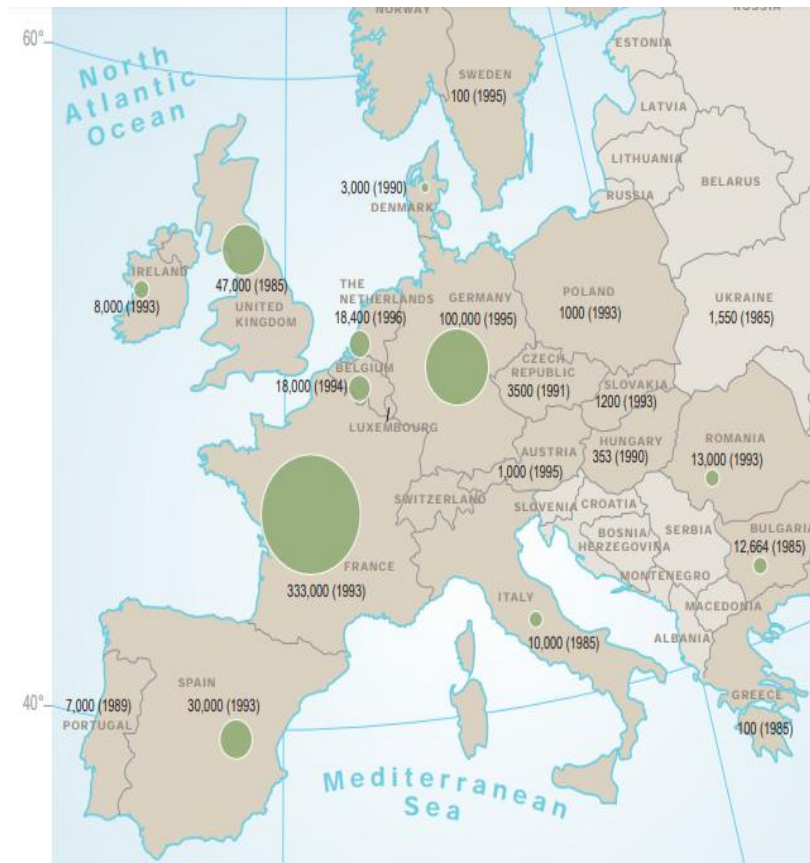


Рис. 1.5. Площі, зайняті *P. menziesii* на території Європи (в гектарах) [186]

Початок інтродукції *Pseudotsuga* до Європи датується XIX ст. і, як вже відмічалось раніше, пов'язаний з ім'ям Д. Дугласа [126]. Нині, вид займає досить великі території (рис. 1.5). Перші культури *Pseudotsuga* були створені в Шотландії [194]. Рослина виявилася добре пристосованою до нових умов, характеризувалась високою інтенсивністю росту та винятковою продуктивністю. Досить часто вона перевершувала в розвитку аборигенні види.

Найширше застосування *P. menziesii* знайшла в лісових культурах Франції (333 тис. га у 1993 р.). Тут вона – один із найважливіших видів для утворення лісових насаджень. Останніми роками спостерігається тенденція до збільшення площ під її насадженнями. Найстаріші дерева *P. menziesii*, які досягли висоти 55 м і мають діаметр на висоті 1,3 м над поверхнею ґрунту 113 см, зростають у департаменті Рона [184].

Досить успішно зростає вид і у Німеччині. Тут *P. menziesii* займає 100 тисяч гектарів (1995 р.). Особливу високу продуктивність мають типові рослини [201]. В умовах Німеччини вид зберігає достатньо високі темпи росту, і вже до 20-річного віку за показниками росту близький до модрини [176].

Португалія, Англія, Іспанія та Бельгія мають великий досвід вирощування виду в лісових насадженнях. *P. menziesii* вирощують як чистими насадженнями, так і з домішками *Larix*, *Pinus sylvestris* L. та *Pinus strobus* L. В Англії найкращі екземпляри досягають висоти близько 56 м [126, 188].

У Данії, Нідерландах, Італії, Румунії вид виявився продуктивним. В умовах Нідерландів, насадження *P. menziesii* у 50 років мають запас деревини 500 м<sup>3</sup>/га та при цьому досягають висоти 38 м [127]. Італія культивує вид ще з 1900 року, де його дерева успішно зростають разом з буком та каштаном їстівним [175].

В Австрії у віці 82 років запас насаджень *P. menziesii* становить 1350 м<sup>3</sup>/га [203].

Культивують рослини цього виду в Болгарії на північно-східних схилах на висоті 1000 м над рівнем моря [175]. У віці 60 років мають висоту 32 м та діаметр стовбура 31 см [86]. В тих умовах від інших хвойних вид відрізняється високою продуктивністю, у віці 71–76 років запас насаджень сягає до 1230 м<sup>3</sup>/га. При цьому за темпами росту він перевищує місцеві види [134]. Ріст лісових культур псевдотсуґи в умовах Болгарії залежить від походження насіння (близькості місця його збору від Тихого океану та висоти над рівнем моря) [134, 135].

В декоративних насадженнях Чехії *P. menziesii* почали використовувати ще з 1843 року, а вже з 1870 року вона введена в лісові культури. Рослина показала високу пристосованість до умов та майже без суттєвих пошкоджень

перенесла екстремальні від'ємні температури. Запас насаджень у віці 75 років становить 360-800 м<sup>3</sup>/га [152].

Одним з найпоширеніших інтродуцентів є *P. menziesii* в Швейцарії та Польщі. Рослину використовують як в суміші з листяними та хвойними видами, так і чистими посадками. В Швейцарії зростає на північних, східних, а також північно-східних схилах на висоті 600-700 м над рівнем моря. Вся територія Польщі підходить для вирощування виду, особливо прибережна зона [126].

Значне поширення та застосування отримала *P. menziesii* в країнах Балтики. Перші інтродуковані росли були висаджені в парках Латвії в 1870-х роках. У 1890-х її почали вводити в лісові культури та висаджували в суміші з іншими хвойними – *Larix*, *Pinus*, *Picea* [112, 177]. У віці близько 65 років досягає висоти 32 м [125] та характеризується задовільним насінноношенням. В Естонії у віці 35–47 років запас насаджень становить від 370 до 430 м<sup>3</sup>/га [106, 164].

Успішно вводять в культуру вид і в Росії [49]. Він характеризується достатньою продуктивністю та трапляється у багатьох ботанічних садах.

Масова поява *P. menziesii* в Україні відбулася завдяки Т.М. Бродовичу, який у 50-60 роки минулого (XX) століття доклав багато зусиль для популяризації виду, створюючи лісові культури з його участю. Зокрема, детально вивчивши насадження регіону, він стверджує, що у Західному регіоні України кліматичні та ґрунтові умови зростання подібні до ареалу поширення досліджуваного виду. Значний внесок з інтродукції виду у Закарпатті здійснений Я.М. Шляхтою [171, 172, 173], котрий розробив рекомендації щодо сприяння природному поновленню екзота. На основі проведених досліджень вищезгаданими науковцями розроблені методичні рекомендації зі створення лісових культур за участю *P. menziesii* у Карпатах [28, 29, 32]. Зокрема, вони стверджують, що за запасом деревини досліджуваний вид перевищує інші хвойні дерева, які ростуть на території

Закарпатської області, а саме: *Picea abies* (L.) Karst. – на 26, *Larix deciduas* Mill. – на 29, *Pinus sylvestris* та *Abies alba* Mill. – на 52 %.

Досліджуючи ріст та стан нащадків кращих дерев *P. menziesii* у молодому віці на північному сході України С.А. Лось, В.Г. Григор'єва та О.М. Касай (2009) порівнювали її із видами, які вже довгий час ростуть на території України і добре адаптувалися (*Picea abies* L., *Quercus robur* L.) [103]. Згідно результатів їхніх досліджень висота псевдотсуги Мензиса у віці 7 років у цих важких лісорослинних умовах становила 1,5–2,5 м. У межах потомств варіювання за отриманими показниками становило від 13,6 до 51,2%, а між потомствами – 14,7%. При цьому максимальна висота дерев сягала 3,3–3,5 м, що у свою чергу значно перевищувало показники ялини європейської, висота кращих дерев якої становила 2,1 м та дуба звичайного – 2,4 м.

З літературних джерел [28, 176] відомо, що представники роду *Pseudotsuga* характеризуються високою посухостійкістю (4-5 балів за шкалою С.С. П'ятницького) не лише в умовах Лівобережного Лісостепу України, а й у інших інтродукційних районах України. Але за шкалою П.С. Погребняка [132] (табл. 1.4), щодо вибагливості деревних видів до вологи, псевдотсуга Мензиса відноситься до групи мезофітів, тобто рослин, що мають обмежену здатність переносити ґрунтову і атмосферну посуху.

Таблиця 1.4

**Шкала вибагливості деревних видів до вологи  
(за П.С. Погребняком, 1968)**

Групи порід	Деревні породи
0. Ультраксерофіти	Саксаул, ялівці, фісташка, дуб пухнастий, дуб корковий, грабинник
1. Ксерофіти	Сосна кримська, звичайна, сосна Банка, айлант, обліпіха, скумпія, степові кущі, груша лохолиста, абрикос, в'яз дрібнолистий, самшит, верба шелюга, гранатник, понцирус



## Продовження табл. 1.4

2. Ксеромезофіти	Дуб звичайний, дуб сидячецвітний, берека, груша звичайна, чорноклен, клен гостролистий, клен польовий, берест, гледичія, черешня, яблуня
3. Мезофіти	Липа, граб, ясен, горіхи, модрина, бук, каштан їстівний, каштан кінський, береза повисла, осика, сосна кедрова, сосна веймутова, ялиця, <b>псевдотсуга Мензиса</b> , ільм, бархат амурський, ліщина, бузина
4. Мезогірофіти	В'яз, черемха, осокір, верба козяча, верба срібляста, верба ламка, береза пухнаста, крушина ламка, птерокарія, вільха сіра, айва
5. Гігрофіти	Болотний екотип ясена, верба сіра, верба вухаста, верба лапландська, кипарис болотяний, береза карликова, вільха чорна

За низкою літературних джерел, *P. menziesii* є досить зимостійкою рослиною [2, 10, 27, 43, 53], однак, зимостійкість типових рослин і різновиду не однакова. *P. menziesii* ушкоджується морозами в більшій мірі, ніж *P. menziesii* var. *glauca* [191]. За даними І. Шкутко [170], *P. menziesii* в умовах інтродукції в Білорусії, виявилась менш зимостійкою, а також страждала від зимових сонячних опіків. У суворі зими, коли температура повітря знижувалась до  $-40^{\circ}\text{C}$ , то молоді екземпляри (10-15 років), обмерзали до рівня снігового покриву; після цього рослини відростали, але у старшому віці більшість з них мали 2-3 стовбури. Спостереження за var. *glauca* після тих самих морозів, показали, що різновид мав значно менші пошкодження. На території України, *P. menziesii* у молодому віці також страждає від весняних та осінніх заморозків, але протягом вегетаційного періоду відновлює втрачений приріст, частіше пошкодження зазнає лише хвоя, а сама рослина нормально розвивається без втрати приросту [109].

Відношення деревних видів до світла встановлюється на підставі комплексу ознак: густоти обліснення, ступеню освітлення поверхні ґрунту під кронами дерев, очищення стовбурів від нижніх сучків, ступеню пригнічення підросту під пологом деревостану, швидкості самозрідження деревостану. Побічних ознак, до яких відносяться: товщина кори та її тріщинуватість, відносна висота дерев, співвідношення товщини палисадної і

губчатої паренхіми, розміри хлоропластів. П.С. Погребняк [132] запропонував шкалу-класифікацію деревних видів за ступенем їх тіньовитривалості (табл.1.5).

Таблиця 1.5

**Шкала тіньовитривалості деревних видів  
(за П.С. Погребняком, 1968)**

№	Група	Види деревних рослин
1	Саксаула	Саксаул, дійсні акації, тамарикс, евкаліпти, верби – біла та ламка, тополя срібляста і чорна, корковий дуб, пухнастий дуб
2	Модрина	Модрина, акація біла, береза повисла, айлант, сосна звичайна, тополя сіра, осика
3	Волоського горіха	Горіх волоський, бархат амурський, ясен звичайний, берест, дуб звичайний (рання форма), вільха чорна
4	Сосни чорної	Сосна чорна, дуб звичайний (пізня форма), верба козяча, каштан їстівний, береза пухнаста, дуб скельний, терен, шипшина, лох, обліпиха, дереза
5	Кленів	Клени: гостролистий, польовий, татарський і явір, дуб північний, ільм, чинар, катальпа, черешня, горобина, груша дика, яблуня лісова, берека
6	Липи	В'яз, <b>псевдотсуга Мензиса</b> , дзельква, секвойя, сосни кедрова і веймутова, липа серцелиста, вільха сіра, каштан кінський, ліщина, свидина, бруслина, жимолость татарська, гордовина, жасмин, бузина чорна і червона, глід
7	Граба	Граб, ялина, ялиця, тис, самшит, плющ

Одним із основних факторів успішності інтродукції, є стійкість інтродукованого виду до різного роду пошкоджень та хвороб, викликаних біотичними та абіотичними факторами. Рослини *P. menziesii* в умовах інтродукції є досить стійкими до ураження шкідниками та хворобами, однак, ряд авторів [31, 64, 82, 176, 192] зазначає, що у них, як у природному ареалі, так і на території Європи є небезпечні шкідники, які можуть завдати значної шкоди: *Megastigmus spermotrophus* (Wachtl), *Pityophthorus pityographus* (Ratzeburg), *Ips acuminatus* (Gyllenhal), *Orgyia pseudotsugata* (McDunnough),

*Pityogenes bidentatus* (Herbst), *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.) *Gilletteella cooleyi* (Gillette), *Phellinus weirii* (Murrill) R. L. Gibertson) *Choristoneura occidentalis* (Walsingham), *Dendroctonus pseudotsugae* (Hopkins), *Phaeocryptopus gaeumannii* (T. Rohde) Petrak), *Dendroctonus micans* (Kugellan), *Pityogenes chalcographus* (Lsnnaeus), *Hylobius abietis* (Lsnnaeus), *Ips typographys* (Lsnnaeus) та хвороби *Heterobasidio nannosum* (Fr) Bref., *Fusarium circinatum* Nirenberg & O'Donnell, *Phacidium coniferarum* (G.G. Hahn) DiCosmo, Nag Raj & W.B. Kender, *Thelephorate rrestris* Ehrh., *Rhabdocline pseudotsugae* Syd. Проте відомостей про масове ушкодження псевдотсуги у Лівобережному Лісостепу шкідниками та хворобами нами не знайдені.

### **Висновки**

Детально розглянуто історію вивчення систематики та філогенезу роду, а також детально розглянуто морфологію кожного із вище перерахованих видів. Рід *Pseudotsuga* представлений вічнозеленими деревами. На сьогоднішній день до складу роду входить чотири види та один різновид - *Pseudotsuga macrocarpa*, *P. menziesii* та *P. menziesii* var. *glaucua*, *P. japonica* і *P. sinensis*.

*Pseudotsuga* набула досить широкого використання у європейських країнах, вона є основою деревостанів та служить в якості озеленення. Має високу стійкість проти шкідників та хвороб.

### **1.2. Ареали видів роду *Pseudotsuga*, природні умови цих ареалів та їх порівняння з природними умовами Лівобережного Лісостепу України**

У *P. menziesii* (типових рослин та різновиду) найбільший ареал у порівнянні з іншими хвойними деревними видами Північної Америки, він тягнеться від Британської Колумбії (Канада) до штатів Каліфорнія, Колорадо, Техас (США) та північної частини Мексики. З півночі на південь протяжність ареалу становить 3800 км (від 55° північної широти до 33° північної широти), з заходу на схід – 1800 км. Але варто відмітити, що 2/3 її загального запасу все ж зосереджено між 51° північної широти і 42°, у так званому районі

псевдотсуґи, де вид зростає великими, найчастіше чистими, одновіковими масивами [126, 152, 205]. Дугласієві змішані насадження океанічного узбережжя Північної Америки належать до найпродуктивніших типів лісу Землі [185]. За даними О.Г. Каппера [69], відомий найбільший екземпляр псевдотсуґи досяг висоти 117 м та діаметра 4,7 м.

*P. menziesii* в Британській Колумбії піднімається до висоти 1000 м, в Каскадних горах до 1600 м, найвище зростає в штаті Каліфорнія на висоті 2250 м [126]. Окремі рослини трапляються навіть на висоті більш ніж 3000 м. [152, 178]. Також вона зростає на таких островах Тихого океану як Ванкувер та Седрос.



Рис. 1.6. *P. menziesii* var. *glauca* [197]

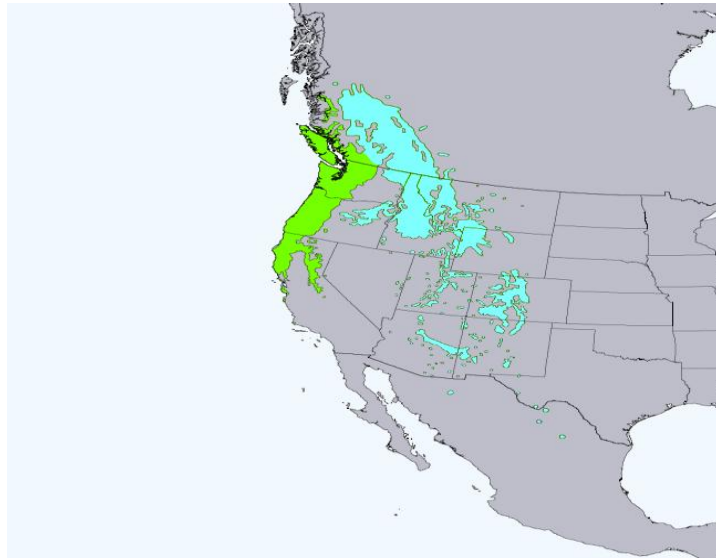


Рис. 1.7. Ареал *P. menziesii* у Північній Америці [199]

- P. menziesii*;
- P. menziesii* var. *glauca*

У *P. menziesii* – є один різновид: var. *glauca*, який приурочений до скелястих гір та зростає на висоті від 600 до 3000 м над рівнем моря, де утворює чисті та змішані насадження на сухих кам'янистих схилах [197] (рис. 1.6).

Клімат в ареалі відрізняється м'якою зимою і прохолодним літом, досить високою вологістю повітря і великою кількістю опадів – від 1000 до 3000 мм/рік (рис. 1.7, 1.8).

Основні лісові масиви *P. menziesii* найвищої продуктивності знаходяться в районах з річними опадами від 1000 до 1500 мм. Опади випадають в районах зростання *P. menziesii* переважно взимку, влітку ж – з травня до вересня вони рівні 200-500 мм, причому в липні і в серпні дощів майже немає. Так, у західній зоні штату Вашингтон, річна сума опадів досягає 1639 мм, у східній тільки 448 мм, у західній частини Орегона – 974 мм, в східній – 330 мм.

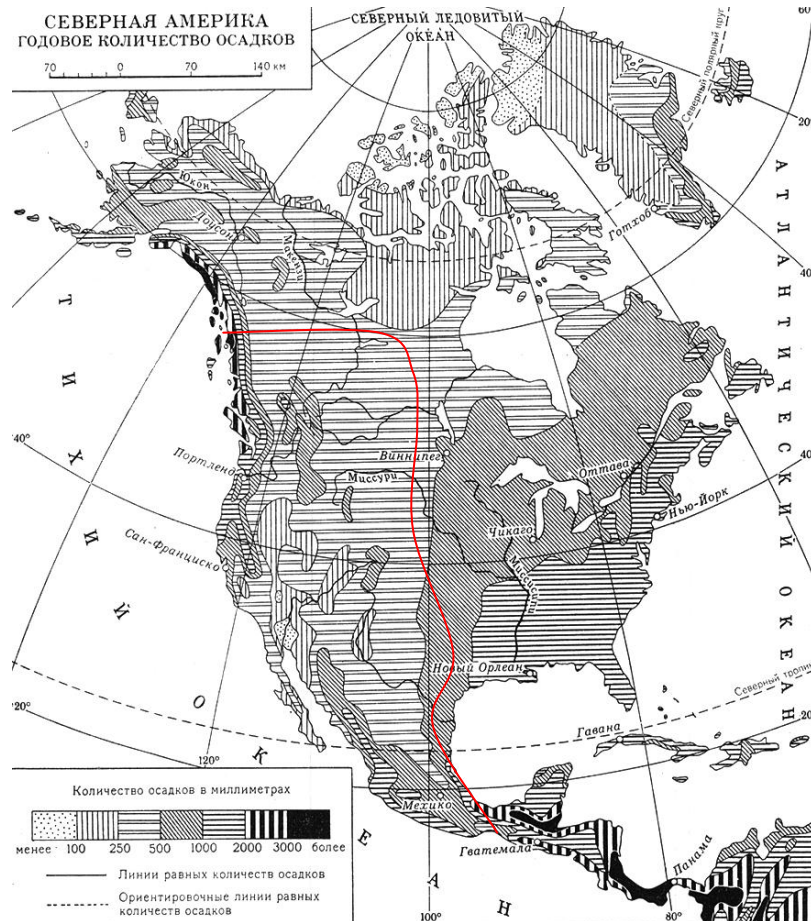


Рис. 1.8. Розподіл річної кількості опадів Північної Америки [205]

 - ареал псевдотсуги на мапі опадів

На північному сході штату Каліфорнія річні опади складають 1133 мм, північному заході 931мм, в центральній частині 670мм, а в південній тільки 503 мм [205]. Така різноманітність в кількості опадів, що випадають на великій території природного поширення *P. menziesii*, свідчить про пристосування цього виду до посушливих, аридних факторів середовища поряд з оптимальними для швидкого зростання псевдотсуги вологими умовами [176] (рис.1.9).





Рис. 1.9. *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco  
в умовах ареалу [201]

Середня температура січня варіює в межах від  $+3^{\circ}\text{C}$  до  $-8^{\circ}\text{C}$ . В північній частині ареалу цей показник понижується до  $-22^{\circ}\text{C}$ . Найнижча  $-45^{\circ}\text{C}$ . Докладні відомості про кліматичні показники різних місць у межах ареалу *P. menziesii* будуть наведені далі у табл. 6.

*P. menziesii* зростає на найрізноманітніших ґрунтах: родючих буроземах, суглинистих і підзолистих ґрунтах, навіть на гірських оголеннях. Вивченням ґрунтового-кліматичних умов псевдотсуґи в ареалі займалось багато дослідників [178, 192], натомість як на території України цих досліджень проведено мало. Ряд авторів [44, 47, 52, 103, 142] вказують на те, що інтродукований північноамериканський вид *P. menziesii*, в Україні добре зростає на сірих, темно-сірих лісових середньосуглинистих ґрунтах, а також в умовах сугрудів та грудів. За дослідженнями Р.А. Ярощука [180] відповідно класифікації П.С. Погребняка встановлено, що тип кореневої системи псевдотсуґи є горизонтально-вертикальним високої потужності, а

інтенсивність росту надземної частини прямо пропорційна росту кореневої системи, яка розміщується у трьох верхніх ґрунтових горизонтах [52, 142].

*P. menziesii* утворює ліси в суміші з *Picea sitchensis* Carr, *Tsuga canadensis* Carr., *Thuja plicata* D. Don., *Pinus strobus* L. та ін., а в субтропіках – з вічнозеленими дубами – *Quercus chrysolepis* Liebm., *Quercus tomentella* Engelm., *Quercus agrifolia* Nee. та іншими листяними видами [176, 177].

Ареал *P. macrocarpa* простягається на 217 км з півночі на південь і на 338 км із заходу на схід, обмежений регіоном поширення гірських лісів і чапаралей у Каліфорнії: гори Сан-Рафаель (округ Санта-Барбара), південний захід гір Техачапі (округ Керн), а також у окрузі Сан-Дієго (рис. 1.10). В гори піднімається до висоти 2400 м над рівнем моря [200]. На невеликих висотах вона зростає поблизу річок у вологих затінених ущелинах на схилах східної і північної експозиції. На висоті від 1350 до 1700 м вона вже присутня на схилах південної та західної експозиції. Середній кут, на яких трапляється *P. macrocarpa*, складає 35°. Зростає на гірських ґрунтах різного походження, як правило, скелястих і добре дренованих, сухих влітку. Клімат помірно теплий, з холодними вологими зимами і жарким сухим літом (річна кількість опадів від 250 до 1240 мм). Докладні відомості про кліматичні показники різних місць у межах ареалу *P. macrocarpa* будуть наведені далі у табл. 1.6.





Рис. 1.10. Ареал *P. macrocarpa* на мапі штату  
Каліфорнія [196]

Сніг може випадати в період з жовтня до кінця травня, але сніговий покрив надовго не зберігається, за винятком високогірних місць. Над 800 м (перехідна зона) цей вид в основному змішаний з *Pinus jeffreyi* Balf., *Pinus ponderosa* Dougl., *Pinus coulteri* D. Don., *Abies concolor* Lindl. et Gord на найвищих відмітках. Нижче 800 м росте з твердолистяними видами (дубами): *Quercus kelloggii* Newb., *Quercus chrysolepis* Liebm. і *Quercus agrifolia* Nec.

Найбільше дерево *P. macrocarpa*, вік якого оцінюється у 600-700 років, зростає у Каліфорнії, має висоту 53 м і діаметр стовбура 231 см.

*P. japonica* – ареал виду Японія (острів Хонсю і острів Сікоку). Зростає в лісах на висоті 500-1100 м над рівнем моря. Це дуже рідкісний,



Рис. 1.11. Ареал *P. japonica* [199]



Рис. 1.12. *P. japonica* в умовах ареалу [199]

повільноростучий вид. На сьогодні загальна кількість особин не перевищує 2500 дерев [193] (рис. 1.11, 1.12). Росте повільно. Знаходиться під загрозою зникнення [193].

*P. sinensis* (рис. 1.13,1.14) – ареал – Китай, а саме південь провінції Аньхой, північ провінції Фуцзянь, північ Гуйчжоу, захід провінції Хубей, північно-західна частина провінції Хунань, північно-східна частина провінція Цзянси, південна частина Шеньсі, південно-східна частина провінції Сичуань, центральної і північно-східній провінції Юньнань і Чжецзян, Тайвань та північний В'єтнам. Трапляється в горах переважно на висоті 600–2800 м над рівнем моря, як правило, в вічнозелених широколистяних лісах, іноді підіймається на висоту 3300 м [152]. Зростає переважно на червоних та жовтих ґрунтах. Вимагає вологого, помірного або тепло-помірного клімату з річною кількістю опадів 1000-2000 мм. Докладні відомості про кліматичні показники різних місць у межах ареалу *P. sinensis* будуть наведені далі у табл. 1.6.

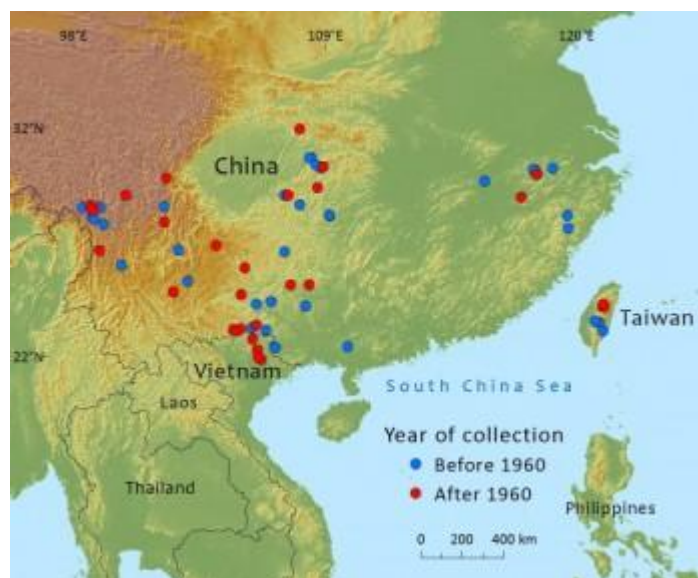


Рис. 1.13. Ареал *P. sinensis* [202]



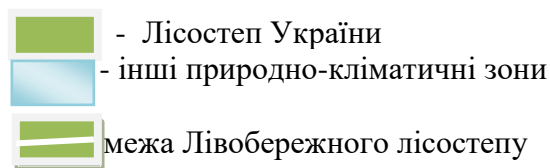
Рис. 1.14. *P. sinensis* (хвоя та шишка) [202]

Лісостепова частина Лівобережної України займає міжріччя середніх течій річок Дніпра та Сіверського Донця [40, 158] (рис. 1.15). Площа її становить 180 тис. км<sup>2</sup>, що складає 14% всієї площі України. Довжина від середньої течії Дніпра на схід більше 500 км і з півночі на південь - 270 км [120]. На заході та північному заході регіон межує з Лівобережним Поліссям (по лінії Київ – Ніжин – Комарівка – Батурин – Лужки), на південному сході і півдні зі степовою зоною (від Ворскли через смт Нові Санжари – Красноград – Зміїв і по руслу Сіверського Донця на північ до кордону з Росією). На території Лівобережного Лісостепу розташовані 6 адміністративних областей України: велика частина Полтавської (крім південно-східної смуги), Сумської (крім північної), південно-східна частина Чернігівської, східна частина Київської, лівобережна частина Черкаської і північно-західна частина Харківської [40, 166].





Рис. 1.15. Лівобережний Лісостеп України та місцезнаходження Державного дендрологічного парку «Тростянець» на карті України [39]



Ґрунтоутворюючі породи на теренах регіону різні за походженням, віком та складом [26, 133]. Основними є леси і лесовидні суглинки. Вони містять до 15%  $\text{CaCO}_3$ , пористі і тому здатні накопичувати вологу. Кальцій лесів сприяє закріпленню в ґрунтах органічних речовин (гумусу).

На території Лівобережного Лісостепу України сформувалось доволі значне різноманіття ґрунтів як за родючістю, так і за товщиною гумусового горизонту. В основному вони представлені чорноземами, лучно-чорноземними ґрунтами, чорноземами опідзоленими та сірими лісовими ґрунтами. В річкових долинах і низинах північної частини дніпровських терас – торф'яники низинного типу [50].

Досліджена територія характеризується помірно континентальним кліматом. Середньорічна температура повітря становить  $+7^\circ\text{C}$ , липня –  $+19-$

20°C, січня – мінус 6-8°C. Сніговий покрив лежить від 90 до 100 днів. Регіон має складний режим вітрів. Оподи випадають нерівномірно, частіше влітку у вигляді дощу, взимку – снігу. Річна сума опадів складає 500-550 мм (рис. 1.16). Взимку вони складають 18%, весною і восени 22%, а літом – 38% річної кількості [91].

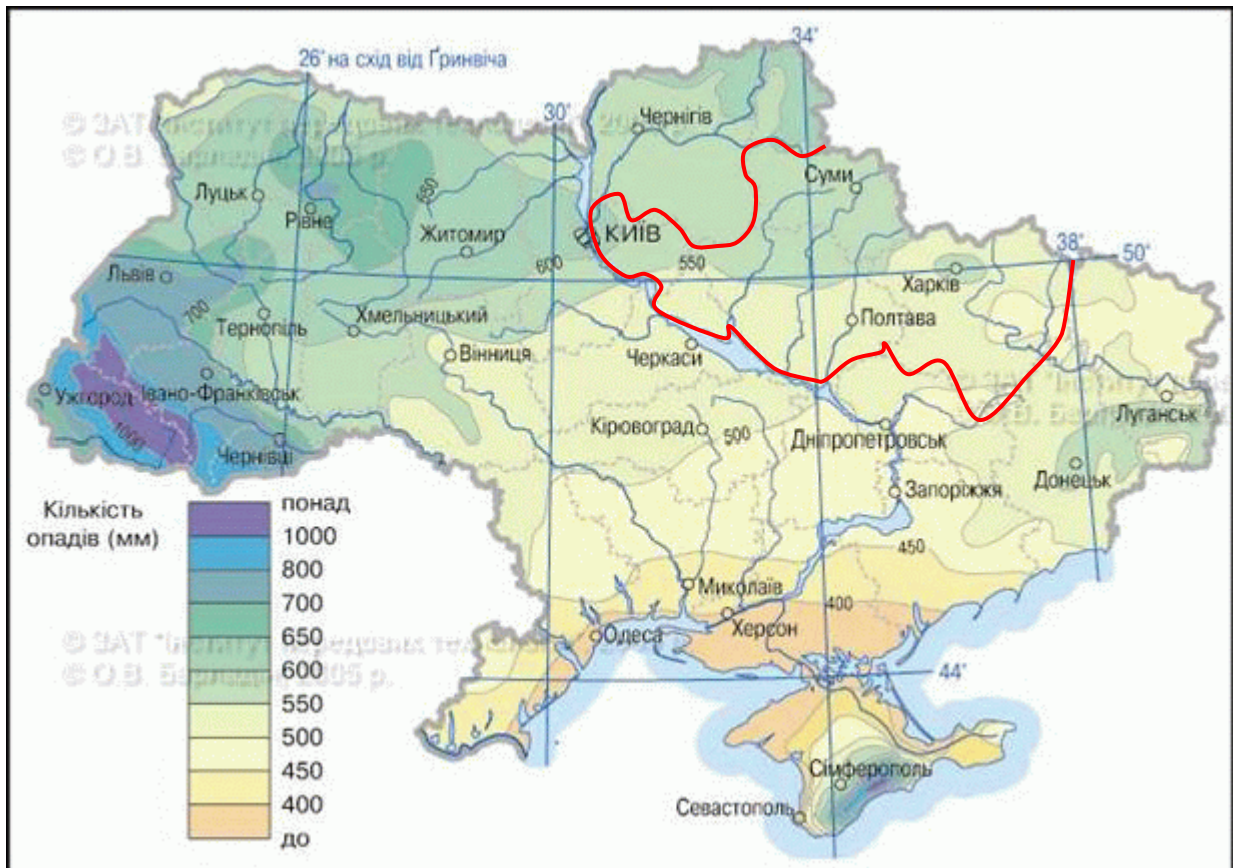


Рис. 1.16. Лівобережний Лісостеп на карті річної кількості опадів

Таблиця 1.6

**Середні показники клімату Лівобережного Лісостепу України і районів природного поширення видів роду *Pseudotsuga* [91, 192, 198, 205]**

Географічний регіон	Річна сума опадів, мм	Температура повітря січня, °C	Температура повітря липня, °C	Абсолютний максимум температур повітря, °C	Абсолютний мінімум температур повітря, °C
Британська Колумбія	250-300	-13	+20	+38	-59(район Блю-Рівер)
о. Ванкувер	1189	-1-+5,9	+10,9+21,9	+33	-17.8
Седрос	1439	+25.2	+22.8	+33	+18

## Продовження табл. 1.6

Захід штату Вашингтон	3000-6000	+3+8	+13+24	+45	-38
Схід штату Вашингтон	448	+5+10	+14+24	-	-
Західна частина Орегону	974	+2+8	+12+27	-	-
Східна частина Орегону	250-500	-3-+5	+14+31	-	-48
Штат Каліфорнія	1133(північний схід); 931(північний захід); 670(центральна частина); 503(пд)	+3	+13	-	+57
Округ Санта-Барбара	413	+11,1	+19,3	-	-
Округ Санта-Дієго	265	+13,9	21,1	+43,9	-3,9
Гуйчжоу	800-1300	+1+10	+17+28	-	-
Південний захід Гуансі	1500-2000	-2,9	+17+24	+42,5	-
Північний В'єтнам	1500-2500	+15	+28+29	-	-
Провінція Юньнань	1110-1600	+8+17	+21+27	-	-
Провінція Аньхой	700-1100	-1+2(пн); +1+3 (пд)	+27	+40	-
Північ Фуцзянь	1250-2350	5-8	+26+29	-	-
Північно-східна частина Цзянси	1341-1940	+4+10	+28+30	-	-
Південь Шенсі	600	+3,5	+28	-	-
Провінція Сичуань	900-1200	+3+8	+28	+43,5	-
Провінція Чжецзян	980-2000	+1+7	+25+32	+44,1	-17,4
Тайвань	2000-2500	+18+20	+27+35	-	-
Лівобережний Лісостеп	500-550	-6-8	+19+20	+39+40	-38

Дендрологічний парк «Тростянець» розташований у Лівобережному Лісостепу (див. рис. 1.15). Кліматичні умови є типовими для всієї півночі Лівобережного Лісостепу України. Серед всіх кліматичних факторів, найбільший вплив на фенологічні явища мають температурний режим, кількість опадів та сума ефективних температур. За даними Прилуцької метеорологічної станції, середньомісячна температура повітря найхолоднішого місяця року – січня становить  $-8...-10^{\circ}\text{C}$ , найтеплішого – липня -  $+19...+21^{\circ}\text{C}$ . В окремі роки спостерігаються значні відхилення від середніх показників.

Середня, за багаторічний період, кількість опадів становить 500–550 мм, близько 80% яких випадає у вигляді дощу протягом теплого періоду року.

Сумарне випаровування з поверхні суходолу – 540 мм. Стійкий сніговий покрив формується з кінця листопада – першої декади грудня і утримується 90-100 днів. Середня глибина промерзання ґрунту – 40-50 см, максимальна – до 120 см.

Відносна вологість повітря досягає свого максимуму – 80-90% взимку. Найнижчі показники відносної вологості (50-55%) зафіксовані у травні та серпні. Незважаючи на позитивний баланс вологи, в регіоні досліджень не виключені тривалі ґрунтові посухи.

Рельєф території дендропарку «Тростянець» поєднує в собі природні та штучно створені ділянки. Природні ділянки складаються із балок та рівнинної або плакорної частини [80]. Штучно створений рельєф знаходиться у східній частині парку і характеризується подвійним ланцюгом штучно створених насипних гірок конічної форми. Ґрунти представлені глибокими багатими чорноземами, які залягають на лесах і лесовидних суглинках. Склад гумусу у різних профілях досить різниться: верхній шар (0-10 см) заліснених ділянок значно багатший гумусом (4,5-10%), ніж відповідний шар ґрунту у полі (3,8%).



Ґрунтові води у парку залягають на глибині 5-10 м. Водна система складається із трьох ставків: Великого, Куцихи та Лебединого. Всі ставки «Тростянця» створені штучно. На сьогодні загальна площа під ними становить 10,4 га. Живлення всіх ставків «Тростянця» водою відбувається в основному за рахунок численних джерел, а також за рахунок талих та дощових вод.

У таблицях 1.7, 1.8, 1.9, 1.10 наведено показники середньомісячної температури повітря, максимальної та мінімальної температури повітря, а також кількість опадів по місяцям у районі дендрологічного парку «Тростянець», за даними Прилуцької метеорологічної станції за роки дослідження.

Таблиця 1.7

**Середньомісячна температура повітря за роки досліджень, °С**

Рік	Середньомісячна температура по місяцям, °С												Середнє значення за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2014	-5,9	-0,8	+5,8	+9,6	+17,7	+18,0	+21,8	+20,7	+14,3	+5,7	+1,6	-2,8	+8,9
2015	-2,0	-2,1	+4,0	+8,9	+16,1	+19,1	+20,6	+17,7	+5,6	+5,6	+3,7	0,7	+9,4
2016	-7,6	+1,1	+3,6	+12,0	+14,8	+16,0	+19,4	+22,9	+13,6	+4,3	+0,4	-2,8	+4,3
2017	-6,3	-3,7	+5,2	+9,9	+14,4	+19,1	+19,8	+21,5	+16,1	+7,6	+6,3	-2,7	+9,1
2018	-3,7	-4,6	-2,9	+11,2	+18,1	+19,7	+21,0	+21,0	+16,3	+9,3	-0,6	-2,7	+8,6

Таблиця 1.8

**Максимальна температура повітря за роки досліджень, °С**

Рік	Максимальна температура по місяцям, °С											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2014	+7,0	+7,9	+21,3	+21,7	+30,9	+31,4	+32,9	+34,6	+27,3	+23,5	+16,0	+7,6
2015	+7,2	+5,0	+15,9	+24,2	+28,6	+31,2	+32,9	+33,2	+36,1	+22,3	+10,4	+9,6
2016	+3,8	+10,4	+14,4	+24,3	+25,3	+24,3	+33,1	+31,4	+25,9	+15,9	+13,4	+5,0
2017	+2,8	+7,0	+15,3	+25,1	+28,9	+31,1	+31,3	+33,3	+29,5	+20,0	+10,6	+6,4
2018	+5,4	+4,3	+6,6	+26,6	+29,6	+30,1	+29,7	+32,4	+31,7	+23,9	+12,3	+2,0

Таблиця 1.9

**Мінімальна температура повітря за роки досліджень, °С**

Рік	Мінімальна температура по місяцям, °С											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2014	-23,2	-18,9	-3,5	-5,6	+0,9	+8,2	+11,4	+6,8	0	-9,4	-8,0	-16,7
2015	-21,2	-16,5	-6,0	-2,9	+4,2	+10,2	+10,0	+7,6	+4,7	-8,0	-6,8	-13,7
2016	-22,7	-8,8	-4,1	+0,6	+4,1	+6,5	+9,7	+13,0	+6,6	-1,3	-14,8	-15,0
2017	-19,0	-20,0	-3,5	-1,5	-1,5	+5,5	+8,2	+10,4	+0,5	-3,9	+0,3	-14,4
2018	-17,1	-18,0	-16,5	+1,2	+4,3	+5,5	+9,2	+8,6	+1,9	-1,0	-12,4	-13,0

Таблиця 1.10

**Сума опадів за місяць за роки досліджень, мм**

Рік	Кількість опадів по місяцям, мм												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2014	44	13	19	28	89	35	56	20	19	21	42	30	375
2015	44	24	57	20	115	133	43	2,0	25	15	60	48	586
2016	53	46	38	73	119	31	52	0,0	5,0	0,3	0	0	365
2017	40	38	42	35	105	64	50	2,0	17	15	57	31	389
2018	41	28	40	54	100	61	49	3,0	20	12	44	34	450

Таким чином, на підставі літературних джерел та отриманих результатів власних досліджень, можна зробити висновок, що клімат ареалу *P. menziesii* відрізняється від кліматичних умов Лівобережного Лісостепу України м'якою зимою та досить значною сумою опадів, натомість як на території Лівобережного Лісостепу цей показник знаходиться в межах 500-550 мм.

Порівнявши ґрунтово-кліматичні умови природних місцезростань *P. macrocarpa*, *P. japonica* та *P. sinensis* з ґрунтово-кліматичними умовами України, ми констатуємо, що перспективним для подальшої інтродукції із вищеперерахованих видів із роду *Pseudotsuga* є *P. macrocarpa*, оскільки умови природного ареалу найбільше схожі до умов України. Ми отримали насіння *P. macrocarpa* з Америки, але, на жаль, воно виявилось несхожим. Досліди з інтродукції цього виду варто продовжити.

На нашу думку, інтродукувати *P. japonica* та *P. sinensis* на територію України немає сенсу, оскільки обидва види зростають у місцях з досить високим зволоженням, м'якою зимою з додатними температурами та на червоних і жовтих ґрунтах, які не притаманні нашій території.

### **Висновки**

Ареал *P. menziesii* простягається від Британської Колумбії (Канада) до штатів Каліфорнія, Колорадо, Техас (США) та північної частини Мексики. Клімат в ареалі відрізняється м'якою зимою і прохолодним літом, високою вологістю повітря і великою кількістю опадів. *P. menziesii* var. *glauca* (Beissn) Franco зростає у Скелястих горах. *P. macrocarpa* (Vasey) Mayr поширена у Каліфорнії, де клімат помірно теплий, з холодними вологими зимами і жарким сухим літом. *P. japonica* (Shiras.) Beissn походить з Японії (острів Хонсю і острів Сікоку). Це дуже рідкісний вид. Ареал *P. sinensis* Dode. – Китай. Зростає в умовах вологого, помірного або тепло-помірного клімату. Територія Лівобережного Лісостепу України має помірно континентальний клімат.

### 1.3. Історія інтродукції *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco та дослідження виду в Лівобережному Лісостепу України

У XIX ст. в Україні створюються перші університети, на території яких закладаються ботанічні сади. Одночасно засновано ряд приватних дендрологічних парків та дендраріїв, де розгортається активна інтродукційна діяльність, внаслідок чого створюється багатий генофонд деревних рослин, число видів якого втричі перевищило кількість видів автохтонної дендрофлори [41, 70, 77, 79, 99, 100]. У цей період в культурі в Україні з'явився новий північноамериканський вид – *Pseudotsuga menziesii*, який завдяки високим декоративним властивостям швидко розповсюдився у ботанічних садах та дендрологічних парках. Але незважаючи на це, точна дата її інтродукції невідома. Спочатку в Україну була інтродукована *P. menziesii* var. *glauca* у Основ'янський акліматизаційний сад, заснований І.Н. Каразіним у Харківській губернії (нині – Краснокутський дендрологічний парк)[87]. Точна дата посадки невідома, але вже у 1829 році вона згадується в реєстрі інтродукованих рослин [88]. Спираючись на цей факт, слід вважати первинним роком інтродукції *P. menziesii* в Україну 1829 рік, а не 1840 рік, як на це вказує ряд авторів [98, 104]. Інтродукція досліджуваного виду проводилась, як правило, ступінчасто, із природного ареалу через Західну та Центральну Європу.

Як зазначалося нами раніше, масова поява псевдотсуги Мензіса в Україні відбулася завдяки Т.М. Бродовичу, який у 50-60 роки минулого ХХ-го століття створював лісові культури за участю цього виду.

Тепер *Pseudotsuga* найчастіше трапляється у західних [29, 173] та північних областях України [172, 173, 101, 108]. В озелененні міст та сіл *P. menziesii* трапляється досить рідко і представлена в Ужгороді, Тернополі, Вінниці, Мукачеві, Коломиї, Львові, Києві, Рівному, Житомирі, Фастові, Бережанах та Ватутіно [109].

Насадження з переважанням псевдотсуги Мензіса розповсюджені на площі 972,7 га та загалом мають штучне походження (майже 98%). Лише незначну площу (близько 20 га) займають насадження виду природного походження, тобто такі, які утворилися із самосіву, що свідчить про повну натуралізацію псевдотсуги в окремих регіонах України. Виникнути таким насадженням складно з огляду на періодичність насінношення псевдотсуги, невисоку схожість насіння та високий попит на садивний матеріал, оскільки обсяги вирощених у розсадниках сіянців його не задовольняють. Практично всі насадження зосереджені у західному регіоні України, а саме у Закарпатській області (більше ніж 85%) [53] (табл. 1.11).

Таблиця 1.11

**Розподіл насаджень *P. menziesii* Mirb. (Franco) за походженням і категоріями [53]**

Категорії насаджень	Площа, га
Штучного походження	915,0
Природного походження	19,9
Всього	934,9
Лісові культури не зімкнуті	21,5
Лісонасінні плантації	16,3
Всього	972,7

Щодо розповсюдження *P. menziesii* за висотою над рівнем моря, то значна частина насаджень (445,7 га з 934,9, або 47,7%) зосереджена у рівнинній частині України (до 500 м н. р. м.), дещо більша – у низькогірних районах (501–950 м н. р. м.) 488,0 га, або 52,2%. У середньогір'ї є лише 1,2 га насаджень (0,1%), де псевдотсуга Мензіса – переважаючий вид [51, 53].

Розподіл насаджень за віковими групами показує, що в Україні переважають за площею молодняки II та I класу віку (60,1% та 20,6% відповідно). Дещо меншу площу займають середньовікові насадження виду

(14%). Насадження інших вікових груп займають площу трохи більшу за 5% [51].

Географічне поширення інтродукованого виду в Україні висвітлюється у роботах О.Л. Липи (1939), А.І. Колеснікова (1974), П.Я. Чуприни, Б.К. Термени (1982), Ф.Л. Щепотьєва (1982), Я.М. Шляхти (2001) та ряду інших авторів [73, 74, 95, 99, 144, 149, 167, 168, 171, 176, 183]. Однак досі не існує повного систематизованого переліку місцезростань різновиду та культиварів *P. menziesii* в межах України, через що об'єктивно оцінити реальний стан їх поширення досить проблематично [12, 44] (табл.1.12).

Таблиця 1.12

**Поширення *P. menziesii* та *P. menziesii* var. *glauca* на території України**

Вид, різновид	Область	Місце зростання
<i>P. menziesii</i>	Волинська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ дендрарій Шацького лісового коледжу «Байрак» (3 екземпляри)</li> <li>➤ дендрарій Шацького лісового коледжу «Дубечко» (1 екземпляр)</li> <li>➤ дендрарій середньої школи № 15 міста Луцька (1 екземпляр)</li> </ul>
	Київська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ м. Київ, ботанічний сад ім. академіка О. В. Фоміна (1 екземпляр) .</li> </ul>
	Львівська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ м. Львів, ботанічний сад НЛТУ України (1 екземпляр)</li> <li>➤ дендропарк с. Підгірці Стрийського р-ну (1 дерево)</li> <li>➤ парк Соколовського, Винниківське лісництво (8 екземплярів, вік яких перевищує 100 р.)</li> <li>➤ арборетум Страдчівської ЛДС (36 екземплярів)</li> </ul>
	Рівненська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ парк міста Рівне ім. Т. Г. Шевченка (2 дерева)</li> </ul>
	Тернопільська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Більче-Золотецький парк (3 екземпляри)</li> <li>➤ Гермаківський дендропарк (8 екземплярів)</li> <li>➤ м. Хоростків, Хоростківський дендропару (1 дерево)</li> <li>➤ м. Кременець, Кременецький ботанічний сад (6 екземплярів)</li> <li>➤ с. Білокриниця, дендрологічний парк Кременецького лісотехнічного коледжу (3 дерева)</li> <li>➤ м. Тернопіль, Старий парк (1 дерево)</li> </ul>
	Хмельницька	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Кам'янець-Подільський ботанічний сад (5 екз.)</li> <li>➤ Дунаєвський р-н, с. Михайлівка Михайлівський парк (6 дерев віком 100-115 років)</li> <li>➤ м. Нова Ушиця, парк культури і відпочинку (1 екз.)</li> </ul>

## Продовження табл. 1.12

<i>var. glauca</i>	Вінницька	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ м. Вінниця, Центральний міський парк (1 дерево)</li> <li>➤ м. Немирів, Немирівський парк (1 екземпляр)</li> <li>➤ с. Комаргород, Томашпільський р-н, Комаргородський парк (1 дерево)</li> </ul>
	Волинська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ дендрарій Шацького лісового коледжу «Байрак»</li> <li>➤ (2 дерева)</li> </ul>
	Донецька	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Бантишевський парк (8 дерев, вік яких понад 130 років)</li> <li>➤ Велико-Андольське лісництво (2 дерева, одне з яких віком 55 років)</li> </ul>
	Дніпропетровська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ П'ятиханський р-н, дошкільний навчальний заклад (1 екземпляр)</li> </ul>
	Закарпатська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ смт. Великий Березний (4 дерева)</li> <li>➤ м. Виноградове, дитячий садок № 1 (1 дерево)</li> <li>➤ с. Карпати, санаторій «Карпати» (1 дерево)</li> <li>➤ парк ДП «Мукачівське лісове господарство» (1 екземпляр)</li> <li>➤ Перечинський р-н, парк Лумшорської початкової школи (1 дерево)</li> <li>➤ м. Ужгород (4 екземпляри)</li> </ul>
	Івано-Франківська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ м. Коломия (4 дерева)</li> </ul>
	Київська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ м. Київ (6 екземплярів віком до 50 р.)</li> <li>➤ Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України (2 дерева)</li> <li>➤ ботанічний сад ім. академіка О. В. Фоміна (2 екз.)</li> <li>➤ Голосіївський декоративний розсадник (рослини)</li> <li>➤ м. Біла Церква, парк «Олександрія» (2 екземпляри)</li> </ul>
	Кіровоградська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ дендрологічний парк «Веселі Боковеньки» (2 екземпляри)</li> </ul>
	Львівська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ботанічний сад НЛТУ України (4 дерева, 100 р.)</li> <li>➤ насадження м. Львів (2 екземпляри)</li> <li>➤ м. Броди (4 дерева до 40 р.)</li> </ul>
	Одеська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ насадження м. Одеса (12 екземплярів)</li> <li>➤ ботанічний сад ОНУ ім. І. І. Мечнікова (2 екз.)</li> </ul>
	Полтавська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ дендрарій Полтавської школи (1 дерево)</li> <li>➤ Глобинський р-н, Устимівський дендрологічний парк (10 рослин, віком понад 100 р. та 2 дерева віком 50-52 р)</li> </ul>
	Сумська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Червоно-Тростянецька лісова дослідна станція (1 дерево віком 45 р.)</li> </ul>
Тернопільська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ м. Тернопіль (насадження, 4 екземпляри)</li> <li>➤ Старий парк (1 дерево віком 44 р.)</li> <li>➤ Державне підприємство «Бережанське лісомисливське господарство» (8 рослин)</li> <li>➤ м. Хоростків, Хоростківський дендропарк (1 дерево)</li> <li>➤ Борщівський р-н, с. Гермаківка (8 екземплярів)</li> <li>➤ Гермаківський дендрологічний парк</li> </ul>	

## Продовження табл. 1.12

<i>var. glauca</i>	Харківська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ботанічний сад ХНУ ім. В. Н. Каразіна (2 рослини)</li> <li>➤ Міський сад ім. Т. Г. Шевченка (куртина із 15 дерев)</li> <li>➤ насадження м. Харкова (4 рослини)</li> <li>➤ Краснокутський р-н, Слобожанський НПП (2 дерева віком до 50 р.)</li> <li>➤ Міський сад ім. Т. Г. Шевченка (1 екземпляр)</li> <li>➤ Богодухівський р-н, смт. Шарівка (1 екземпляр)</li> </ul>
	Херсонська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Чаплінський р-н, смт. Асканія-Нова, Асканійський ботанічний парк (4 дерева)</li> </ul>
	Хмельницька	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Кам'янець-Подільський ботанічний сад (8 дерев віком 50-55 р.)</li> <li>➤ Дунаєвський р-н, с. Михайлівка – Михайлівський парк (3 рослини віком 50 р.)</li> </ul>
	Черкаська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ м. Умань, Національний дендрологічний парк «Софіївка» (2 рослини віком 40-50 р.)</li> </ul>
	Чернівецька	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ дендрологічний парк Сторожинецького лісового коледжу (1 дерево)</li> <li>➤ насадження Вижницької районної лікарні (1 дерево)</li> <li>➤ Вижницький р-н., с. Берегомет (4 рослини)</li> </ul>
	Чернігівська	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ічнянський р-н, с. Тростянець, Державний дендрологічний парк «Тростянець» (6 екземплярів)</li> </ul>

Докладні відомості про особливості фенологічного розвитку представника роду *Pseudotsuga* – *P. menziesii* в умовах ареалу містяться в працях С.А. Schenk [204], Х. Ейзенрейха [178], а фрагментарні про фенологію в різних районах інтродукції – в працях Ф.Л. Щепотьєва [175, 176], В.В. Матяша, Т.М. Бродовича [27, 28, 29, 30, 31, 32, 108, 109, 110] та ін. Однак аналіз сезонного розвитку псевдотсуги в умовах інтродукції в Лівобережному Лісостепу України не проведено.

Дослідження насаджень екзоту на території Лівобережного Лісостепу України проводили В.В. Матяш [108, 109, 110], В.М. Хмільовський [161, 162]. Основними напрямками досліджень В.В. Матяша було виявлення осередків інтродукції в межах Західної та Правобережної частини Лісостепу, вивчення формового різноманіття, а також вивчення біологічних особливостей виду в умовах Західного та Правобережного Лісостепу.



Натомість, В.М. Хмільовський вивчав основні методи впровадження інтродукованого виду на територію Лісостепової зони України.

У 1880 році *P. menziesii* була привезена та висаджена на території парку «Тростянець» І.М. Скоропадським. Деяко пізніше (1886 р.), екземпляри псевдотсуґи у незначній кількості були завезені Регелем із Санкт-Петербурга. У місцевих умовах рослини мали помітний приріст [15, 65, 98].

У межах насаджень дендропарку «Тростянець» НАН України зростають 112 шт добре розвинутих екземплярів, з яких 77 – видові рослини, а 35 шт. – різновид. Вік найстарішого дерева становить більше 130 років, висота 27 м, діаметр стовбура біля кореневої шийки 90 см, на висоті 1,3 м над поверхнею ґрунту 75 см [6, 14, 18, 19, 113, 114, 115, 116, 183].

Тепер, завдяки чудовому поєднанню із великою кількістю інших декоративних рослин, *P. menziesii* та її різновид *var. glauca* входять до багатьох чудових композицій насаджень дендропарку, а окремі вікові екземпляри прикрашають значні за площею галявини.

У Краснотростянецькій лісовій науково-дослідній станції, закладені пробні площі з псевдотсуґи, для подальшого її дослідження та отримання високоякісної деревини.

В інші ботанічні установи Лівобережного Лісостепу України псевдотсуґу було введено на початку ХХ століття.

Так, в Державному педагогічному університеті імені М.М. Гоголя (м. Ніжин), завдяки своїй високій фітонцидній властивості, *P. menziesii* використовують для пасивного зміцнення здоров'я студентів. Також вид слугує для озеленення території університету.

### **Висновки**

В Західну Європу *P. menziesii* була інтродукована на початку ХІХ ст. і невдовзі – в Україну. Рослини *P. menziesii* та *P. menziesii var. glauca* зростають майже у всіх ботанічних садах та дендропарках поодинокі і невеликими групами, зрідка трапляються у інших об'єктах озеленення. Це

свідчить про те, що рослини роду адаптувались до інтродукційних умов і є перспективними для більш широкого їх використання.

#### 1.4. Використання рослин *Pseudotsuga*

Завдяки хорошим фізичним властивостям, деревина псевдотсуги може слугувати для різноманітних цілей [92]. У більшості випадків вона використовується в якості будівельного матеріалу, а також для виготовлення предметів, які піддаються впливу високої вологості. У США псевдотсугу використовують для будівництва кораблів, літаків, мостів, вагонів тощо. Необроблені залізничні шпали з цього виду зберігають свою міцність протягом 6-10 років. Також деревина стійка проти слабких кислот, тому із деревини виготовляють чани для хімічної промисловості.

Х. Езенрейх [178] вказує на непридатність *Pseudotsuga* для виготовлення паперу. Але можна використовувати її для отримання целюлози та скипидару, який є вторинний продуктом процесу переробки. Кора містить до 18% дубильних речовин, також добувають живицю, багату терпентином, яка є цінною сировиною для хімічної та фармацевтичної галузей.

В Україні вид використовують для отримання дуже цінної деревини. Так, за даними Ю.М. Дебринюка [53], у багатих типах лісорослинних умов *P. menziesii* при відповідній технології вирощування у 40-60-річному віці накопичує достатньо великі запаси деревини – в середньому 600- 800 м<sup>3</sup>/га.

Декоративний потенціал *P. menziesii* в умовах інтродукції у Лівобережному Лісостепу України є надзвичайно потужним та невичерпним для створення різноманітних високодекоративних та довговічних композицій. В таких композиціях псевдотсуга вдало поєднується із великою кількістю інших декоративних рослин (рис. 1.17) [20, 97, 148].



Рис. 1.17. *Pseudotsuga* у композиціях Тростянецького парку у поєднанні з різними видами

З рослин псевдотсуги можна вистригати геометричні фігури чи фігурки тварин, за кордоном цей вид мистецтва досить широко використовують у ландшафтному озелененні маєтків.



Рис. 1.18. Фігура слона з *P. menziesii* «Pendula»[36]

Існують живоплоти із псевдотсуґи, яким виповнилося 50 і більше років. Старі живоплоти омолоджують, тобто дуже обрізують з обов'язковим збереженням зони росту, тобто бруньок [36].

Псевдотсуґу можна використовувати при створенні бонсай (рис. 1.19).



Рис. 1.19. Бонсай із *P. menziesii* [36]

Особливо цінною псевдотсуґа вважається для озеленення дитячих закладів та шкіл, тому, що діти не зможуть поколотися хвоєю.

Хвоя *Pseudotsuga* дуже ароматна, оскільки вона містить велику кількість ефірних олій і смолистих речовин. З цим пов'язана у певній мірі і висока фітонцидність хвої, що дає можливість для проведення заходів з ароматерапії. За нашими спостереженнями, фітонцидність хвої *Pseudotsuga* зберігається не тільки у весняно-літній період, але і в осінньо-зимовий, що дуже важливо для підтримання здорової атмосфери навколишнього середовища.

На зрізаних пагонах псевдотсуґи хвоя протягом довгого часу добре зберігає свій колір, аромат та не опадає. У зв'язку з цим пагони з хвоєю широко використовуються для вінків, букетів і декоративних прикрас.

## Висновки

Деревина псевдотсуґи має широкий спектр застосування: використовується в якості будівельного матеріалу, для виготовлення чанів для хімічної промисловості, виготовлення паперу; є цінною сировиною для хімічної та фармацевтичної галузей. Завдяки високим декоративним властивостям, слугує як окраса різноманітних установ.

Для написання даного розділу було використано наступні посилання:

20. Андрійко М.О. Підсумки інтродукції *Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Franco в умовах Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України. Інтродукція рослин. 2018. № 3 (79). С. 3-8.

183. Ярощук Р.А., Андрійко М.О. Біологічні особливості та історичні аспекти інтродукції *Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Franco в умовах Лісостепу України. Лісівництво та декоративне садівництво. 2015. №216. С. 196-204.

12. Андрійко М.О. Основні осередки інтродукції різновидів *Pseudotsuga menziesii* в Україні. Молодь і поступ біології: збірник тез XI Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів, 20-24 квітня 2015 р., Львів, 2015. С. 132-133.

22. Андрійко М.О. Систематичне положення *Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Franco. Сучасний стан та гармонізація назв культурних рослин у системі UPOV: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 13 жовтня 2017 р. Київ, 2017. С. 5.

65. Ільєнко О.О., Медведєв В.А., Андрійко М.О. Історія інтродукції деревних рослин у державному дендрологічному парку «Тростянець» НАН України. Рослинний світ України: теоретичні і прикладні аспекти вивчення і освоєння у виробництві основних і малопоширених видів (сільськогосподарські і біологічні науки): матеріали науково-практичної конференції, 23-24 березня 2016 р. Крути, 2016. С. 51-56.

14. Андрійко М.О. Особливості інтродукції псевдотсуґи Мензиса у Лівобережну Україну. Молодь і поступ біології: збірник тез XIII Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів, 25-27 квітня 2017 р. Львів, 2017. С. 83-84.

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Об'єкт досліджень** – рослини виду *P. menziesii* та його різновиду *P. menziesii* var. *glauca*.

**Предмет дослідження** – інтродуковані на територію Лівобережного Лісостепу України рослини виду *Pseudotsuga menziesii* її різновиду *glauca* та культиварів різного віку, котрі були інтродуковані у Лівобережний Лісостеп України, зокрема до дендрологічного парку «Тростянець» НАН України.

Стаціонарні дослідження проводились на території дендрологічного парку «Тростянець» (Чернігівська обл.) протягом 2014-2020 рр. Завдяки експедиційними обстеженнями (агробіостанція Ніжинського Державного педагогічного університету імені М.М. Гоголя, Краснотростянецька лісова науково-дослідна станція та ін.) нами встановлювалося поширення, а також загальний стан досліджуваних рослин на території Лівобережного Лісостепу.

**Методика досліджень:** уточнення таксономічного складу проводили за наступними джерелами: . Фенологічні спостереження здійснювали згідно методичних рекомендацій «К методике фенологических наблюдений над хвойными растениями в ботанических садах» [169] протягом 2014-2017 рр. на території дендропарку «Тростянець» за модельними деревами, котрі досягли репродуктивної здатності. Спостереження проводили як за поодинокими рослинами, так і за деревами у невеликих групових посадках різного віку. Нами фіксувалися основні фенофази: бубнявіння вегетативних бруньок, початок і закінчення росту пагонів, бубнявіння генеративних бруньок, початок і закінчення пилювання мікросторобілів, розвиток мегастробілів, здерев'яніня пагонів, досягання насіння. Спостереження проводились щоденно.

Встановлення тривалості вегетаційного періоду в досліджуваного виду визначали як різницю між датами від початку набухання генеративних бруньок до закінчення повного здерев'яніння пагонів.

Дані про погодно-кліматичні умови за період досліджень, отримані від Прилуцької метеорологічної станції (м. Прилуки, Чернігівська обл.).

Для встановлення довжини річного приросту нами було обрано різновікові рослини *P. menziesii*, які зростають на території дендрологічного парку «Тростянець». З кожного модельного дерева було взято по 10 гілок із середньої частини їх крони. Вимірювання виконано наприкінці вегетаційного періоду, після завершення формування річного приросту.

Вік досліджуваних рослин визначали за архівними матеріалами. Висоту дерев вимірювали висотоміром. Довжину кола стовбура міряли стрічкою на висоті 1,3 м над поверхнею ґрунту і ділили отримані дані на 3,14. Діаметр крони – металевою рулеткою [150, 154, 157].

Порівняльну характеристику *P. menziesii* з найбільш поширеними хвойними видами дендропарку: *Picea abies* (L.) Karst., *Pinus sylvestris* L., проведено за основними ростовими показниками: висота рослини, діаметр, об'єм, приріст у висоту, прирост за діаметром, прирост за об'ємом. Для проведення досліджень, відбирались рослини практично одного віку. Для проведення обмірів, ми відбирали по 10 представників з перерахованих вище видів. Середньорічний приріст визначали шляхом ділення отриманих показників їх висоти на показники їх віку. Ці параметри визначали за результатами аналізу ходу росту дерев і оброблялись відповідно до методик, прийнятих у лісовій таксації [32].

Об'єм стовбура визначали за об'ємною таблицею для псевдотсуґи Мензіса за висотою та діаметром на висоті 1,3 м над поверхнею ґрунту ( $h = 1,3$  м) запропонованою М.М Гузь., Р.А. Ярощуком [46].

Дослідження основних показників ґрунтових зразків (вміст гумусу, рН сольової витяжки, гідролітичну кислотність ґрунту), отриманих на



території дендропарку «Тростянець» з моніторингових ділянок, проведено у лабораторії природного факультету Ніжинського державно педагогічного університету ім. М.М. Гоголя з відповідним обладнанням та реагентами, решта показників була визначена експертами Чернігівської філії Інституту охорони ґрунтів. Основні хімічні показники визначали за державними стандартами: вміст гумусу – ДСТУ 4289:2004 [57]; рН сольової витяжки – ДСТУ ISO 10390-2007 [58]. Гідролітичну кислотність ґрунту визначали за Г. Каппеном рН-метричним методом, який ґрунтується на обробці ґрунту 1 н. розчином  $\text{CH}_3\text{COONa}$  при співвідношенні ґрунт: розчин = 1:2,5 з наступним рН-метричним визначенням кислотності отриманої суспензії. Кількість отриманої оцтової кислоти і характеризує цей тип кислотності.

Рясність утворення мікро- та мегастробілів визначали візуально за шестибальною шкалою В.Г. Каппера у модифікації О.А. Калініченка [67, 68], згідно якої:

- 0 балів – рослина не репродукує;
- 1 бал – крона вкрита репродуктивними органами дуже слабо на 0-20%;
- 2 бала – крона вкрита репродуктивними органами слабо на 21-40%;
- 3 бала - крона вкрита репродуктивними органами середнє на 41-60%;
- 4 бала - крона вкрита репродуктивними органами добре на 61-80%;
- 5 балів - крона вкрита репродуктивними органами дуже добре на 81-100%.

Життєздатність пилку визначали шляхом пророщування в умовах *in vitro* у краплі поживного середовища за методикою запропоновано І.М. Голубинским [42]. Нами було відібрано 20 модельних дерев досліджуваного виду на території дендропарку «Тростянець», які зростали у різних його частинах. Гілки з мікростробілами зрізали за допомогою верхівкового секатора. Пилок був зібраний відповідно при пилюванні рослини навесні. Для визначення життєздатності пилку використовували дистильовану воду та 5

варіантів розчину сахарози різної концентрації: 5%, 10%, 15%, 20%, 25% і 30% відповідно, наносили на предметне скло у вигляді краплі, в яку висівали стиглі пилкові зерна. Предметне скло вміщували в чашки Петрі в термостат, де витримували за температури  $+26^{\circ}\text{C}$  впродовж 17 годин. Відсоток проростання визначали через 24 години. Підраховували кількість пилкових зерен, котрі проросли та які залишились незмінними. Проростання оцінювали як відношення кількості пилкових зерен котрі проросли до загальної кількості пилкових зерен і виражали у відсотках [3].

Оцінку посівних якостей насіння псевдотеуги Мензиса досліджували за державними стандартами, а саме: масу 1000 насінин визначали за ДСТУ 13056.4 – 67 [119]; доброякісність за ДСТУ 13056.8 – 97 [118]. Масу 1000 штук насінин визначали в повітряно-сухому стані методом зважування, використовуючи терези ВЛР – 200.

Дослідження насінневого розмноження проводили за рекомендаціями Д.М. Пірагса та [125, 126, 128, 129] І.М. Ніколаєвої [121], а також інших [111, 130, 141, 159]. Пророщення насіння проводили у пророщувачі для насіння The Lexen Healthy Sprouter протягом 12 та 24 годин при постійній температурі: контроль  $20^{\circ}\text{C}$  та двох варіантів при  $23-26^{\circ}\text{C}$  та  $28-31^{\circ}\text{C}$  відповідно. Відділення крилаток від насіння проводили методом простого ручного перетирання. Розміри насіння визначали мікрометром гладким з величиною відліку 0,01 мм при настройці на нуль за установчою мірою.

До посіву та передпосівної обробки насіння зберігали в сухому прохолодному приміщенні у скляному, щільно закритому посуді.

Для підготовки насіння *P. menziesii* до сівби, нами було використано три дослідницькі варіанти. Перший: стратифікували впродовж місяця у дещо зволоженому піску за постійної температури від 0 до  $+5^{\circ}\text{C}$  періодично перемішували і поливали за потреби, зберігали в погребі до висіву в ґрунт. Другим варіантом дослідження ми обрали намочування у воді з періодичним його висушуванням, оскільки, на думку багатьох дослідників [1, 163], саме

цей метод є найефективнішим при передпосівній підготовці насіння цього виду. Використання такого способу сприяє тому, що тверда оболонка насіння виду розм'якає і швидше набухає. Третій варіант був контрольним: насіння висівали у ґрунт без попереднього намочування чи стратифікації у субстраті.

Одним із дієвих способів підвищення посівних якостей насіння *P. menziesii* є застосування стимуляторів росту. Але, варто відмітити, що фізіологічно активні речовини можуть специфічно вплинути на рослини не тільки в залежності від їх концентрації, але й від біологічних особливостей виду для якого його використовують [94, 105]. Таким чином, варто приділити велику увагу вибору цих речовин, щоб вони себе проявили як стимулятори, а не інгібітори росту. Нами було обрано два найпоширеніших та найбільш застосованих стимуляторів росту: епін та чаркор. У якості контролю використовували H<sub>2</sub>O (вода).

Вегетативне розмноження живцями проводили згідно методики М.В. Андрієнка [5], З.Я. Іванової [62, 63] та інших. Живці відбирали із дерев віком від 17 до 70 років із середньої частини крони. Заготівлю матеріалу проводили у другій половині лютого. Зберігали матеріал у приміщенні з постійною температурою -1...+1°C.

Успішність вегетативного розмноження залежить не тільки від віку маточної рослини, а від внутрішніх факторів, які впливають на рослину на генетичному рівні. Для успішного ризогенезу для більшості представників хвойних, в тому числі й для псевдотсуґи, застосовують різноманітні синтетичні фітогормони. В якості стимуляторів ризогенезу, нами було використано «Гетероауксин» у концентрації 0,3 г/10 л води; як ростову пудру (сухий спосіб) «Корневін» - 0,5% змоченого порошку, діючою речовиною є індолілмасляна кислота 5 мг/кг. Також була взята індолілоцтова кислота, оскільки саме вона є основним природним ауксином (фітогормоном для рослин). В якості контролю нами була використана дистильована вода.

Замочували живці в розчині із стимуляторами протягом 18 годин. Для контрольного варіанту використана та ж експозиція (18 год.).

В якості субстрату використовували агроперліт.

Для кожного із варіантів ми використовували по 50 шт. живців.

Живцювання проводили за загальноприйнятими та спеціальними методиками [5] у II декаді квітня в умовах холодної теплиці.

Як відомо [179, 153, 181], для щеплення хвойних використовують такі методи як щеплення «серцевиною на камбій», «в розщип» та «камбій на камбій». Ми робили щеплення «серцевиною на камбій» у II декаді квітня та у середині липня з ранку, коли вплив сонячного проміння найменший. Для підщеп, у своїх дослідах, ми використовували добре розвинені трирічні саджанці *P. menziesii*, котрі зростають в умовах відкритого ґрунту на території дендропарку «Тростянець». В якості ізолюючого матеріалу нами було обрано латекс. Щеплення рослин проводили наприкінці березня щепами, котрі були заготовлені взимку з *P. menziesii* var. *glauca* та культиварів 'Compacta', 'Laeta', 'Glauca Pendula'. Було зроблено по 20 щеплень різновиду та культиварів. Щеплення проводилось протягом двох років.

Фактичну посухостійкість визначали за шестибальною шкалою С.С. Пятницького [137], за такими градаціями:

0 балів – рослина загинула від посухи повністю;

1 бал – не посухостійка – хвоя опала в результаті посухи, молоді пагони пошкоджені, але осьові органи та коренева система зберегли життєдіяльність;

2 бала – недостатньо посухостійка – більша частина хвої повністю засохла, молоді пагони (верхівка) частково загинули;

3 бала – середньо посухостійка – у більшості хвої спостерігається зміна кольору (на окремих ділянках спостерігається пожовтіння, побуріння);

4 бала – посухостійка – хвоя та пагони від посухи не потерпають, спостерігається часткова втрата тургору;

5 балів – високопосухостійка – рослина не реагує на посуху: навіть у денні години зберігається нормальний тургор листків та пагонів.

А також користувалась рекомендаціями щодо визначення та оцінки посухостійкості інтродуцента [38].

Для дослідження водного режиму рослин ефективним є використання лабораторного методу в'янення, оскільки він на відміну від польового не потребує багаторічних спостережень та наявності відповідних кліматичних умов (посухи) [33].

Показники водного режиму хвої *P. menziesii* визначали ваговим методом [89, 90]. Періодом дослідження була кожна друга декада місяця з травня до кінця вересня, лише за умов сонячної погоди. За методикою, з модельних дерев, з середньої частини крони, нарізали по 15 вкорочених пагонів. Отримавши матеріал, його досліджували за такими параметрами, як вміст загальної води та водоутримуюча здатність. Втрату води від вихідної маси в процесі в'янення визначали через 3, 6, 9, 12 та 24 години. Загальний вміст води визначали ваговим способом: хвою *P. menziesii* висушували до постійної маси, а потім виражали у відсотках від сирої маси. Водоутримуючу здатність визначали за швидкістю втрати води хвоєю за певний проміжок часу: зібрані пагони досліджуваного виду, попередньо занурювали в воду на 12 год. до повного їх насичення водою, потім визначали втрату води у хвої через 24 години висушування.

Окрім дослідження посухостійкості дорослих екземплярів рослин псевдотсуґи, нами було проведено дослід із сіянцями цього виду. Ми поділили рослини на дві групи з однаковою кількістю однорічних рослин (по 100 шт.). Сіянці висаджувались в посудини однакової ємкості з однаковим субстратом. Перша група отримувала достатню кількість вологи, а друга група знаходилась в умовах з недостатнім зволоженням. Вологість субстрату

підтримували у першому варіанті досліду на рівні 25-50%, а в другому варіанті - на рівні 51-70%. Ступінь зволоження контролювали за допомогою вологоміра АМТ-300. Стан рослин визначали за такими показниками як діаметр кореневої шийки рослини, довжина надземної та кореневої частин, а також вимірювали довжину хвої та візуально визначали її стан.

Фактичну зимостійкість визначали за п'ятибальною шкалою М.К. Вєхова [35], де:

0 балів – повне вимерзання або загибель рослин;

1 бал – повністю пошкоджений верхівковий пагін, але рослина живе та продовжує рости з бічних гілок або поновлюється паростками;

2 бала – пошкоджено половину довжини верхівкового пагону;

3 бала – пошкодження охоплює не більше чверті довжини верхівкового пагону;

4 бала – пошкодження верхівкового пагону немає, новий пагін розвивається з верхівкової бруньки.

Крім того досліджувався негативний вплив весняних заморозків на сіянці псевдотсуґи віком від одного до п'яти років. Спостерігалась втрата асиміляційного апарату, коли нічна температура повітря опускалась до  $-6^{\circ}\text{C}$ . Об'єм вибірки для сіянців кожного віку був різним і становив 11-32 шт. сіянців. Пошкодження оцінювали у балах за шкалою запропонованою Р.А. Ярощуком [182], де 5 балів – сіянці не постраждали від весняних заморозків; 4 бали – до 20% рослин пошкоджено заморозками; 3 бали – підмерзло до 40; 2 бали – до 60; 1 бал – до 90% рослини пошкоджено заморозками; 0 балів – усі досліджувані сіянці загинули.

Для дослідження вибагливості до світла сіянців протягом вегетаційного періоду ми вирощували у теплицях однорічні сіянці псевдотсуґи при різних рівнях освітленості (15, 30, 60 тис. лк.) [123]. Рівень освітленості забезпечували спеціальними затінюючими тентами. Світловий

потік вимірювали люксометром. Основними параметрами, на які ми звертали увагу, це висота рослин та діаметр кореневої шийки.

За зовнішніми ознаками та за допомогою спеціальної літератури, визначали збудників хвороб та шкідників *P. menziesii* [48, 60, 124].

Ступінь стійкості досліджуваного виду до шкідників та хвороб визначали за 7-ми бальною уніфікованою шкалою В.М. Меженського [117], де:

1 бал – стійкість виключно низька: рослина гине;

2 бала – стійкість дуже низька (рослина дуже чутлива): пошкоджено понад 75% поверхні органів;

3 бала – стійкість низька (рослина чутлива): пошкоджено 51-75% поверхні органів;

4 бала – стійкість середня: пошкоджено 26-50% поверхні органів;

5 балів – стійкість висока: пошкоджено 11-25% поверхні органів;

6 балів – стійкість дуже висока: пошкоджено менше 11% поверхні органів;

7 балів – стійкість виключно висока: пошкодження відсутнє.

Успішність інтродукції цього виду оцінювали за методом життєздатності та перспективності деревних і кущових рослин за рекомендаціями П.І. Лапіна, С.В. Сідневої [93], а також використовуючи акліматизаційне число запропоноване М.А. Кохном та О.М. Курдюком [79], відповідно основні показники (ріст, генеративний розвиток, посухостійкість, зимостійкість) оцінюються візуально за п'ятибальною шкалою (табл. 2.1). При цьому, кожний показник множиться на коефіцієнт значущості певної ознаки: для стійкості – 10, генеративного розвитку – 5, посухостійкості – 3, росту – 2.

Таблиця 2.1

## Шкала ступенів успішності інтродукції деревних рослин

№ п / п	Ріст (Р), за в=2		Генеративний розвиток (ГР), за в=5		Зимостійкість (Зм), за в=10		Посухостійкість (Пс), за в=3	
	Показник	Бал	Показник	бал	Показник	бал	Показник	бал
1	Відмінний (як у природному ареалі)	5	Утворює схоже насіння (розмножується самосівом)	5	Цілком виражена зимостійкість	5	Добра посухостійкість за будь яких умов	5
2	Добрий (менш інтенсивний ніж у природному ареалі)	4	Насінненошення нерегулярне, мало схожого насіння, розмножується вегетативно	4	Частково підмерзають однорічні пагони	4	Відносна посухостійкість (у посуху частково скидає хвою)	4
3	Помірний	3	Насінненошення нерегулярне, немає схожого насіння, розмножується вегетативно	3	Більшість однорічних пагонів вимерзає повністю	3	Хвоя у суху погоду втрачає тургор, але потім його відновлює	3
4	Слабкий, рослина може набувати іншої життєвої форми	2	Зберігає цвітіння, не насінненосить	2	Рослина вимерзає до кореневої шийки, але відновлюється	2	Рослина у суху погоду скидає всю хвою	2
5	Дуже слабкий, рослина набуває іншої життєвої форми	1	Немає цвітіння, відсутнє вегетативне розмноження	1	Відсутня зимостійкість, рослина повністю вимерзає і гине	1	Відсутня посухостійкість, рослина гине від посухи	1

Життєздатність та перспективність встановлювали методом інтегральної числової оцінки на основі візуальних даних на основі методик, розроблених П.І. Лапіним і С.В. Сідневою [93, 96]. Для оцінки доцільності інтродукції до уваги брали 7 основних показників життєздатності: ступінь щорічного визрівання пагонів, зимостійкість, збереження габітусу, здатність утворювати пагони, регулярність приросту пагонів, здатність до



генеративного розвитку, доступні способи розмноження рослин в районі інтродукції. Загальна оцінка інтродукції визначалася за сумою балів показників життєздатності, що в свою чергу розподіляються на шість груп:

- I. Цілком перспективні (91 – 100 балів);
- II. Перспективні (41-60 балів);
- III. Менш перспективні (61-75 балів);
- IV. Мало перспективні (41-60 балів);
- V. Не перспективні (21-40 балів);
- VI. Абсолютно непридатні (5-20 балів).

В залежності від загальної оцінки визначалась перспективність інтродукції рослин.

Щоб визначити основні напрямки використання, а також композиційне застосування *Pseudotsuga*, користувались методиками, запропонованими М. А. Кохном [78], рекомендаціями О.А. Калініченка [67], А.І. Колеснікова [73, 74], С.І. Кузнецовим [83, 84, 85] та Л.І. Рубцова [138, 139].

Для того, щоб оцінити перспективність використання інтродукованого виду у паркобудівництві та озелененні, ми визначили його життєвий стан в умовах Лівобережного Лісостепу.України. Дослідження проводили візуально за методикою Е.Н. Андрєєвої [4], яка складається з п'яти балів, де відповідно:

➤ 1 бал - здорове дерево. Дерева не мають зовнішніх ознак пошкоджень крони та стовбура. Сухі та всихаючі гілки знаходяться у нижній частині крони, або зовсім відсутні. Хвоя має характерне для виду забарвлення. Допускається пошкодження хвої до 5%.

➤ 2 бали – пошкоджене дерево. За наявності хоча б однієї з таких ознак: зниження щільності крони на 30-40%; наявність 30-40% сухих або всихаючих гілок у верхній половині крони; пошкодження 30-40% хвої шкідниками, хворобами.

➤ 3 бали – сильно пошкоджені дерева. За наявності хоча б однієї з таких ознак: зниження щільності крони на 50-70%; наявність 50-70% сухих або всихаючі гілок у верхній половині крони; відмирання вершини крони; пошкодження 50-70% хвої шкідниками, хворобами; характерне істотне зниження приросту рослини.

➤ 4 бали – відмираючі дерева. Основні ознаки: щільність крони становить менше 15-20%, порівняно зі здоровою рослиною; більше 70% гілок верхньої частини сухі, або всихаючі; хвоя не характерного для виду блідо-зеленого кольору, жовтувата; пошкоджена шкідниками, хворобами хвоя швидко осипається.

➤ 5 балів – сухостій. До них можна віднести дерева, що загинули в минулі роки.

Для розрахунків індексу використовували формулу:  $I_n = (n_1 + 0,7n_2 + 0,4n_3 + 0,1n_4)/n$ , де:  $I_n$  – індекс життєвого стану рослин за кількістю рослин;  $n_1$  – кількість здорових,  $n_2$  – пошкоджених,  $n_3$  – сильно пошкоджених,  $n_4$  – відмираючих та сухих;  $n$  – загальна кількість рослин. З індексом від 1,0 до 0,8 життєвий стан рослин оцінюються як "здорові", 0,79–0,5 – "пошкоджені", 0,49–0,2 – "сильно пошкоджені", з індексом 0,19 і нижче – "повністю деградовані".

Для встановлення декоративності виду та різновиду псевдотсуги, ми використовували методику Н.В. Котелової, О.М. Виноградової у модифікації А.М. Агапової [76] за наступними ознаками: архітектоніка крони і стовбура (A1), форма та колір хвої (A2), декоративність під час пилювання та дозрівання шишок (A3), колір та фактура кори, гілок та пагонів (A4) за 5-ти бальною шкалою для кожної ознаки, де:

1 бал – незадовільно; 2 бала – задовільно; 3 бала – добре; 4 бала – дуже добре; 5 балів – відмінно.

Після чого, загальна оцінка декоративності виду виводиться за формулою:

$$P_{cp} = \frac{(P_1 \times A_1 + P_2 \times A_2 + P_3 \times A_3 + P_4 \times A_4)}{(P_1 + P_2 + P_3 + P_4)}$$

Де:  $P_1, P_2, P_3, P_4$  – перевідні коефіцієнти, котрі відображають вагомість кожної ознаки враховуючи тривалість, а також силу емоційного впливу.

Для визначення можливості вирощування *P. menziesii* на місці загиблих насаджень *Picea abies*, ми провели дослідження у вегетаційних сосудах. Насіння *P. menziesii* висівалось навесні у ґрунт відібраний з трьох місць: з галявини, що слугував в якості контролю, з-під ялини звичайної та ґрунт з-під псевдотсуги Мензіса. Восени однорічні сіянці викопували і вимірювали висоту їх надземної частини, довжину кореня і товщину кореневої шийки. Отримані цифрові результати досліджень вносили до програми Microsoft Excel та обробляли за рекомендаціями Г.М. Зайцева [61].

## РОЗДІЛ 3

### БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *PSEUDOTSUGA MENZIESII* У ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

#### 3.1. Онтогенез *P. menziesii*

Одним із важливих умов успішності інтродукції є вивчення питання онтогенезу рослин. Рослина, починаючи з моменту проростання насінини, проходить серію онтогенетичних змін, для кожної з яких характерні певні структурно-морфологічні та біологічні особливості [145]. На сьогоднішній час інформація стосовно вивчення початкових етапів онтогенезу псевдотсуґи Мензиса практично відсутня або ж торкалась дослідниками виду досить поверхнево.

Онтогенез *P. menziesii* ми вивчали у дендрологічному парку «Тростянець» НАН України, інтродукційна популяція якого нараховує 112 рослин.

Керуючись рекомендаціями ряду авторів [2, 145], а також за допомогою аналізу літературних джерел, нами було виділено наступні онтогенетичні періоди розвитку рослин [21]:

1. Латентний період – від моменту досягання (кінець серпня початок вересня) насіння до його проростання (навесні) (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Латентний період

В умовах інтродукції у Лівобережному Лісостепу України насіння *P. menziesii* найчастіше проростало у I-II декадах травня.

2. Передгенеративний (віргінальний) період – від проростання насіння до початку формування генеративних структур (досягненням рослиною віку репродуктивної зрілості). Триває від 10 до 20 років в залежності від умов навколишнього середовища. Цей період розвитку має декілька станів:

2.2. *Стан проростка* (рис. 3.2). Починається від проростання насіння і триває до відмирання сім'ядолей. Проростання насіння псевдотсуги відбувається надземним способом – проростки виносять сім'ядолі разом з шкіркою (оболонкою), приблизно через 2-3 дні після цього, відбувається скидання оболонки насіння з сім'ядолей та їх розгортання. Гіпокотиль набуває жовто-зеленого кольору, а вже після повного здерев'яніння набуває темно-коричневого забарвлення. Сім'ядольна частина довжиною 14,5-19 мм та налічує 6-8 шт. хвоїнок. Перша хвоя псевдотсуги досить гладка, плоска та має яскраво виражений блиск та світло-зелений колір. Сім'ядолі можуть утримуватися на проростку до 2 років.



Рис. 3.2. Стан проростка

2.2. *Ювенільний стан.* У псевдотсуґи відмирають сім'ядолі та починається гілкування (рис. 3.3). Проходження цього онтогенетичного стану триває близько 1-2 років. У проростків спостерігається наростання осьового пагона, а також нами було відмічено інтенсивний ріст головного кореня.



Рис. 3.3. Ювенільні рослини (вік – 2 роки)

2.3. *Іматурний стан.* У *P. menziesii* початком цього стану є формування пагонів другого порядку (це настає на третій-четвертий рік після появи сходів) і триває він до появи перших генеративних пагонів. Система головного кореня доповнюється придатковими корінчиками, спостерігається інтенсивний ріст головного кореня та інтенсивне утворення мікоризи. Згодом починається утворення нових морфоструктур, таких як гілкування четвертого і п'ятого порядків. Саме в іматурній фазі рослина починає формувати крону.

Нами було проведено аналіз біометричних параметрів від однорічних до чотирирічних сіянців *P. menziesii* вирощених у дендропарку «Тростянець» на території Лівобережного Лісостепу України. Дані наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

**Біометричні параметри ювенільних та іматурних рослин  
*P. menziesii***

Вік рослини, років	Загальна висота сіянця, см	Довжина кореня, см	Діаметр кореневої шийки, мм
Ювенільні рослини			
1 р.	3,4±0,20	6,9±0,19	1,7±0,14
2 р.	14,0±0,58	12,4±0,5	3,4±0,08
Іматурні рослини (перші роки стану)			
3 р.	25,0±1,1	14,1±0,12	4,5±0,10
4 р.	44,7±2,0	15,0±0,16	5,2±12

Отже, всі досліджені рослини, як свідчать отримані дані, мають хорошу характеристику росту.

3. Генеративний період (рис. 3.4). Характеризується появою генеративних органів. Відбувається формування нових морфоструктур – пагонів п'ятого порядку. В умовах Лівобережного Лісостепу України початок проходження цієї фази настає для псевдотсуґи у віці 10–20 років. При проходженні вказаного вікового періоду у рослини чітко вирізняється три морфофізіологічні зони: верхівка крони (верхня генеративна зона), вегетативно-генеративна та нижня вегетативна.

Рослина в генеративний період характеризується досить значним приростом пагонів як за довжиною, так і за діаметром.

4. Субсенільний стан характеризується втратою здатності до плодоношення і утворення нових генеративних пагонів.

5. Сенільний період. Період, коли рослини втрачають здатність до насінного розмноження, рослина припиняє свій ріст, починається відмирання рослини. При дослідженні, в умовах Лівобережного Лісостепу України, рослин у даному онтогенетичному стані ми не зафіксували.





Рис. 3.4. *P. menziesii* у генеративному онтогенетичному стані

### **Висновки**

Проведені нами дослідження дозволили конкретизувати морфологічні та часові особливості онтогенетичного розвитку псевдотсуґи в умовах Лівобережного Лісостепу України. Встановлено, що віргінальний період триває близько 20 років в залежності від умов зростання.

### **3.2. Сезонний розвиток *Pseudotsuga menziesii***

Фенологічні спостереження мають велике значення для вивчення ритмів сезонних процесів у рослин. Головним чином вони проводяться для вивчення біогеографічних закономірностей ступеня відповідності інтродуцента новим умовам середовища. Відповідність ендогенних ритмів організму ритміці зовнішніх умов досягається в результаті адаптації рослин. Порівняння фенологічних спектрів рослин в умовах культури і природних місцезростань дозволяють визначити ступінь адаптації інтродуцентів. Результати фенологічних спостережень можуть використовуватись як один із основних критеріїв успішності інтродукції [33, 94].



Проходження основних фенологічних фаз наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

**Середні дати проходження основних фенологічних фаз розвитку  
*P. menziesii***

№ п/п	Фенологічна фаза розвитку	Середні дати настання основних фенофаз розвитку (чисельник) <sup>1</sup> та сума ефективних температур, °С (знаменник) на період проходження фенофаз за роками			
		2014	2015	2016	2017
1	Набухання вегетативних бруньок	$\frac{20.04 \pm 3}{139,1 \pm 4,2}$	$\frac{15.04 \pm 2}{90,2 \pm 4,5}$	$\frac{16.04 \pm 3}{101,8 \pm 5,3}$	$\frac{13.04 \pm 4}{94,1 \pm 5,5}$
2	Розпускання вегетативних бруньок	$\frac{13.05 \pm 2}{360,2 \pm 14,6}$	$\frac{05.05 \pm 4}{280,9 \pm 12,7}$	$\frac{07.05 \pm 4}{294,3 \pm 15,5}$	$\frac{04.05 \pm 2}{282,1 \pm 13,5}$
3	Початок лінійного росту хвоїнок	$\frac{15.05 \pm 4}{381,8 \pm 16,6}$	$\frac{07.05 \pm 2}{326,4 \pm 14,2}$	$\frac{10.05 \pm 2}{356,2 \pm 17,0}$	$\frac{07.05 \pm 3}{344,4 \pm 14,7}$
4	Завершення лінійного росту хвоїнок	$\frac{30.09 \pm 2}{2173,1 \pm 64,2}$	$\frac{17.09 \pm 3}{2098,8 \pm 54,9}$	$\frac{24.09 \pm 2}{2150,5 \pm 67,1}$	$\frac{17.09 \pm 2}{2105,7 \pm 61,3}$
5	Початок пилування	$\frac{27.04 \pm 5}{195,7 \pm 5,8}$	$\frac{21.04 \pm 3}{140,3 \pm 4,9}$	$\frac{20.04 \pm 3}{139,1 \pm 4,2}$	$\frac{23.04 \pm 2}{149,3 \pm 5,8}$
6	Закінчення пилування	$\frac{08.05 \pm 4}{300,2 \pm 15,9}$	$\frac{01.05 \pm 3}{275,8 \pm 13,2}$	$\frac{01.05 \pm 3}{269,7 \pm 16,0}$	$\frac{29.04 \pm 2}{167,9 \pm 14,7}$
7	Закладання бруньок	$\frac{09.06 \pm 4}{629,8 \pm 44,1}$	$\frac{01.06 \pm 3}{600,3 \pm 46,0}$	$\frac{02.06 \pm 3}{705,1 \pm 55,0}$	$\frac{06.06 \pm 5}{724,0 \pm 50,8}$
8	Здерев'яніння пагонів	$\frac{18.07 \pm 4}{1400,4 \pm 65,1}$	$\frac{10.07 \pm 5}{1269, \pm 66,8}$	$\frac{15.07 \pm 2}{1327,8 \pm 67,1}$	$\frac{13.07 \pm 4}{1311 \pm 62,7}$
9	Початок дозрівання шишок	$\frac{28.08 \pm 5}{2013,0 \pm 75,6}$	$\frac{21.08 \pm 3}{1998,2 \pm 78,0}$	$\frac{26.08 \pm 4}{2039,6 \pm 76,0}$	$\frac{20.08 \pm 4}{2005,5 \pm 80,1}$
10	Закінчення дозрівання шишок (розкриття шишок)	$\frac{14.09 \pm 4}{2135,3 \pm 85,2}$	$\frac{12.09 \pm 2}{2105,9 \pm 82,4}$	$\frac{10.09 \pm 5}{2120,0 \pm 78,8}$	$\frac{07.09 \pm 2}{2109,4 \pm 90,0}$

Примітка: за Н. Булігіним [34] як похибка дати настання фази наведено середньоквадратичне відхилення.

В умовах дендрологічного парку «Тростянець» псевдотсуга у 10-20 річному віці досягає репродуктивного віку. За результатами досліджень, поданих у табл. 13, рослини *P. menziesii* починають вегетацію наприкінці квітня. Фенологічні фази наведені на рис. 3.5.



1



2



3



4



5



6

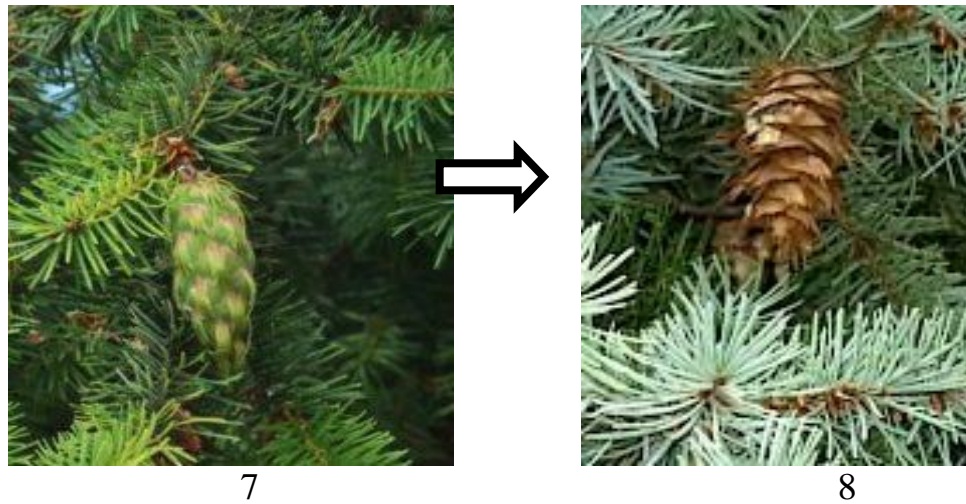


Рис. 3.5. Фенологічні фази *P. menziesii*: 1 - набухання вегетативних бруньок; 2 – розпускання вегетативних бруньок та початок лінійного росту хвоїнок; 3 – завершення лінійного росту хвоїнок; 4 – пилування; 5 – мегастробіл під час пилування, 6, 7, 8 – розвиток шишки)

Початком вегетації у псевдотсуґи в умовах Лівобережного Лісостепу України вважається бубнявіння, тобто збільшення бруньок у розмірах. До початку їх проростання відбувається диференціація клітин у брунці в попередньому сезоні. Головною особливістю *P. menziesii* є те, що одна із бруньок проростає в поточному році, а інші – в наступному (вони розміщуються в пазухах хвої). У досліджуваного виду цей етап починається з переходом середньодобової температури повітря через  $+6+8^{\circ}\text{C}$ , коли  $\text{SET} > 90,2 \pm 4,5^{\circ}\text{C}$ . Як показали результати наших спостережень, бокові бруньки формуються одночасно з центральними. Бруньки поточного року завершують свій розвиток в кінці червня, після чого починається наступний етап у сезонному розвитку *Pseudotsuga* – стан спокою.

Макростробіли формуються у верхньому та середньому ярусі крони дерева, лише у високоврожайні роки – на всій кроні. У перші роки пилування спостерігається значно більша кількість мікростробілів у молодих особин аніж макростробілів, основна частина яких утворюється на пагонах третього порядку. Впродовж свого розвитку жіночий стробіл *P. menziesii* проходить

шість фаз, а саме: притисненої бруньки, стоячої бруньки, власне бруньки, фази рецепції, видовження та досягання шишки та висипання насіння з шишки. Варто відмітити, що період проходження кожної із вищевказаних фаз залежить від кліматичних умов поточного року та в середньому на кожен фазу припадає 4-6 днів, лише на формування та досягання шишки в умовах інтродукції припадає 89-95 днів.

Утворення мікростробілів у досліджуваних рослин *P. menziesii* починається із закладання покривних лусочок з нижнього боку пагонів і припадає на другу декаду квітня. До початку вересня мікростробіли значно збільшуються у розмірах. Дещо пізніше починається формування і розвиток мікроспорофілу та покривних трилопатевих лусочок. Наприкінці жовтня початку листопада спорофіли псевдотсути повністю сформовані та містять зачатки материнських клітин пилку, які зимують до весни. Переважно у кінці квітня, починають активно розвиватися мікростробілярні пагони.

За даними В.В. Матяша [108], І.С. Маринича [107] та згідно наших досліджень [24], бруньки макро- і мікростробілів вегетують одночасно на одному дереві, а також простежується вегетація на пару днів раніше або ж пізніше у особини, котрі знаходяться поруч, що сприяє перезапиленню рослин.

В наших умовах мікростробілі псевдотсути в середньому має довжину 1,3-2,5 см і ширину близько 0,5-0,8 см з декількома циліндричними мікроспорофілами.

Пилування досліджуваного виду в умовах дендрологічного парку «Тростянець» починається у квітні. Зазвичай середній термін пилування становить 15-19 днів в залежності від кліматичних умов.

Згідно наших даних досліджуваний вид починає активно пилувати при переході середньодобової температури повітря через +10...+12°C.

Початок запліднення, в умовах Лівобережного Лісостепу, припадає на квітень та триває близько 60 днів. Протягом всього періоду запліднений

макростробіл не припиняє свій ріст. Характерної форми шишка (макростробіл) набуває до кінця червня. На цьому закінчується процес запліднення [192].

В умовах Лівобережного Лісостепу за роки досліджень, закладання бруньок відбувалось в період від 01 до 09 червня, коли сума ефективних температур перевищувала  $600^{\circ}\text{C}$ .

Період здерев'яніння пагонів виду припадає на липень, коли сума ефективних температур становить  $1200^{\circ}\text{-}1300^{\circ}\text{C}$ . В роки досліджень розбіжність у датах проходження цієї фенофази була незначною (вона відбувалась з 10 до 18 серпня).

Початок дозрівання шишок припадав на 20-28 серпня. Шишка набувала темно-коричневого кольору. Закінчення дозрівання шишок спостерігалось у першій половині вересня.

### **Висновки**

На основі аналізу багаторічних даних фенологічних спостережень у досліджуваного виду встановлено, що погодно-кліматичні умови Лівобережного Лісостепу України, є сприятливими для перебігу сезонних ритмів розвитку рослин.

Наші дослідження показали, що в умовах Лівобережного Лісостепу вегетація псевдотсуґи Мензиса починається у другій декаді квітня за суми ефективних температур (СЕТ)  $90,2\pm 4,5^{\circ}\text{C}$  при переході середньодобової температури повітря через  $+6\dots+8^{\circ}\text{C}$ .

### **3.3. Річна динаміка приросту стовбурів та пагонів**

Одним із основних показників розвитку рослини є її приріст стовбурів та пагонів (рис. 3.6).





Рис. 3.6. Річний приріст пагонів

Для встановлення морфометричних показників хвоїнок та приростів пагонів, ми використовували бокові пагони псевдотсуги другого порядку з 30 модельних дерев, котрі зростають у різних частинах дендрологічного парку. При цьому, розраховували середню арифметичну та її похибку, для порівняння вибірок використовували t-критерій Стюдента з попередньою оцінкою вибірки на нормальність. Результати чотирирічних досліджень наведені у таблиці 3.3 [6].

Таблиця 3.3

**Морфометричні показники хвоїнок та довжина пагонів *Pseudotsuga***

Показник	<i>P. menziesii</i>	<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	t-критерій
Довжина хвоїнок, мм	26,7±0,4	29,5±0,5	2,84
Ширина хвоїнок, мм	1,66±0,3	1,47±0,2	1,42
Довжина пагонів, мм	123,0±20,3	109,4±16,6	3,77

Примітка: t табл. = 1,96; n=60, M±m

З наведених даних слідує, що у довжині хвоїнок між *P. menziesii* та *P. menziesii* var. *glauca* є суттєва різниця (хвоїнки різновиду довші), тоді як у ширині хвоїнок різниця не суттєва. Різниця у довжині пагонів між видом та різновидом суттєва (пагони виду довші).

Нами було проведено порівняльну характеристику *P. menziesii* за основними ростовими показниками з рослинами найпоширеніших хвойних, котрі зростають на території дендропарку «Тростянець», а саме *Picea abies* (L.) Karst та *Pinus sylvestris* L. (об'єм вибірки для встановлення показників для кожного виду становив 10 рослин) (табл. 3.4).

Об'єм стовбура визначали за об'ємною таблицею для псевдотсуґи Мензіса за висотою та діаметром на висоті 1,3 м над поверхнею ґрунту ( $h = 1,3$  м) запропонованою М.М. Гузь, Р.А. Ярощуком [38]. Так, за даними обраної таблиці, при висоті 18 м та діаметрі 22 см об'єм стовбура буде 0,232 м<sup>3</sup>, при висоті 20 м і діаметрі 22 см – 0,299 м. Шляхом інтерполяції знаходимо, що об'єм псевдотсуґи з  $d = 22,0$  см та  $h = 18,2$  м дорівнює 0,239 м<sup>3</sup>.

Об'єм стовбурів *Picea abies* та *Pinus sylvestris* також шляхом інтерполяції знаходили за таблицями [122]

Таблиця 3.4

**Середні ростові показники найпоширеніших хвойних видів дендропарку «Тростянець» за 2017 р.**

Назва рослин	Вік, років	Висота, м	Діаметр, см	Об'єм стовбура, м <sup>3</sup>	Приріст у висоту, см	Приріст за діаметром, см	Приріст за об'ємом стовбура, м <sup>3</sup>
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	38	18,2± 0,1	22,0± 1,0	0,239± 0,06	47,9 ±0,4	0,58± 0,05	0,0063± 0,002
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	36	17,2± 0,2	21,4± 0,3	0,229± 0,04	41,6 ±0,6	0,51± 0,08	0,0062± 0,003
<i>Pinus sylvestris</i> L.	35	12,2± 0,3	17,0± 0,2	0,160± 0,07	34,8 ±0,3	0,48± 0,04	0,0045± 0,002

Таким чином, за даними таблиці 3.4, псевдотсуга за всіма показниками значно перевищує як ялину, так і сосну.

На рис. 3.3 наведена висота рослин *P. menziesii* у різному віці. Дані свідчать про високу швидкість росту псевдотсуги Мензиса в умовах інтродукції.

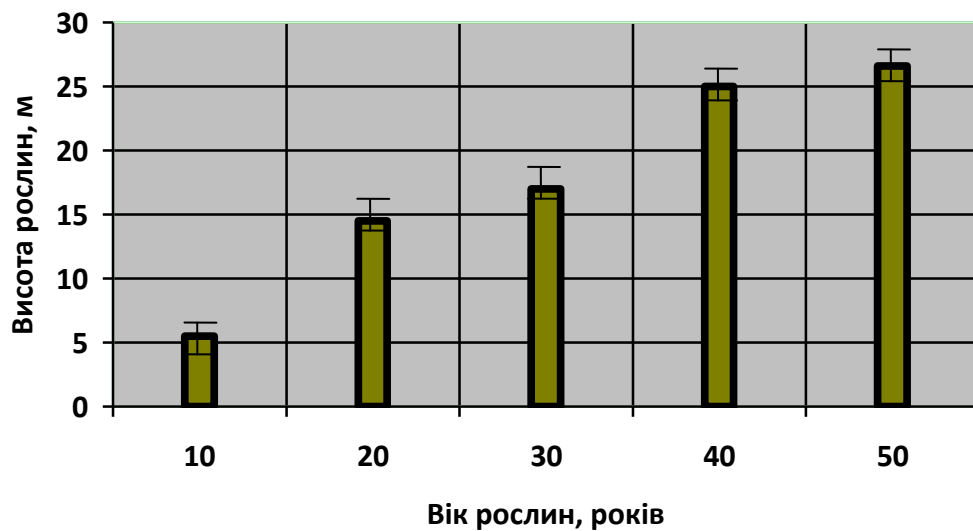


Рис. 3.3. Висота *P. menziesii* у різному віці

Одним із основних факторів, що впливають на ріст та розвиток рослини є властивості ґрунтів. Як вже зазначалось у літературному огляді, ґрунти в умовах ареалу вивчало багато дослідників. В умовах Лівобережного Лісостепу України, подібні дослідження не проводилися, тому нами була приділена значна увага вивченню саме впливу фізико-хімічних властивостей ґрунту на ріст та розвиток *P. menziesii*.

На території дендропарку «Тростянець», нами було відібрано 8 ґрунтових зразків на 4 моніторингових ділянках де зростає псевдотсуга практично одного віку. Розміщення моніторингових ділянок на території дендропарку наведено на рисунку 3.7.



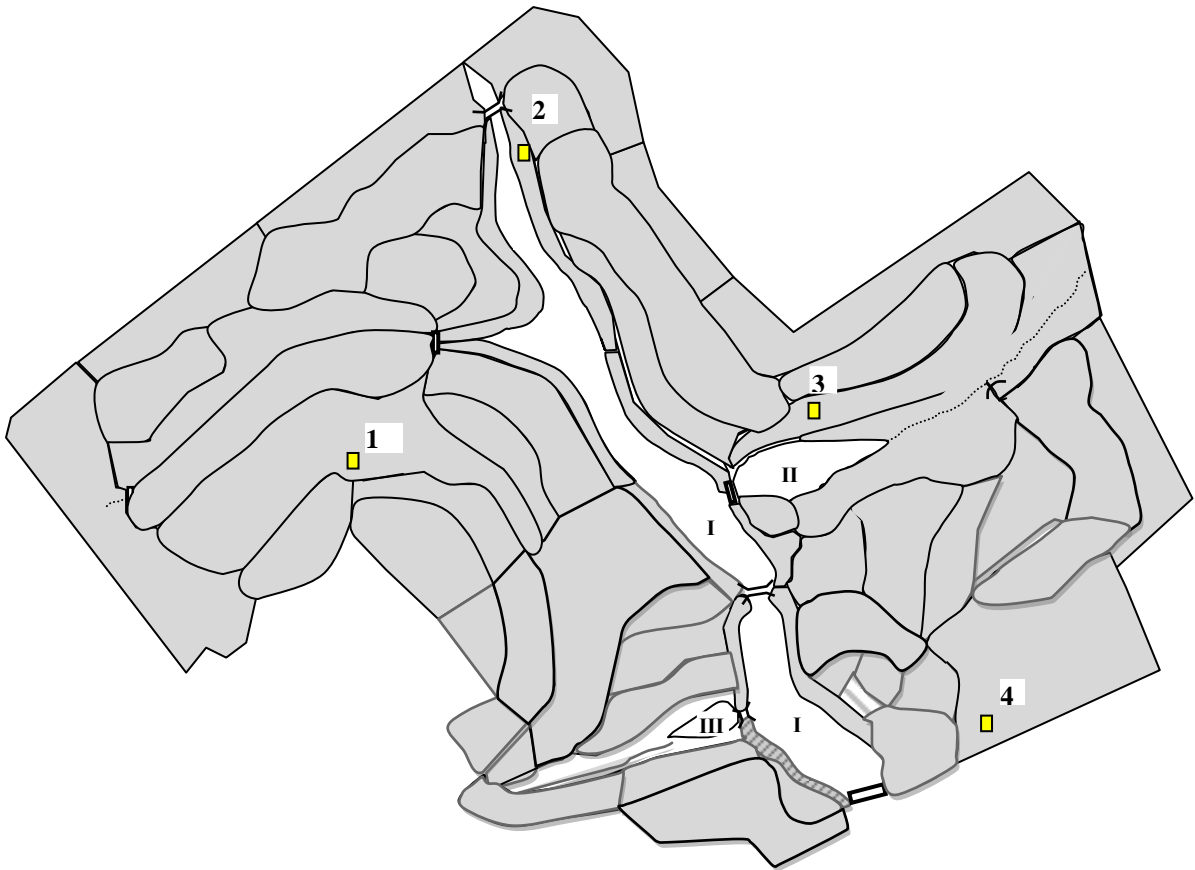


Рис. 3.7. План дендропарку «Тростянець» НАН України

I – Великий став; II – став Куциха; III – Лебединий став;  
 ■ - моніторингові ділянки

Результати аналізів відібраних зразків наведені у табл.3.5.

Ґрунтові зразки було відібрано на початку травня 2015 року. З кожної моніторингової ділянки було зібрано по одній пробі ґрунтів та визначались найбільш вагомі показники (табл. 3.5). За відібраними зразками ґрунтів встановлено, що на території дендрологічного парку переважає чорнозем глибокий малогумусний легкосуглинковий. Результати хімічного аналізу на всіх пробних ділянках практично не відрізняються лише коливаються в досить незначних діапазонах.

Таблиця 3.5

**Результати досліджень ґрунту на моніторингових ділянках  
дендропарку «Гростянець» (08.05.2015 р.)**

Показники		Моніторингові ділянки			
		1	2	3	4
Загальний показник	Фізична глина, %	27,8	26,9	27,2	27,0
Фізико-хімічні показники	Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г ґрунту	2,31	2,04	2,21	2,0
	pH сольової витяжки	5,8	4,7	3,9	5,1
	Сума увібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту	27,5	25,9	25,4	26,3
	Обмінний кальцій і магній, мг-екв/100 г ґрунту	15,33	15,10	14,95	15,0
	Обмінний натрій, мг-екв/100 г ґрунту	0,29	0,23	0,28	0,28
	Азот (загальний), %	0,360	0,330	0,355	0,310
Агрохімічні показники	Гумус, %	2,17	2,0	1,60	2,16
	Азот нітратний, мг/кг	20,4	20,2	20,3	20,2
	Азот амонійний, мг/кг	10,5	10,0	9,8	10,2
	Рухомий фосфор, мг/кг	106	102	104	103
	Обмінний калій, мг/кг	108	103	102	102
Хімічні елементи	Цинк, мг/кг	0,41	0,39	0,40	0,38
	Марганець, мг/кг	19,41	19,12	19,0	19,24
	Мідь, мг/кг	0,07	0,06	0,07	0,05
	Кольбат, мг/кг	0,14	0,12	0,12	0,14
	Кадмій, мг/кг	0,06	0,05	0,07	0,06
	Молібден, мг/кг	0,13	0,14	0,14	0,12
	Свинець, мг/кг	0,64	0,62	0,60	0,57
	Бор, мг/кг	1,52	1,50	1,49	1,50

Щоб встановити розвиток *P. menziesii* в залежності від фізико-хімічних властивостей ґрунту, нами було зроблено відповідний аналіз, результати якого наведені у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

**Ростові показники *P. menziesii* на чотирьох пробних ділянках та основні фізико-хімічні показники ґрунту цих ділянок**

№ ділянки	Вік рослин, роки	Середня висота рослин, м	Середній приріст за висотою, см	Середній діаметр, см	Середній приріст за діаметром, см	Вміст гумусу, %	pH сольової витяжки	Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г ґрунту
1	42	24,2±0,2	57,6	27,4±0,3	0,65	2,17	5,8	2,31
2	41	23,7±0,1	57,8	25,1±1,0	0,61	2,0	4,7	2,04
3	40	22,5±0,2	56,2	24,4±0,4	0,61	1,6	3,9	2,21
4	42	25,0±0,3	59,5	28,0±0,2	0,67	2,16	5,1	2,0

Для того, щоб встановити зв'язок ростових показників *P. menziesii* з основними фізико-хімічними показниками ґрунту цих ділянок, ми здійснили кореляційний аналіз. У якості основних ростових показників було обрано, щоб уникнути впливу різного віку, середній приріст за висотою та середній приріст за діаметром. Отримані результати наведено у таблиці 3.7.

На підставі отриманих даних, можна зробити висновки, що між середнім приростом за висотою *P. menziesii* і вмістом гумусу спостерігається найбільший зв'язок, коефіцієнт якого становить 0,90. Є зв'язок між середнім приростом за висотою і гідролітичною кислотністю, інші зв'язки слабкі.

Таблиця 3.7

**Кореляційний аналіз між основними фізико-хімічними показниками ґрунту і ростовими показниками *P. menziesii***

Фізико-хімічні показники ґрунту	Коефіцієнт кореляції між фізико-хімічними показниками ґрунту та ростовими показниками	
	Середній приріст за висотою	Середній приріст за діаметром
Вміст гумусу, %	0,90	0,37
pH сольової витяжки	0,55	0,32
Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г ґрунту	0,70	0,20

Порівнюючі отримані дані параметрів з даними зразків ґрунту, можна зробити висновок, що вид мало вимогливий до вмісту азоту. Лише спостерігається незначна реакція рослини на вміст фосфору. За аналізом решти агрохімічних та хімічних показників, суттєвого їх впливу виявлено не було.

### **Висновки**

Нами встановлено, що у довжині хвоїнок між *P. menziesii* та *P. menziesii* var. *glauca* є суттєва різниця (хвоїнки різновиду довші), тоді як у ширині хвоїнок різниця не суттєва. Різниця у довжині пагонів між видом та різновидом суттєва (пагони виду довші).

Досліджено вплив фізико-хімічних властивостей ґрунту на ріст та розвиток *P. menziesii*. Найкращими для *P. menziesii* є ґрунти з глибокою потужністю гумусового горизонту.

## **3.4. Характеристика репродуктивної здатності**

### **3.4.1. Рясність утворення мікро- та мегастробілів**

Дослідження функціонування генеративної сфери інтродуцентів є невід'ємним компонентом комплексного інтродукційного аналізу. Нормальні

процеси розвитку генеративних органів, утворення якісного насіння – важливі критерії успішності проходження процесів адаптації та акліматизації рослин в нових умовах зростання [96].

Як зазначалося нами раніше, репродуктивного віку рослини псевдотсуґи досягають у 10-20-річному віці. 2/3 мега- та мікростробілів знаходиться у середній частині крони, при цьому, у верхній частині крони утворюються макростробіли, а у нижній частині – мікростробіли (рис. 3.8). Мікростробіл в середньому має довжину 1,2–2,3 см та ширину 0,4–0,6 см. Складається з укороченої осі, на якій розташовані сильно редуковані мікроспорофіли. До початку пилювання набувають напівсферичної форми та яскраво-жовтого забарвлення [43].



Рис. 3.8. Макро- та мікростробіли *P. menziesii* на пагоні під час пилювання останніх

Запилений макростробіл набуває світло-зеленого або ж охристо-бежевого забарвлення, має довжину 6–13 см і 3–5 см завширшки.



*P. menziesii* в інтродукційних умовах Лівобережного Лісостепу України щорічно формує чоловічі та жіночі стробіли (рис. 3.9).



А

Б

Рис. 3.9. Чоловічий та жіночий стробіли *Pseudotsuga*

А – мікростобіл; Б – макростобіл

Рясності утворення мікростобілів та мегастробілів в дендрологічному парку «Тростянець» відображена у таблицях 3.8, 3.9.

Таблиця 3.8

**Рясність утворення чоловічих стробілів *Pseudotsuga* в умовах дендропарку «Тростянець»**

№ п/п	Назва виду, різновиду	Бали за роками					Середній бал за роки дослідження
		2014	2015	2016	2017	2018	
1	<i>P. menziesii</i>	4	4	4	4	4	4
2	<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	3	4	4	4	4	3,8

Таблиця 3.9

**Рясність утворення жіночих стробілів *Pseudotsuga* в умовах дендропарку «Тростянець»**

№ п/п	Назва виду, різновиду	Бали за роками					Середній бал за роки дослідження
		2014	2015	2016	2017	2018	
1	<i>P. menziesii</i>	4	4	4	4	4	4
2	<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	4	4	4	4	4	4

Аналізуючи результати, наведені у табл. 3.8 та табл. 3.9, робимо висновок, що в умовах інтродукції *P. menziesii* та її різновид var. *glauca* щорічно утворюють чоловічі та жіночі стробіли. Найвищий бал за утворенням генеративних органів зафіксовано саме у псевдотсуґи Мензиса, у якої крона вкрита репродуктивними органами на 65-81%.

**Висновки**

Репродуктивного віку рослини псевдотсуґи в умовах Лівобережного Лісостепу України досягають у 10-20-річному віці. В умовах інтродукції *P. menziesii* та її різновид var. *glauca* щорічно утворюють чоловічі та жіночі

стробіли, при цьому рясність їх утворення стабільна та досить висока, що оцінюється у 4 бали за шкалою В.Г. Каппера (1954).

### 3.4.2. Життєздатність пилку

Життєздатність пилкових зерен – це здатність чоловічого гаметофіту до росту на відповідних тканинах маточки і є важливою характеристикою репродуктивного процесу. Здатність до запліднення пилкових зерен ще називають фертильністю. Головною морфологічною ознакою фертильності є наявність у пилкових зернах сформованих чоловічих гамет (сперміїв). Серед методів випробування життєздатності пилку в селекційних роботах основне значення має метод пророщування пилку в штучному живильному середовищі і спостереження за проростанням пилку безпосередньо на рильцях маточки, а також методи фарбування, що рекомендуються для свіжозібраного пилку [3].

Вивчаючи життєздатності пилку *P. menziesii* можна визначити ступінь її адаптації та репродуктивну здатність в інтродукційних умовах. Інформація про життєздатність пилку *P. menziesii* в умовах Лівобережного Лісостепу України до наших досліджень була відсутня.

Результати досліджень життєздатності пилку в залежності від концентрації поживного середовища (сахарози) представлені в таблиці 3.10.

Досліджуваний пилок псевдотсути почав проростати вже на шостий день перебування у поживному середовищі.

Найбільша кількість пилкових зерен (88,7%) проросла при концентрації розчину сахарози 25%. Високі показники життєздатності пилку свідчать про відповідність умов року досліджень проходженню всіх фаз формування пилкових зерен, високу вірогідність успішного запліднення та отримання схожого насіння.



Таблиця 3.10

**Вплив концентрації сахарози на життєздатність пилку (%) *P. menziesii***

Концентрація сахарози, %	5%	10%	15%	20%	25%	30%
Життєздатність пилкових зерен, %	47,1	61,8	62,2	61,0	88,7	68,9

Це також опосередковано свідчить, що умови регіону інтродукції відповідають вимогам *P. menziesii*.

За нашими даними, а також даними проведених досліджень відомих вчених Danilo D. Fernando, Mark D. Lazzaro та John N. Owens [184, 185, 186, 192], стиглі пилкові зерна псевдотсуги жовтого кольору, блюдцеподібної форми без повітряних мішків (рис. 3.10).



Рис.3.10. Пилкове зерно [192]

**Висновки**

За даними наших досліджень, досить значна частка життєздатного пилку свідчить про відповідність умов року досліджень проходженню всіх фаз формування пилкових зерен, високу вірогідність успішного запліднення та

отримання схожого насіння. Це також опосередковано доводить, що умови регіону інтродукції відповідають вимогам *P. menziesii*.

### 3.4.3. Схожість насіння

Успішність інтродукції деревних декоративних рослин та перспектива їх використання в озелененні значною мірою обумовлена можливістю отримання посадкового матеріалу місцевої репродукції. Тепер на території України насінна база *P. menziesii* представлена генетичними резерватами, лісонасінними плантаціями, плюсовими деревами, постійними лісонасінними ділянками та деревами у зелених насадженнях (у тому числі деревами різних культиварів) [25, 44, 47, 54, 55, 56].

Біометричні показники шишок та насіння *P. menziesii*, а також посівні якості насіння у Європі досліджені недостатньо, інформація з цього приводу зводиться до кількох публікацій: за даними Д.М. Пірагса [125, 129], маса 1000 насінин псевдотсуґи Мензиса становить близько 5,2 г, енергія проростання коливається в межах від 0,3 до 23,8%, схожість – 4,8–47,8%; за Я.М. Шляхтою [172, 173], маса 1000 насінин досліджуваного виду – 9,6 г, схожість – 80% та енергія проростання – 63,0% [45].

Щоб визначити найоптимальніший період збору насінного матеріалу, ми впродовж трьох місяців проводили виміри біометричних параметрів шишок виду (таблиця 3.11).

З отриманих даних видно, що шишки типових рослин в процесі дозрівання дещо зменшують свою довжину, при повному дозріванні їх довжина має 5,7 см, а ширина при цьому матиме показники близько 2,4 см.

Натомість у різновиду загальна довжина шишки, у порівнянні з видом, матиме дещо більші показники і становитиме 6,9 см та ширину 2,6 см.

Таблиця 3.11

**Біометричні характеристики шишок *P. menziesii* та її різновиду (2015-2018 рр.)**

Терміни збору матеріалу	Біометричні характеристики, $M \pm m$			
	загальна довжина шишки, см	ширина шишки, см	загальна кількість насіння, шт	маса шишки у свіжозібаному стані, г
<b><i>P. menziesii</i></b>				
Липень	6,7±0,1	2,6±0,02	64±4	20,1±0,5
Серпень	6,4±0,1	2,5±0,03	64±4	19,8±0,9
Вересень	5,7±0,1	2,4±0,04	58±2	11,5±0,5
<b><i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i></b>				
Липень	7,4±0,1	2,6±0,03	47±5	21,0±0,6
Серпень	6,9±0,1	2,7±0,03	47±3	19,8±0,9
Вересень	6,9±0,2	2,6±0,05	40±5	16,4±0,4

Примітка: М – середнє значення; m – похибка середнього.

Кількість насіння також відрізняється, у *P. menziesii* на початок дозрівання налічується близько 64 шт, а от у різновиду *P. menziesii* var. *glauca* загальна кількість насіння на цей період – близько 47 шт. Під час дозрівання також спостерігається зменшення маси шишки – у липні цей показник у типових рослин становить близько 20,1 г, а вже у вересні – близько 11,5 г. Різняться показники маси шишки і в різновиду – так, у липні маса становить 21,0±0,6 г, а вже при повному дозріванні 16,4±0,4 г. Це явище пояснюється зменшенням загального відсотка води в шишці при її повному дозріванні.

Таким чином, результати цього дослідження свідчать, що краще збирати шишки у серпні, коли вони стають сухішими, оскільки при повному їх дозріванні є велика ймовірність того, що значну частину насінного матеріалу можна втратити через швидке розкриття шишки.

Нами також було проведено дослідження насінної продуктивності псевдотсуґи Мензиса. Отримані результати наведені у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

**Характеристики насінної продуктивності однієї шишки *P. menziesii*  
(за період 2015-2018 рр.)**

Показник	Вид, різновид	
	<i>P. menziesii</i>	<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>
Загальна кількість насіння в одній шишці, шт	60±5	45±6
Виповнене насіння, шт	53±3	43±3
Недорозвинуте насіння, шт	6±2	2±2
Маса насіння з однієї шишки, г	0,60±0,02	0,39±0,09

З таблиці 3.12 видно, що *P. menziesii*, на відміну від var. *glauca*, має більшу кількість насіння в шишці, а також має більшу масу насіння з однієї шишки, яка становить 0,60 г, натомість як у голубого різновиду цей показник дорівнює лише 0,39 г.

Основним показником успішної інтродукції виду є якість насіння, яка характеризується загальною вагою 1000 насінин, енергією проростання та схожістю. За нашими даними, маса 1000 шт. насінин *P. menziesii* знаходиться в межах 8,66–10,32 г (рис. 3.11, табл. 3.13) [7].

Згідно даних, наведених у таблиці 3.13, найкращі показники маси 1000 насінин псевдотсуґи Мензиса спостерігаються в агробіостанції Ніжинського університету (10,32 г) та у дендропарку «Тростянець» (9,45 г). Мінливість маси насіння псевдотсуґи за роками у певному місцезростанні залежить від реакції рослини на погодні умови, а відмінності у масі насіння у різних місцезростаннях ще й від відмінностей між ними в умовах.



А

Б

Рис. 3.11. Насіння *P. menziesii*  
А – з крилатками; Б – очищене від крилаток

Таблиця 3.13

**Маса 1000 шт. насінин *P. menziesii* та її різновиду**

Місце зростання	Маса 1000 насінин, г				
	2015	2016	2017	2018	Серед- не за період
<b><i>P. menziesii</i></b>					
Дендропарк «Тростянець»	8,73± 0,6	8,40± 0,6	10,47 ±1,0	10,25± 0,8	9,46± 1,05
Краснотростянецька лісова науково-дослідна станція (м. Тростянець, Сумська обл.)	7,61± 0,4	8,45± 0,6	9,89± 0,4	8,69± 0,7	8,64± 0,94
Агробіостанція Державного педагогічного університету імені М.М. Гоголя (м. Ніжин)	10,05± 0,6	9,80± 1,0	11,03± 0,4	10,40± 0,8	10,32± 0,53
<b><i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i></b>					
Дендропарк «Тростянець»	7,90± 1,0	8,74± 0,9	7,95± 0,6	7,55± 0,9	8,04± 0,50

Пророщення насіння проводили протягом 12 та 24 годин при постійній температурі: контроль 20°C та двох варіантів при 23-26°C та 28-31°C відповідно. Отримані дані представлені у таблиці 3.14.

З таблиці 3.14 слідує, що найбільшу схожість насіння мають типові рослини *P. menziesii*. Причиною цього є хороші погодні умови, які сприяли перехресному запиленню особин. Найоптимальнішою температурою для пророщування її насіння при постійній температурі є 28-30°C протягом 24 год. У свою чергу var. *glauca* за показниками схожості насіння (39-51%) програє *P. menziesii*.

Таблиця 3.14

**Показники лабораторної схожості насіння *P. menziesii* та її різновиду за 2017 р.**

Вид, різновид	Час роботи апарату, год	Схожості насіння, %		
		20°C (протягом доби)	23-26°C	28-31°C
<i>P. menziesii</i>	12	44	41	50
	24		51	55
<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	12	45	39	43
	24		46	51

У 2018 році з загальної кількості рослин, які за віком досягли генеративної стадії, 12 не насінненосили. На нашу думку, це зумовлено малою кількістю рослин досліджуваного виду та неможливістю перехресного запилення цих рослин, оскільки кожна з них знаходиться на значній відстані від особин свого виду. Щоб уникнути такого явища в майбутньому, варто робити посадки куртинами, кожен куртину із рослин різного походження, що зробить можливим перехресне запилення [19].

Під час довготривалого зберігання насіння зазнає різних змін, які призводять до зниження його посівних якостей. Нами було проведено

дослідження схожості насіння псевдотсуґи в залежності від тривалості його зберігання в сухому вигляді. За даними літературних джерел [2], насіння *P. menziesii* зберігає свою якість протягом 2-3 років від моменту збору. Насінний матеріал збирали у 2014 році з дерев різних місць зростань в межах Лівобережного Лісостепу України (рис. 3.9). Дані цих досліджень наведені у таблиці 3.15 [16].

Таблиця 3.15

**Схожість насіння *P. menziesii* в залежності від терміну зберігання**

Місце збору	Схожість насіння, % за роками			
	2015	2016	2017	2018
Дендропарк «Тростянець»	62	59,5	61,5	9,3
Краснотростянецька лісова науково-дослідна станція (м. Тростянець, Сумська обл.)	57,3	57	44,9	-
Агробіостанція Державного педагогічного університету ім. М.М. Гоголя (м. Ніжин)	59	59	51,7	5,2

Як видно з таблиці 3.15, насіння зібрані на території Краснотростянецької лісової науково-дослідної станції з роками знизили лабораторну схожість з 57,3% до 44,9%, а на четвертий рік взагалі не проросли. У насіння, котре було зібране на території дендропарку «Тростянець», схожість практично зберігалась впродовж трьох років (приблизно 60%), і вже на четвертий рік знизилась до 9,3%. Ця тенденція спостерігається і в насіння зібраного з агробіостанції університету. Висновок: після збору насіння *P. menziesii* здатне зберігати свою якість 2-3 роки, про що свідчать і літературні дані, а вже на четвертий рік зберігання схожість насіння зменшується на 80% і більше відсотків, або насіння взагалі не проростає.

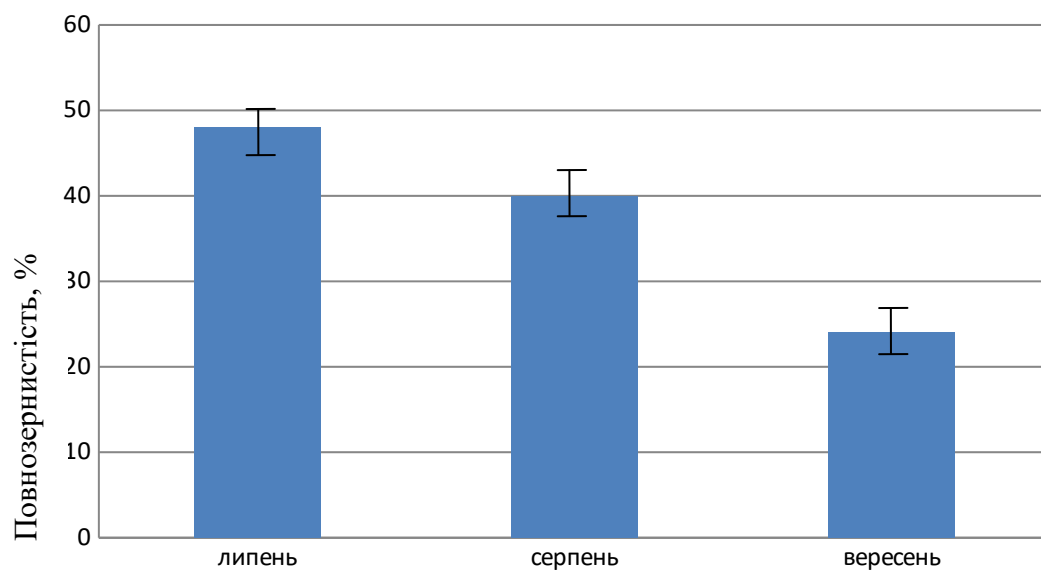


Рис. 3.12. Повнозернистість насіння *P. menziesii* в період дозрівання у дендропарку «Тростянець»



Рис. 3.13. Минулорічні шишки без насіння



Досліджуючи насіння у шишках псевдотсуґи протягом періоду дозрівання (рис. 3.12) у 2018 році ми встановили, що повнозернистість його знижується. Це насамперед, обумовлюється тим, що повнозернисте насіння висипається з шишок першим, а сама шишка може протриматись на гілці рослини до наступного року (рис. 3.13).

Найбільша частка повнозернистого насіння (48%) нами спостерігалась у липні. В цей період ендосперм насіння має желеподібну структуру та спостерігається наявність жовтуватого зачатку зародка, котрий займає половину довжини самого ендосперма. Якщо шишки зривати у серпні, то відсоток повнозернистого насіння зменшується і становить близько 40%. У насіння, зібраного у серпні зародок більше і фіксується більший розмір насіння. За даними В.І. Торчика та Г.А. Холопука [152], в цей період середня довжина зародка складає 3,6 мм, а товщина приблизно 0,7 мм. Зародок насінини закінчує своє формування до середини серпня. Сім'ядолі щільно притискуються одна до одної. Зародок набуває темнішого кольору, має щільну структуру та досягає 4,2-4,7 мм у довжину. При закінченні свого формування ендосперм стає сухим та щільним.

У вересні відсоток повнозернистого насіння найменший (22%). Отже найкраще збирати шишки у кінці серпня, коли насіння повністю досягає але при цьому повністю не висипається з шишки, хоча відсоток повнозернистого насіння у них дещо менший аніж в шишках, що зібрані у липні.

Висів насіння *P. menziesii* проводили на території дендрологічного парку «Тростянець» на початку квітня 2017 року у відкритий ґрунт. Перші сходи з'явилися при стратифікації у зволоженому піску 20 травня, а найпізніше сходи спостерігались у третьому варіанті досліджу – в кінці травня (28. 05). Результати проведених досліджень наведені у таблиці 3.16.

Таблиця 3.16

**Проростання насіння *P. menziesii* залежно від передпосівного способу**

Варіант передпосівної підготовки	Дата перших сходів	Дата масових сходів	Ґрунтова схожість, %
Стратифікація впродовж місяця перед висівом у зволоженому піску	20.05. 2017	24.05. 2017	40
Намочування у воді з періодичним його висушуванням	23.05. 2017	26.05. 2017	38
Контроль (висів у ґрунт без попереднього намочування чи стратифікації у субстраті)	28.05. 2017	31.05. 2017	29

Таким чином, можна зробити висновки, що в умовах Лівобережного Лісостепу України, найшвидше дає перші сходи насіння, котре стратифікувалось у зволоженому піску, дещо пізніше починає проростати насіння яке намочувалось у воді з періодичним його висушуванням. Найгіршим виявився контрольний варіант: насіння дало перші сходи найпізніше. Високі результати ґрунтової схожості спостерігаються при стратифікації у зволоженому піску (варіант 1), показник якої становить 40%. При сівбі насіння псевдотсуґи без підготовки (контроль), ґрунтова схожість нижча на 11% порівняно із стратифікацією у зволоженому піску.

Для покращення якості насіння, нами було використано стимулятори росту, тобто органічні речовини котрі пришвидшують розвиток обробленого ним матеріалу. Для проведення досліджень нами було обрано два найбільш використовувані стимулятори росту: епін та чаркор у різній концентрації (1 та 4 мл/л). В якості контролю насіння замочували протягом 24 год. у дистильованій воді. Результати досліджень впливу стимуляторів росту показали, що використані нами речовини мають різний вплив на посівні якості насіння псевдотсуґи (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

**Результати впливу стимуляторів росту на посівні якості насіння  
*P. menziesii***

Препарат	Час замочування насіння і концентрація розчину, мл/л	Енергія проростання, %	Ґрунтова схожість, %
H <sub>2</sub> O (контроль)	24 год.	32	38
Епін	1	37	41
	4	46	49
Чаркор	1	10	18
	4	40	50

Провівши аналіз отриманих даних таблиці 3.16, нами було встановлено, що чаркор у концентрації 1 мл/л, виявив властивості інгібітора, енергія проростання та ґрунтова схожість насіння знаходились в межах 10% та 18% відповідно, що значно нижче контролю. У концентрації 4 мл/л чаркор дав найкращі результати: енергія проростання досягла 40%, а ґрунтова схожість – 50%, що значно перевищили показники контролю. Досить непогані результати отримали при використанні 4 мл/л розчину епіну, при якому ґрунтова схожість мала показник 49%. Як показали результати дослідів, збільшення концентрації стимуляторів до 4 мл/л справило досить непоганий вплив на посівні якості насіння *P. menziesii*.

Таким чином, обрані нами і застосовані стимулятори росту прискорюють процеси проростання, однак потрібно правильно підібрати їх концентрацію для успішного використання.

### **Висновки**

Оптимальним терміном збору шишок є серпень, коли насіння завершує дозрівання і не висипається через розкриття шишки. Вивчення насінної продуктивності показало, що у досліджуваних рослин видового типу у порівнянні з формовими шишки містять більше насіння (відповідно 60±5 та 45±6), воно більш якісне, а за вагою насіння однієї шишки перевищує майже

у півтора рази. Встановлено, що кількість повнозернистого насіння у шишці з часом зменшується.

Передпосівна обробка насіння псевдотсуґи є суттєвим чинником збільшення схожості насіння. Встановлено, що найшвидше дає перші сходи насіння, котре стратифікувалось у зволоженому піску, дещо пізніше починає проростати насіння яке намочувалось у воді з періодичним його висушуванням.

Для покращення схожості насіння рекомендуємо використовувати стимулятори росту.

### 3.5. Вегетативне розмноження *P. menziesii* та її культиварів

Вегетативне розмноження *P. menziesii* вивчало багато дослідників як за кордоном, так і в Україні: С. А. Schenk [204], Г.А. Холопук, В.І. Торчик, 2013 [153]; Ф.Л. Щепотьєв, 1982 [174]; В.В. Матяш, 1988 [108] та інші. Ми виконали дослідження особливостей вегетативного розмноження *P. menziesii* в умовах Лівобережного Лісостепу України (табл. 3.18, рис. 3.14), за методикою Т.І Колодяженської [75], яка досліджувала деревоподібні ялівці.



Рис. 3.14. Живцювання *P. menziesii*

Таблиця 3.18

**Відсоток вкоріненості живців залежно від віку материнської  
особини та стимуляторів росту (2016 р.)**

Вік материнської особини, років	Гетеро-ауксин	Корневін	Індолілоцтова кислота	Дистильована вода (контроль)
17	12	9	6	3
40	9	7	4	4
62	4	3	2	1
70	2	3	2	1

Таблиця 3.19

**Відсоток утворення калюсу живців залежно від віку материнської  
особини та стимуляторів росту (2017 р.)**

Вік материнської особини, років	Гетеро-ауксин	Корневін	Індолілоцтова кислота	Дистильована вода (контроль)
17	83%	71%	70%	58%
40	54%	52%	46%	37%
62	27%	29%	32%	30%
70	24%	25%	28%	20%

Облік вкорінених живців проводили через 75-80 днів після початку досліду.

Таблиця 3.20

**Розвиток укорінених однорічних живців *P. menziesii***

Загальна кількість утворених коренів на одному живці, шт.			Довжина утворених коренів, см		
1-го порядку	2-го порядку	3-го порядку	1-го порядку	2-го порядку	3-го порядку
2±0,2	1±0,5	-	3±0,7	1±0,2	-

Як свідчать дані таблиць 3.18-3.20, здатність живців псевдостуги до обкорінення помітно відрізняється, як від обраного типу стимулятора росту так і від віку материнської особини. Найвищий відсоток утворення коріння, нами було зафіксовано у варіантах із використанням «Гетероауксину» – 12% та «Корневіну» – 9%. При цьому, чітко простежується тенденція – чим менший вік маточної рослини, тим вищий відсоток вкоріненості живців. Так, при віці 70 років материнської рослини, вкоріненість живців коливалась в межах від 1 до 3% незалежно від обраного нами стимулятора.

Всі вищеперераховані стимулятори перевищили показники контролю, де вкоріненість знаходилась у межах 1–4%. Аналогічні результати були отримані й при дослідженні деревоподібних ялівців [75].

Для псевдостуги характерною рисою при живцюванні є те, що в перші 30-45 днів спостерігається розвиток верхівкової бруньки, а вже через 70-80 днів відбувається утворення калюсу. Про цю особливість також повідомляється і в роботах інших авторів [181].

За даними таблиці 3.19, калюс утворився при всіх використаних варіантах, однак також спостерігається залежність між віком материнської особини. Найкращі результати нами були отримані при використанні «Гетероауксину», при якому відсоток утворення калюсу становив 83% (при віці маточної рослини 17 років).

У вкорінених однорічних живців (таблиця 3.20) спостерігається слабкий розвиток кореневої системи. Корінчики другого порядку формуються у меншій частини живців та їх довжина, за нашими даними, не перевищувала 3 см. У перший вегетаційний сезон живці не утворюють коріння третього порядку.

Одним із дієвих способів вегетативного розмноження рослин є щеплення.

При використанні цього методу щеплені рослини зберігають ознаки материнської особини, що особливо важливо для культиварів. Одним із

головних завдань нашої роботи, був збір культиварів до колекції дендрологічного парку «Тростянець» та збільшення їх кількості шляхом вегетативного розмноження (у першу чергу щепленням, оскільки через малу кількість живців, які можна було взяти з придбаних рослин культиварів, воно вважалось перспективнішим, ніж живцювання). Дослід проводили на рослинах, котрі зростають в умовах відкритого ґрунту одного вікового стану. Опрацювання методу щеплення проводили зранку. Живці зберігались у підвальному приміщенні при постійній температурі +4+5°C. Для кожного варіанту досліду було взято по 20 шт. підщеп одного віку (по 4 роки). Щеплення проводили протягом 2016-2017 років.

Відпрацювання технології щеплення різновиду та культиварів *P. menziesii* тепер є актуальним.

Результат наших дослідів наведені у табл. 3.21.

Таблиця 3.21

### Результати досліду зі щеплення

Рік	Прищеп	Вік підщепи	Кількість щеплень	Приживлюваність щеп, шт. / %
2016	<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	4	20	14/70
	‘Compacta’	4	20	11 /55
	‘Laeta’	4	20	10 /50
	‘Glauca Pendula’	4	20	9/45
2017	<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	4	20	16 /80
	‘Compacta’	4	20	10 /50
	‘Laeta’	4	20	10 /50
	‘Glauca Pendula’	4	20	8 /40

За результатами отриманих нами даних, можна зробити висновки, що обраний вид щеплення дав досить хороші результати, при цьому приживлюваність щеп для *P. menziesii* var. *glausa* показала найкращі результати і становила 70%, а вже на наступний рік показники сягнули 80%. Дещо гірші дані нами було отримано при щепленні культивару 'Comracta' – 50-55%. Найменшу приживлюваність ми отримали при досліді з прищепою 'Glausa Pendula' – 40-45%. Всі досліджені рослини нормально розвиваються та мають хороший габітус.

Таким чином, дослідження показали, що метод щеплення можна успішно використовувати для розмноження різновиду та культиварів псевдотсуги в умовах Лівобережного Лісостепу України.

### **Висновки**

Живці псевдотсуги обкорінюються слабо, краще обкорінення дають живці з молодих рослин при застосуванні стимуляторів, але й воно при використанні «Гетероауксину» становило лише 12%, а «Корневіну» – 9%, при тому, що утворення калюсу при використанні «Гетероауксину» досягало до 83%. У вкорінених однорічних живців спостерігається слабкий розвиток кореневої системи. Корінчики другого порядку формуються у меншій частині живців та їх довжина не перевищує 3 см. У перший вегетаційний сезон живці не утворюють коріння третього порядку.

При щепленні „серцевиною на камбій” у другій декаді квітня на чотирирічні сіянці *P. menziesii*, приживлюваність var. *glausa* становить 70-81%, приживлюваність культиварів коливалась в межах 43-54%.

Для написання даного розділу було використано наступні посилання:

6. Андрійко М.О. Біологічні особливості псевдотсуги Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) в умовах ландшафтів дендропарку «Тростянець». Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття



в ботанічних садах та дендропарках: матеріали Міжнародної наукової конференції присвяченої 80-річчю від дня заснування Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка 15-17 вересня 2015 р. Київ, 2015. С. 5-7.

16. Андрійко М.О. Особливості насінневого розмноження псевдотсуґи Мензиса в умовах Лівобережного Лісостепу України. Рослинний світ України: теоретичні і прикладні аспекти вивчення і освоєння у виробництві основних і малопоширених видів (сільськогосподарські і біологічні науки): матеріали науково-практичної конференції, 23-24 березня 2016 р. Крути, 2016. С. 11-12.

7. Андрійко М.О. Біометричні та посівні показники насіння *Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Franco. Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від освоєння до сьогодення (сільськогосподарські і біологічні науки): матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, 14-15 березня 2018 р. Крути, 2018. С. 23-24.

21. Андрійко М.О. Початкові етапи онтогенезу *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco // Матеріали IV Міжнародної конференції «Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій». - м. Київ, Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, 2016. – с. 10-11.

19. Андрійко М.О. Північноамериканський інтродуцент *Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Francov умовах Лівобережного Лісостепу України: біологічні особливості, підсумки інтродукції. Scientific discussion, in Czech Republic. 2019. VOL 1, № 27. P. 3-6.

## РОЗДІЛ 4

# ЕКОЛОГІЧНА ТА ДЕКОРАТИВНА ХАРАКТЕРИСТИКА *PSEUDOTSUGA MENZIESII* У ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Оцінка стійкості рослин є важливим заключним етапом інтродукційних досліджень. Насамперед, вона дає змогу виявити еколого-біологічні особливості, а також доцільність культури нових видів в умовах району інтродукції.

Для визначення стійкості представників роду *Pseudotsuga* до умов навколишнього середовища, нами було досліджено посухо- та зимостійкість, вибагливість до освітлення в умовах Лівобережного Лісостепу України.

### 4.1. Посухостійкість

Під посухостійкістю розуміють здатність рослин пристосовуватись до дії комплексу факторів, спричинених недостатньою кількістю вологи. У пристосованіших організмів процеси життєдіяльності порушуються менше і вони залишаються порівняно високопродуктивними [38].

Високий ступінь посухостійкості обумовлюється здатністю тканин та клітин витримувати значне зневоднення, регулювати витрати води, запобігаючи виникненню водного дефіциту, та здатністю використовувати воду з глибоких горизонтів ґрунту. При настанні високих температур регуляція витрати вологи здійснюється шляхом зменшення інтенсивності транспірації. У природних умовах характерним є те, що посуха супроводжується підвищенням температури повітря, тому висока посухостійкість рослин свідчить також про їхню жаростійкість [38].

Літня посуха, в умовах Лівобережного Лісостепу України, не завжди виступає в ролі головного фактора для більшості інтродуцентів, однак, при

дефіциті вологи, який призводить до зміни водного балансу в тканинах може вплинути на вегетацію [72].

Результати визначення фактичної посухостійкості рослин роду *Pseudotsuga* в умовах інтродукції у Лівобережному Лісостепу України за роки досліджень (за 6-бальною шкалою С.С. П'ятницького [137]) відображено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

**Показники фактичної посухостійкості рослин роду *Pseudotsuga* в умовах Лівобережного Лісостепу України та *Picea abies* L. (Karst.) (2014-2018 рр.)**

№ п/п	Назва виду, різновиду	Місце зростання	Посухо-стійкість (середній бал)
1	<i>P. menziesii</i>	Дендропарк «Тростянець»	5
2	<i>P. menziesii</i>	Краснотростянецька лісова науково-дослідна станція (м. Тростянець, Сумська обл.)	5
3	<i>P. menziesii</i>	Агробіостанція Державного педагогічного університету ім. М.М. Гоголя (м. Ніжин)	5
5	<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	Дендропарк «Тростянець»	5
6	<i>Picea abies</i> L.	Дендропарк «Тростянець»	4

Як свідчать отримані нами дані [8], рослини виду добре адаптувались до високих плюсових температур навколишнього середовища в умовах Лівобережного Лісостепу. Всі досліджені нами рослини високопосухостійкі, тобто спостерігається висока стійкість навіть в особливо спекотні денні години.

Окрім встановлення ступеня посухостійкості псевдотсуги Мензіса та її різновиду, ми дослідили посухостійкість і ялини звичайної та порівняли її за даним критерієм з рослинами досліджуваного виду.

За отриманими результатами, ялина звичайна за посухостійкість дещо поступається псевдотсузі, тобто провівши візуальне спостереження, нашими було виявлено пожовтіння хвої на окремих рослинах ялини звичайної.

Досліджуючи водний режим хвої *P. menziesii*, нами було встановлено, що вміст загальної води хвої при повному її насиченні, становить 51,7-59,4%. Результати відображені на рис. 4.1.

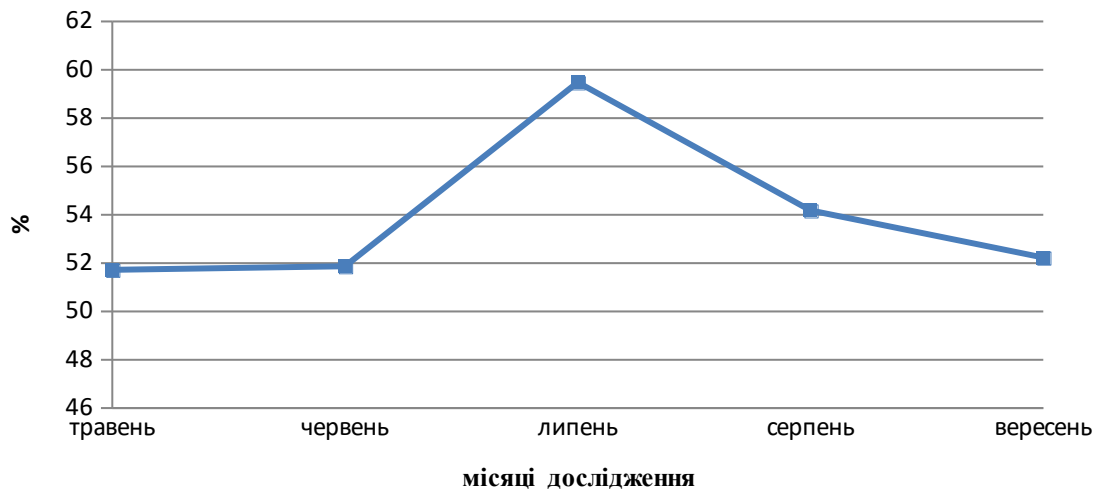


Рис. 4.1. Вміст загальної води у хвої *P. menziesii* (2017 р.)

Втрату вологи хвоєю *P. menziesii* та її різновиду визначали через 24 години висушування (табл. 4.2). При цьому було встановлено, що найбільша втрата вологи спостерігається як у типових рослин так і різновиду у травні (39,7% та відповідно 38,4%) та червні (39,5% і відповідно 38,1%), а найменша втрата вологи спостерігалась у вересні і становила у *P. menziesii* 22,8% та у *P. menziesii* var. *glauca* 21,5%. Значна втрата вологи у травні і червні пояснюється приростами рослин у фазі їх активного росту.

Як показали результати візуальних спостережень та лабораторних досліджень, псевдотсуга має високий ступінь посухостійкості, яка за обраною методикою має найбільшу кількість балів, та високу здатність утримувати воду під час в'янення в умовах Лівобережного Лісостепу України і в жаркий літній період практично не пошкоджується.

Таблиця 4.2

**Динаміка водоутримуючої здатності хвої *P. menziesii* впродовж доби  
(2017 р.)**

Місяць дослідження	Зміна водоутримуючої здатності впродовж доби				
	через 3 год. (%)	через 6 год. (%)	через 9 год. (%)	через 12 год. (%)	через 24 год. (%)
<b><i>P. menziesii</i></b>					
Травень	10,0	15,5	17,0	29,5	39,7
Червень	11,8	18,6	23,4	32,4	39,5
Липень	8,6	17,4	20,5	26,8	32,2
Серпень	10,7	13,5	15,2	21,8	31,0
Вересень	8,6	9,0	10,0	13,6	22,8
<b><i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i></b>					
Травень	9,3	14,8	16,9	28,7	38,4
Червень	11,0	17,9	23,0	31,5	38,1
Липень	7,9	16,3	20,0	26,1	30,9
Серпень	9,9	12,8	14,5	21,0	29,8
Вересень	7,8	8,1	9,2	12,6	21,5

Рослини виду знаходяться в нормальному стані і їх декоративність має високий бал.

За отриманими нами результатами, різновид має вищу водоутримуючу здатність, аніж типові рослини: зміна водоутримуючої здатності впродовж 24 год. у травні в *P. menziesii* знаходилась в межах 39,7%, натомість як *P. menziesii* var. *glauca* мала показники 38,4%. Найменша водоутримуюча здатність через 24 год. висушування спостерегалась у вересні в різновиду виду - 21,5%, у типових рослин - 22,8%.

Відношення інтродукованих рослин до вологості є одним із важливих критеріїв. Ми поділили рослини на дві групи з однаковою кількістю 1-річних (по 100 шт.) сіянців. Сіянці висаджувались в посудини однакової ємкості з

однаковим субстратом. Вологість субстрату підтримували у першому варіанті досліду на рівні 25-50%, а в другому варіанті - на рівні 51-70%. Ступінь зволоження контролювали за допомогою вологоміра АМТ-300.

Вплив недостатнього зволоження на сіянци *P. menziesii* відображають дані таблиці 4.3 та рис. 4.2.

Таблиця 4.3

**Біометричні параметри сіянцив *P. menziesii* в залежності від вологості ґрунту**

В умовах достатньої кількості вологи (51-70%)				В умовах недостатнього зволоження (25-50%)			
Діаметр кореневої шийки, мм	Довжина надземної частини, мм	Довжина хвої, мм	Довжина кореневої частини, мм	Діаметр кореневої шийки, мм	Довжина надземної частини, мм	Довжина хвої, мм	Довжина кореневої частини, мм
1,1± <u>0,04</u> 2,63	70,3± <u>4,4</u> 2,45	18,0± <u>1,0</u> 1,67	138,5± <u>5,1</u> 2,76	0,7± <u>0,05</u> 1,59	46,3± <u>1,6</u> 2,73	13,8± <u>0,4</u> 1,20	143,1± <u>5,8</u> 1,99

Примітка – у знаменнику теоретичне значення критерію Стьюдента ( $t_{05}$ )

Провівши дослід, нами було відмічено суттєву різницю в розвитку рослин при різному відсотку зволоження: при нестачі води рослини уповільнювали ріст та пригнічувавсь їх розвиток (рис. 4.2). Проте, одиничні екземпляри, продовжували свій розвиток і досягали практично однакових розмірів, які мали рослини, що зростали при достатньому зволоженні. Таке явище можна пояснити, на нашу думку, адаптацією рослин виду до стресових ситуацій.

При умовах з низьким рівнем зволоження (25-50%) сіянци *P. menziesii* зменшили енергію росту і до кінця вегетаційного періоду мали дещо менші розміри в порівнянні з сіяnciaми котрі отримували достатньо вологи (див. рис. 4.2). Таким чином, зменшення енергії росту при нестачі вологи

пояснюється тим, що вода в рослині суттєво впливає на проходження фізіологічних процесів. За умови отримання достатньої вологи, рослини мали хороший габітус та нормально розвивалися.

За отриманими нами даними, можна зробити наступні висновки: сіянці *P. menziesii* при достатній кількості вологи (рис. 4.3) мають кращі показники ніж в умовах, де полив був незначним. Варто відмітити, при нестачі вологи у сіянців довжина кореня майже на 5 мм ( $143,1 \pm 5,8$  мм) була довшою.



Рис. 4.2. Сіянці *P. menziesii* при недостатньому зволоженні



Рис. 4.3. Сіянці *P. menziesii* при достатньому зволоженні

Хвоя, за візуальним обстеженням, мала насиченіший колір у рослин, котрі отримували вологу регулярно, натомість як при дефіциті вологи колір хвої був тусклішим.

### **Висновки**

За результатами досліджень посухостійкості з'ясовано, що в умовах Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України рослини характеризуються високою посухостійкістю.

У результаті вивчення водного режиму хвої встановлено, що вміст загальної води при повному її насиченні, становить 51,7-59,4%. Найбільша втрата вологи спостерігається у травні та червні.

Нами було відмічено, що зволоження є важливим фактором успішного росту сіянців псевдотсуґи. За умов недостатнього зволоження ґрунту (25 – 50%) діаметр кореневої шийки сіянців знижувався на 36,3%, довжина надземної частини на 34,1%, довжина хвої на 23,3%, натомість сумарна довжина коренів зроста на 3,2%.

## **4.2 Зимостійкість**

Основним показником успішності інтродукції, в першу чергу, є стійкість рослин до дії несприятливих факторів в осінньо-зимовий період при настанні низьких температур. Саме із зимостійкістю хвойних рослин пов'язані можливість пилювання та насінноношення, а також збереження ними природного габітусу.

На думку відомих вчених А.Р. Абрарової, В.В. Матяша, Ф.Л. Щепотьєва [2, 108, 176] та ін., зимостійкість рослин залежить не тільки від екзогенних, а й ряду ендегенних факторів, які, в свою чергу, характеризуються специфічними ознаками. По-перше, закінчення росту і визрівання пагонів, сповільнення темпів фізіологічних процесів та переходу в стан спокою. По-друге, накопичення в клітинах запасних речовин, які необхідні рослинам під час настання екстремально-низьких температур. Аналіз згаданих вище критеріїв є основою для визначення ступеня зимостійкості.



Отже, зимостійкість – набута в процесі еволюції властивість, яка забезпечує рослинам можливість існування довготривалий час за умов наявності великої кількості поживних речовин без надходження нових з максимальним збереженням їх до самої весни. А також під зимостійкістю розуміють здатність рослини виживати під низкою несприятливих факторів навколишнього середовища, таких як перепади добових температур, довготривалі сильні морози, випрівання та відлиги.

Результати встановлення зимостійкості (за п'ятибальною шкалою М.К. Вехова) представлено у таблиці 4.4 та додатку А [10].

Таблиця 4.4

**Показники польової зимостійкості рослин *P. menziesii* та її різновиду у Лівобережному Лісостепу України (за 2014-2018 рр.)**

№ з/п	Назва виду, різновиду	Місце зростання	Зимостійкість (середній бал)
1	<i>P. menziesii</i>	Дендропарк «Тростянець»	5
2	<i>P. menziesii</i>	Краснотростянецька лісова науково-дослідна станція	5
3	<i>P. menziesii</i>	Агробіостанція Державного педагогічного університету ім. М.М. Гоголя	4
4	<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	Дендропарк «Тростянець»	5

Нині, відомо про пряму залежність між зимостійкістю виду та динамікою росту його пагонів. Види, яким властивий максимальний приріст у першій половині вегетаційного сезону та поступове припинення приросту до початку осені, мають набагато вищу зимостійкість, аніж види з максимальним приростом у другій половині вегетаційного сезону [131]. Як показали результати проведених досліджень (частина з них викладена у підрозділ 3.2), для *P. menziesii* та її різновиду в умовах Лівобережного

Лісостепу України характерними є максимальний приріст у першій половині літа.

У дендрарії НБС регулярно спостерігається явище обламування гілок під вагою ожеледі та під вагою мокрого снігу (особливо багато товстих гілок зламалося у зиму 2012/2013 рр. внаслідок випадіння мокрого снігу). Це дещо знижує оцінку зимостійкості *P. menziesii* та вводить певні обмеження для її використання.

Нами був виявлений негативний вплив весняних заморозків (коли нічна температура повітря опускалась до  $-6^{\circ}\text{C}$ .) на сіянці псевдотсуґи віком до чотирьох років у 2015 році 28 квітня, коли рослина знаходилась у онтогенетичній фазі проростка. При цьому, спостерігалась часткова втрата асиміляційного апарату, що в свою чергу спричинювало зниження приросту. Результати наведені у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

**Пошкодження сіянців *P. menziesii* весняними заморозками в умовах Лівобережного Лісостепу (за шкалою Р.А. Ярощука [182], 2015 р.)**

Вік сіянців	Об'єм вибірки	Пошкодження сіянців за 5-ти бальною шкалою, шт. / %					
		0 балів	1 бал	2 бали	3 бали	4 бали	5 балів
1 рік	29	2/6,9	5/17,2	5/17,2	4/13,8	3/10,3	10/34,6
2 роки	32	1/3,1	7/21,9	4/12,5	5/15,6	2/6,2	13/40,7
3 роки	21	-	2/9,5	1/4,8	4/19,0	5/23,8	9/42,9
4 роки	17	-	1/5,9	2/11,8	2/11,8	3/17,6	9/52,9
5 років	11	-	1/9,1	1/9,1	2/18,2	1/9,1	6/54,5

Як свідчать дані обстежень, наведених у таблиці, найчутливішими до весняних заморозків є сіянці віком 1-2 роки. Натомість більш стійкими є рослини, котрі досягли п'ятирічного віку, серед яких 54,5% взагалі заморозок не пошкодив.

Таким чином, на території Лівобережного Лісостепу України, досліджуваний вид та його різновид у віці репродукції, мають високу зимостійкість, яка оцінюється у 5 балів. Лише у молодому віці інтродуцент

страждає від впливу весняних заморозків. Отримані нами дані свідчать про достатню адаптацію виду в умовах інтродукції.

### **Висновки**

В умовах інтродукції від'ємні зимові температури, котрі характерні для регіону, не завдають значного впливу на ріст і розвиток дорослих досліджуваних рослин, а також не впливають на їх декоративні властивості. При цьому, нами був виявлений негативний вплив весняних заморозків (коли нічна температура повітря опускалась до  $-6^{\circ}\text{C}$ .) на сіянці псевдотсуґи віком до чотирьох років.

### **4.3. Вибагливість до світла сіянців**

Для всіх деревних видів світло є життєво необхідним фактором середовища, проте потреба у ньому різна. Потреба у світлі – генетично закріплений комплекс структурних ознак та функціональних особливостей виду.

Вивченням вибагливості до світла *P. menziesii* на території Лівобережного Лісостепу України раніше не займалися. Дослід проводили протягом вегетаційного періоду методом затенення сіянців рослини спеціальними затінюючими тентами при різному ступені освітленості. Світловий потік ми вимірювали люксометром. Дослід проводився у теплиці в захищеному ґрунті. Основними параметрами, на які ми звертали увагу, це висота рослин та діаметр кореневої шийки. Виміри проводили при повному освітленні – 60 тис. лк. (контроль), та відповідно при 30, 15, 5 тис. лк. [123]. Дослід проводили на однорічних сіянцях *P. menziesii*.

Результати проведеної роботи наведені у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

**Морфометричні параметри однорічних сіянців *P. menziesii*  
при різному відсотку освітлення**

Ступінь освітлення, тис. лк.	Висота рослин, мм	Діаметр кореневої шийки, мм
60 (контроль – повне освітлення)	41,8±4,0	1,2±0,02
30	48,5±2,0	1,4±0,05
15	49,6±1,9	1,3±0,03
5	41,8±2,1	1,0±0,01

Таким чином, рослини, котрі отримували меншу кількість сонячного проміння, були вищими аніж ті, котрі отримували достатньо світла. Це можна пояснити тим, що рослина буде спрямовувати свій ріст у пошуку світла, при цьому будемо спостерігати таке явище як фототропізм (специфічні ростові рухи рослин та їх органів на односторонню дію світла). Також рослини мали слабкий вигляд. При цьому, перебуваючи в різних умовах освітлення, рослини й далі розвивалися.



Рис. 4.4. Розвиток рослин *Pseudotsuga* при достатньому освітленні

Отримуючи достатню (30 тис. лк) кількість світла, рослини добре розвиваються, мають яскраво-зелене забарвлення та хороший габітус (рис. 4.4).

Нами, аналогічним способом, був проведений дослід з сіянцями *Picea abies* (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

**Морфометричні параметри однорічних сіянців *Picea abies* при різному відсотку освітлення**

Ступінь освітлення, тис. лк.	Висота рослин, мм	Діаметр кореневої шийки, мм
60 (контроль – повне освітлення)	34,4±1,2	1,0±0,03
30	41,2±1,4	1,0±0,04
15	42,1±1,0	1,1±0,01
5	40,3±1,2	0,9±0,02

За результатами отриманих досліджень, можна простежити, що при освітленні у 5 тис. лк., морфометричні показники мають найменші величини: висота рослин псевдотсуґи 41,8 мм, ялини 40,3 мм та діаметр кореневої шийки 1,0 мм і 0,9 мм відповідно. Рослини мають досить нездоровий вигляд. Хвоя набуває коричнево-зеленого забарвлення. З підвищенням відсотку освітленості від 15 до 30 тис. лк. показники досягають максимальних величин, при цьому, майже всі рослини мають хороший габітус.

Умови освітлення істотно впливають на формування дерев, їх зовнішній вигляд, ріст і продуктивність. Спостерігаючи за насадженнями *P. menziesii*, ми встановили, що ріст дорослих її особин залежить і від ступеня затінення (рис. 4.5).





Рис. 4.5. *Pseudotsuga* в насадженнях при недостатньому освітленні



Рис. 4.6. Потемніння хвої при дефіциті світла



Так, при нерівномірному освітленні, у псевдотсуги спостерігається формування однобічної крони, хвоя має тьмяний колір (рис. 4.6).

Затінені нижні гілки відмирають через дефіцит світла, внаслідок чого відбувається очищення стовбурів від сучків (рис. 4.7).



Рис. 4.7. Відмирання затінених нижніх гілок *Pseudotsuga* через затінення

На відкритих місцях рослини виду добре ростуть (рис. 4.8), насінненість, мають характерну їм форму крони, а також насичений зелений колір хвої, та характеризуються високою декоративністю.

При цьому, спостерігається відмирання нижніх гілок та наявність темно-коричневого забарвлення хвої (див. рис. 4.7).





A





Б

Рис. 4.8. *Pseudotsuga* в насадженнях при достатньому освітленні (А-Б)

### Висновки

Унаслідок проведених нами досліджень з'ясовано, що рослини *P. menziesii* в умовах достатньої освітленості утворюють щільні, добре



сформовані симетричні крони, а в затінку – однобокi, неправильної форми. При сильному затiненнi спостерiгається викривлення стовбура.

#### 4.4. Стiйкiсть до шкiдникiв та хвороб

У ходi проведення дослiджень нами не було виявлено вогнищ масових уражень насаджень за участю псевдотсуги Мензиса фiтопатогенами та фiтофагами. Поодиноким траплялися ураження таким захворюванням як *Fomitopsis pinicola* (Sw. ex Fr.) Karst. (облямований трутовик) [189] (рис. 4.9). *F. pinicola* руйнує деревину, що в свою чергу призводить до її розтрiскування.



Рис. 4.9. *Fomitopsis pinicola* (Sw. ex Fr.) Karst

З ентомошкiдникiв на територiї Лiвобережного Лiсостепу України нами було виявлено пошкодження псевдотсуговою попелицею – *Gilletteella cooleyi* (Gillette, 1907) лише у одного дерева псевдотсуги, яке зростало у затiненому мiсцi та мало досить повiльний розвиток. Саме цi фактори стали причиною зниження стiйкостi рослини та заселення її шкiдником.

Поодинокі було виявлено збудники хвороб сіянців із представників роду *Fusarium*, що призводить до вилягання 1-4-тижневих сіянців (рис. 4.10).



Рис. 4.10. Пошкодження сіянців збудниками *Fusarium*

В окремі роки незначної шкоди корням сіянців і молодих рослин виду в умовах відкритого ґрунту завдавали личинки травневого хруща (*Melolontha melolontha* L.) [195] (рис. 4.11) [9].



Рис. 4.11. *Melolontha melolontha* L.

Із стовбурових шкідників виду на всохлих деревах, нами було виявлено незначну кількість особин жіків-вусачів.

За усним повідомленням куратора ділянки „Коніферетум” НБС к.б.н. О.П. Похильченко у 2019 р. спостерігалось заселення псевдотсуг короїдом-типографом в Ботанічному саду Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна.

В стаціонарних умовах, ми проводили оцінку стійкості *P. menziesii* до впливу шкідників та хвороб протягом досліджуваного періоду шляхом візуального обстеження рослин за уніфікованою 7-бальною шкалою В.М. Меженського [117].

Кожну рослину виду, які зростають на території дендрологічного парку «Тростянець», ми оглядали окремо (табл. 4.8).

При обстеженні кожної особини виду, встановлено, що заселення вищеназваними фітофагами, було неоднаковим. Вразливішими виявились рослини віком до 15 років. В переважній більшості стійкість до шкідників та хвороб дуже висока і оцінюється у 6 балів (пошкоджено менше 11% поверхні органів).

Таблиця 4.8

**Оцінка стійкості до шкідників та хвороб *P. menziesii*  
(дендрологічний парк «Тростянець» 2014-2018 рр.)**

№ з/п	Назва виду, різновиду	Середній бал за роки досліджень
1	<i>P. menziesii</i>	6
2	<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	6

За період досліджень, нами спостерігалось пошкодження шишок *P. menziesii* птахами та білками (рис. 4.12). Вони видобувають насіння з шишок, які знаходяться на гілках дерев, після чого кидають на землю.





Рис. 4.12. Пошкодження шишок *P. menziesii* птахами та білками

Для захисту рослин від пошкодження личинками травневого хруща ми використовували препарат «Антихрущ Люкс» (діюча речовина імідаклоприд, біфентрит та ацетаміприд) (рис. 4.13). Найкращі результати були одержані при застосуванні препарату у пропорціях 10 мл на 5 л води. У дендрологічному парку «Тростянець» ці препарати використовували лише для захисту сіянців і саджанців досліджуваних рослин. Для захисту дорослих особин досліджуваних рослин, котрі безпосередньо зростають у ландшафтних насадженнях, препарати не використовувались через недостатню їх кількість.



Рис. 4.13. Препарат «Антихруц Люкс» для захисту рослин від пошкодження личинками травневого хруща

Сіянци, пошкоджені фузаріозом, погано піддаються лікуванню. Для боротьби з цим захворюванням ми використовували фунгіциди. Найкращі результати отримали при застосуванні Фундазолу (10 г на 10 л води). Цей препарат ми використовували для профілактики захворювання рослин.

Таким чином, проаналізувавши отримані дані, можна зробити висновок, що псевдотсуга та її різновид є досить стійкими проти дії різного виду хвороб та шкідників, а отже мають велике практичне значення для створення якісних декоративних насаджень.

### **Висновки**

Таким чином, вид та його різновид в умовах інтродукції є досить стійким до уражень фітопатогенами та фітофагами. У ході проведення досліджень нами не було виявлено вогнищ масових уражень насаджень за участю псевдотсути Мензиса. Отже, вид можна сміливо використовувати для створення насаджень різного призначення.

#### 4.5. Оцінка життєвого стану, ступіня акліматизації, життєздатності та перспективності

Дослідження перспективності використання *P. menziesii* у паркобудівництві та озелененні за методикою Е.Н. Андрєєвої дали можливість розрахувати індекси життєвого стану рослин (табл. 4.9, додаток Б).

Таблиця 4.9

#### Оцінка життєвого стану *P. menziesii* та різновиду *P. menziesii* var. *glauca* на території Лівобережного Лісостепу

№ п/п	Назва виду, різновиду	Місце зростання	Бали за шкалою життєвого стану	Індекс життєвого стану
1	<i>P. menziesii</i>	Дендропарк «Тростянець»	1	1,0
2	<i>P. menziesii</i>	Краснотростянецька лісова науково-дослідна станція (м. Тростянець, Сумська обл.)	1	1,0
3	<i>P. menziesii</i>	Агробіостанція Державного педагогічного університету ім. М.М. Гоголя (м. Ніжин)	1	1,0
5	<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	Дендропарк «Тростянець»	1	1,0

На основі отриманих загальних даних про досліджений вид та його різновид, ми оцінювали успішність акліматизації за шкалою ступенів успішності інтродукції деревних рослин, котра була запропонована М.А. Кохном та О.М. Курдюком [79]. Отримані результати наведені у таблиці 4.10

Таблиця 4.10

**Ступінь акліматизації *P. menziesii* у Лівобережному  
Лісостепу України**

№ п/п	Назва виду, Кольтивару	Ріст (Р)	Генеративний розвиток (ГР)	Зимостійкість (Зм)	Посухостійкість (Пс)	Акліматизаційне число (А)
1	<i>P. menziesii</i>	10	20	50	15	95
2	<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	10	20	50	15	95

За отриманими результатами, вид та його різновид добре акліматизувались і мають 95 балів за цим показником.

Таблиця 4.11

**Оцінка життєздатності та перспективності *P. menziesii* у  
Лівобережному Лісостепу України**

№ п/п	Вид, культивар	Показники життєздатності, бал							Загальна оцінка	
		здеревіяння пагонів	Зимостійкість	Збереження габітусу	Пагоноутворююча здатність	Регулярність приросту у висоту	Генеративний розвиток	Способи розмноження у культурі	Сума балів життєдіяльності	Група перспективності
1	<i>P. menziesii</i>	20	20	10	5	5	25	10	95	I
2	<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	20	20	10	5	5	25	10	95	I



Оцінку життєздатності та перспективності проводили згідно методики С.В. Сідневої та П.І. Лапіна [93]. Результати отриманих даних представлено у таблиці 4.11.

Ґрунтовно дослідивши життєздатність та перспективність *P. menziesii* та її різновиду *var. glauca*, інтродукованих у Лівобережний Лісостеп України, ми встановили, що ці рослини є цілком перспективними. Відповідно до шкали перспективності інтродукованих видів *P. menziesii* та *P. menziesii var. glauca* відносяться до групи I (95 балів) [147].

Так, за результатами таблиці, *P. menziesii* та її різновид *var. glauca*, мають найвищий бал життєвого стану, а також характеризуються найвищим показником індексу оцінки життєвого стану, що в свою чергу свідчить про можливість подальшого успішного використання для озеленення в міських насадженнях не тільки на території Лівобережного Лісостепу, а й в інших районах України [13, 17, 23]. Псевдотсугу можна сміливо висаджувати як поодинокими екземплярами, так і груповими посадками, що в свою чергу підсилить художній ефект вже існуючих композицій.

### **Висновки**

Проведені дослідження показали, що *P. menziesii* та *P. menziesii var. glauca* є добре адаптовані до умов Лівобережного Лісостепу України. Це підтверджується високим акліматизаційним числом (95), індексом життєвого стану (1) та віднесенням їх до 1-ї групи цілком перспективних.

### **4.6. Перспективи використання *Pseudotsuga menziesii* у дендропарку «Тростянець»**

Завдяки стійкості до негативних температур повітря, високому ступеню стійкості до посухи або ж нестачі вологи, вид варто використовувати для створення захисних смуг навколо парків, що надзвичайно актуально для дендропарку „Тростянець”, у якому відбулась загибель насаджень ялин звичайних від короїда-типографа (рис. 4.14, 4.15) і відбувається загибель

вздовж периметру парку насаджень [11] сосен від верхівкового короїду (рис. 4.16).



A





Б

Рис. 4.14 (А, Б). Загіблі ялини в насадженнях дендропарку «Тростянець»



Рис. 4.15. Пошкодження короїдом-топографом





Рис. 4.16. Загибель сосни від верхівкового короїду

Водночас на території дендрологічного парку «Тростянець» зростають чудові екземпляри *P. menziessii*, які створюють разом з іншими видами неповторний ландшафт (рис. 4.17, 4.18).





Рис. 4.17. Композиція за участю *Pseudotsuga* в ландшафтних насадженнях



Рис. 4.18. Посадки *P. menziesii*

Одним з основних завдань цієї роботи було визначення можливості заміни загиблих ялинових насаджень, динаміка яких в останні роки нами фіксувалась як досить негативна (рис. 4.19), перспективним інтродукованим видом *P. menziesii*. При цьому, нами враховувалась алелопатична взаємодія рослин. Для визначення можливості вирощування *P. menziesii* на місці загиблих насаджень *Picea abies* було проведено дослідження з висівом насіння *P. menziesii* у вегетаційні сосуди з різним ґрунтом та обмірами восени після припинення росту.

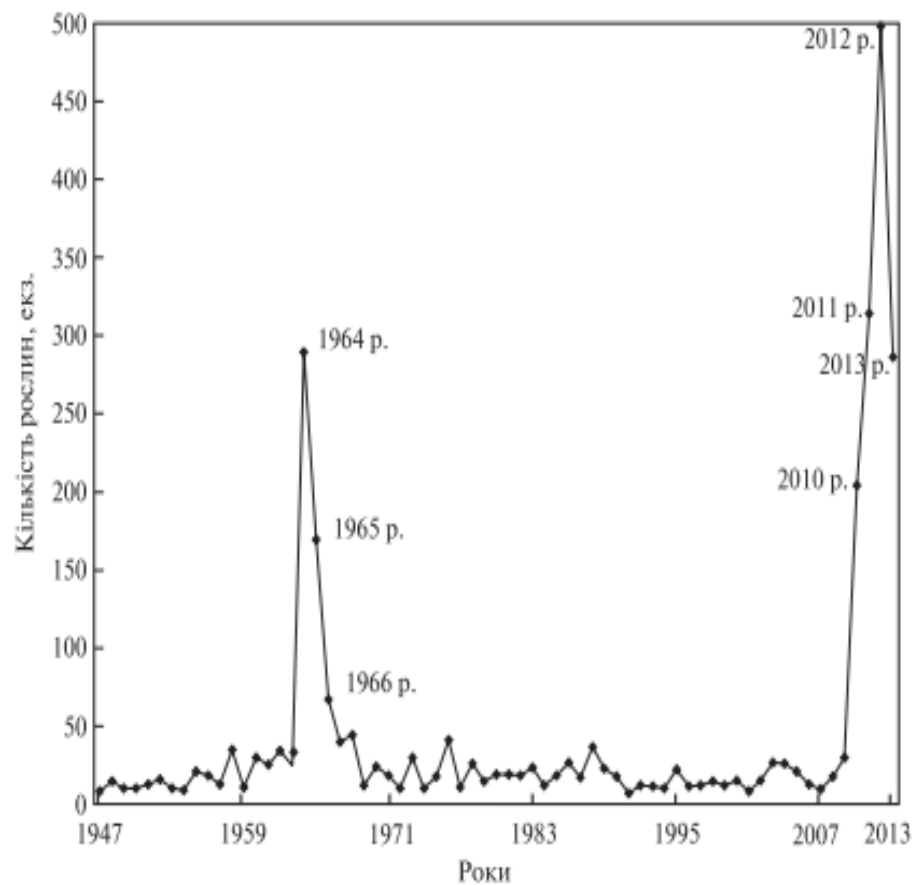


Рис. 4.19. Динаміка відпаду ялини звичайної з 1947 р. по 2013 р. на території дендрологічного парку «Тростянець» НАН України [66]

Таблиця 4.12

**Морфометричні показники росту сіянців *P. menziesii* за алелопатичного впливу попередніх насаджень (2018 р.)**

Варіант досліджу	Висота надземної частини, см	Діаметр кореневої шийки, см	Довжина кореня, см
Ґрунт з галявини (контроль)	3,85±0,15	0,09±0,02	7,0±0,17
Ґрунт з-під ялини звичайної	2,98±0,21	0,08±0,01	8,3±0,10
Ґрунт з-під псевдотсуґи Мензіса	2,0±0,27	0,05±0,01	6,3±0,15

У ґрунті з під ялини звичайної сіянці *P. menziesii* мали дещо меншу висоту надземної частини, ніж у контролі, діаметр кореневої шийки близький до контролю, а довжину кореня більшу. В цілому це свідчить про можливість вирощування псевдотсуґи на місці загиблих рослин ялини звичайної. Усі показники сіянців псевдотсуґи, які росли на ґрунті, взятому з-під псевдотсуґ, були значно нижче, ніж у контролі і у рослин, що зростали на ґрунті з-під ялин звичайних. Отже псевдотсуґу не можна вирощувати на місцях, до до того росли псевдотсуґи [146].

### **Висновки**

Отже, дослідивши алелопатичні властивості *P. menziesii* на проростках, ми дійшли до висновку, що ці рослини цілком придатні для вирощування на місцях загиблих дерев ялини звичайної, але є аутоксичні. Таким чином, псевдотсуґа за своїми біологічними, екологічними, фітомеліоративними, декоративними та фітосанітарними характеристиками може використовуватися у паркобудівництві як заміник сосни звичайної.



#### 4.7. Оцінка загальної декоративності *P. menziesii* та її різновиду в умовах Лівобережного Лісостепу України

*P. menziesii* в Україні завдяки габітусу та окрасу хвої є винятково цінним видом для садово-паркового будівництва. Як сам вид, так, особливо, його різновид та культивари є важливим елементом та гарною окрасою міських парків. В умовах Лівобережного Лісостепу України *Pseudotsuga* активно використовується в дизайні аналогічно ялинам і ялицям (перевищуючи останні за посухостійкістю) для солітерних посадок, рекомендується для чистих і змішаних типів насаджень, для створення груп в парках і садах, для формування невеликих гаїв. Досліджуваний вид рекомендується для швидкого створення щільної темнохвойної живої огорожі.

Загальна оцінка декоративності *P. menziesii* та її різновиду наведена у (табл. 4.13).

Таблиця 4.13

#### Оцінка загальної декоративності *P. menziesii* та її різновиду в умовах Лівобережного Лісостепу України за методикою Н.В. Котелової, О.М. Виноградової [76] у модифікації А.М. Агапової

№ п/п	Назва виду, культивару	Архітектоніка крони	Форма та колір хвої	Декоративність спорофілів (шишок) та пагонів	Колір та форма кори, гілок, пагонів	Загальна декоративність
		P <sub>1</sub> =4	P <sub>2</sub> =3	P <sub>3</sub> =2	P <sub>4</sub> =1	P <sub>ср</sub>
1	<i>P. menziesii</i>	20	15	10	5	5
3	<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	20	15	10	5	5

Таким чином, *P. menziesii* та її культивар, мають високий бал загальної декоративності (відмінно). Інтродуцент в цілому є перспективним для впровадження в озеленення і можуть бути рекомендовані для територій навіть біля проїжджих частин міст. Однозначно завдяки високій оцінці декоративності їх слід використовувати в скверах, парках та інших місцях відпочинку людей.

Отже, за отриманими нами даними щодо біологічних особливостей псевдотсуґи, а також її стійкості до дії біотичних та абіотичних факторів, загальної оцінки декоративності, нами запропоновано наступні способи використання інтродуцента:

➤ різновид *P. menziesii* var. *glauca*, завдяки голубуватому кольору хвої, може використовуватись для створення живоплотів. Такий дослід був проведений і в парку «Софіївка». Так, для цього потрібно визначити місце зростання майбутнього живоплоту. Наступним кроком буде натягування спеціальних металічних дротів або ж інших відповідних матеріалів. Це потрібно для того, щоб живопліт мав естетичний вигляд, а також від пошкоджень тваринами чи сильним вітром. Посадку рослин потрібно проводити через 0,5 м;

➤ завдяки стійкості проти впливу негативних кліматичних факторів, а також стійкості проти шкідників, вид та різновид можна використовувати для заміни загиблих від короїду-типографа ялинових насаджень, про що і свідчать наші проведені дослідження;

➤ псевдотсуґа має здатність швидко відновлювати крону, що робить її перспективним об'єктом топіарного мистецтва.

➤ вид має властивість швидко відновлюватись, а отже нами почалась практика обрізки псевдотсуґи, оформлення з неї різних фігур.

Створення колекції псевдотсуґи у дендрологічному парку «Тростянець» НАН України розпочато нами у 2015 році. Рослини висаджені у пейзажному чи так званому «вільному» стилі групами по 4-6 шт.

При проведенні добору перспективних рослин для використання в озелененні, окрім їх декоративних якостей, враховують і їх довговічність. Як свідчать отримані дані, псевдотсуга Мензиса та її голубий різновид, належать до довговічних рослин, що дає змогу активно використовувати її для створення груп у парках.

Оскільки рослину виду мають зелене забарвлення хвої, ошатну форму крони, то сміливо вони можуть використовуватись у психотерапії, бо саме зелене забарвлення рослин позитивно впливає на загальний психоемоційний стан.

При створенні ландшафтних композицій за участю псевдотсуги, рослини добре поєднуються із значною кількістю інших високодекоративних рослин: скумпії, барбарису, магнолії, туї, кипарисовику тощо. Приклади такого поєднання наведені на рис. 4.20.



Рис. 4.20. Створення композицій з різних видів хвойних

В останні роки спостерігається досить помітна зміна кліматичних умов: зниження зволоженості, зростання позитивних температур тощо. Така ситуація може суттєво нашкодити рослинам, навіть призвести до їх загибелі. Таким чином, щоб цьому зарадити, варто в садово-парковому господарстві при проектуванні ландшафтів та створенні пейзажних композицій, використовувати посухостійкі рослини.

Як показали результати проведених досліджень, псевдотсуга є посухостійкою рослиною. За умов високих позитивних температур, а також при недостатньому зволоженні, рослини виду адаптуються до цих умов, при цьому зберігають нормальний ріст, розвиток, а також здатність до відтворення.

Так, під час проектування зелених насаджень, а особливо у районах з посушливим кліматом, слід збільшувати відсоток насаджень з псевдотсуги. На нашу думку найкраще використовувати рослини 5-річного віку, оскільки саме в цей період у псевдотсуги спостерігається активний ріст та розвиток. В ідеальному варіанті з закритою кореневою системою, підготовлених до певних умов. Використовувати не рекомендуємо крупномірних екземплярів, через досить тривалий період адаптації, а також витрат великої кількості води для їх поливу.

Після проведених вище етапів впровадження північноамериканського інтродуцента в ландшафтні насадження, потрібно враховувати видові особливості, а саме – притінення, профілактичні обробки рослин проти шкідників та хвороб.

### **Висновки**

За результатами наших досліджень встановлено, що як сам вид, так, особливо, його різновид та культивари є перспективними для використання у садово-парковому мистецтві та озелененні. Висока декоративність цих рослин зумовлена формою кроні, кольором хвої, пагонів та кори, оригінальністю спорофілів.

В умовах Лівобережного Лісостепу України *Pseudotsuga* може використовуватися в ландшафтному дизайні аналогічно ялинам і ялицям (перевищуючи останні за посухостійкістю) для солітерних посадок, рекомендується для чистих і змішаних типів насаджень, для створення груп в парках і садах, для формування невеликих гаїв, як об'єкт топіарного мистецтва та живоплотів.

Для написання даного розділу було використано наступні посилання:

10. Андрійко М.О. Зимостійкість псевдотсуги в умовах Лівобережного Лісостепу України. Проблеми та перспективи досліджень рослинного світу: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих науковців, 13- 16 травня 2014 р. Ялта, 2014. С. 140.

8. Андрійко М.О. Візуальне оцінювання посухостійкості та жаростійкості *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco в умовах Лівобережного Лісостепу України. Ландшафтна архітектура в ботанічних садах і 17 дендропарках: матеріали VI Міжнародної наукової конференції, 27-30 травня 2014 р., Ялта, 2014. С. 12.

9. Андрійко М.О. До питання про стійкість псевдотсуги Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) до хвороб та шкідників. Сучасні тенденції збереження, відновлення та збагачення фіто різноманіття ботанічних садів і дендропарків: матеріали Міжнародної наукової конференції присвяченої 70- річчю дендрологічного парку «Олександрія», як наукової установи НАН України, 23-25 травня 2016 р. Біла Церква, 2016. С. 35-36.

11. Андрійко М.О. Композиційні зміни у структурі деревних угруповань Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України. Сучасні проблеми природничих наук: теорія, практика, освітні новації (до 85-річчя природничо-географічного факультету): збірник тез III Міжнародної

науково-практичної конференції, 18-19 жовтня 2018 р. Ніжин, 2018. С. 434-435.

66. Ільєнко О.О., Медведєв В.А., Шульга С.О., Андрійко М.О. Особливості змін композиційної структури деревних угруповань Тростянецького парку. Інтродукція рослин. 2014. №1 (61). С. 64 – 71.

17. Андрійко М.О. Особливості технологічної оптимізації паркових насаджень ландшафтів дендропарку «Тростянець». Колесниківські читання: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 30-31 жовтня 2017 р. Харків, 2017. С.5-6.

13. Андрійко М.О. Особливості використання *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco в зеленому будівництві. Рослинний світ України: нетрадиційні і рідкісні види у наукових дослідженнях і господарсько-практичній діяльності: матеріали науково-практичного семінару, 27 березня 2015 р. Крути, 2015. С. 6-8.

25. Андрійко М.О., Шульга С.О. Псевдотсуга Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) – інтродукція та господарське використання в Україні. Рослинний світ України: нетрадиційні і рідкісні види у наукових дослідженнях і господарсько-практичній діяльності: матеріали науково-практичного семінару, 27 березня 2015 р. Крути, 2015. С. 9-10.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі представлено результати досліджень біоекологічних особливостей *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco та *P. menziesii* var. *glauca* (Beissn) Franco в Лівобережному Лісостепу України.

1. На територію України інтродуковано з роду *Pseudotsuga* один вид – *P. menziesii*, один його різновид – *P. menziesii* var. *glauca* та незначну кількість культиварів. Порівняльний аналіз кліматичних та ґрунтових умов свідчить, що має певну перспективу інтродукція в Україну *P. macrocarpa* (Vasey) Mayr, недоцільно інтродукувати в Україну *P. japonica* (Shiras.) Beissn та *P. sinensis* Dode. і її різновиди.

2. В Лівобережному Лісостепу України вегетаційний період у *P. menziesii* триває 140 днів – термін достатній для повноцінного проходження всіх фенофаз. Найважливіші фенологічні фази відбуваються у сприятливих умовах: початок вегетації (набухання вегетативних бруньок) припадає на період, коли СЕТ стає більшою за 90°C (друга половина квітня); пилювання відбувається у третій декаді квітня – першій декаді травня; здерев'яніння пагонів – у другій декаді липня; закінчення дозрівання шишок та їх розкриття – у другій декаді вересня.

3. В умовах Лівобережного Лісостепу *P. menziesii* та її різновид щорічно формують доброякісне насіння. Маса 1000 насінин *P. menziesii* становить в середньому 9,5 г (коливаючись у межах  $7,6 \pm 11,0$  г), маса 1000 насінин *P. menziesii* var. *glauca* в середньому 8,0 г (коливаючись у межах  $7,6 \pm 8,7$  г). Ґрунтова схожість насіння псевдотсути (підзимовий посів) дорівнює 29%. Найкращою передпосівною підготовкою є стратифікація у зволоженому піску протягом 30 днів, після якої ґрунтова схожість становить 40%; ефективними стимуляторами є епін та чаркор з концентрацією розчину 4% (замочування стратифікованого насіння протягом 24 годин), при використанні яких ґрунтова схожість насіння зростає відповідно до 49 та 50%.



4. Після збору насіння *P. menziesii* здатне зберігати свою якість 2-3 роки, на четвертий рік зберігання схожість зменшується на 90-100%.
5. *P. menziesii* та *P. menziesii* var. *glauca*, в умовах інтродукції, мають високу зимостійкість, яка оцінюється у 5 балів (пошкодження верхівкового пагону немає, новий пагін розвивається з верхівкової бруньки). Лише сіянці можуть ушкоджуватись весняними заморозками, найчутливішими є сіянці віком 1 рік (65,4% ушкоджених), стійкіші 5-річні рослини (45,5% ушкоджених).
6. За шкалою С.С. П'ятницького псевдотсуга характеризується високою посухостійкістю (4-5 балів) (рослини витримують посушливі періоди без видимих пошкоджень їх органів). Хвоя псевдотсуги має високу здатність утримувати воду під час в'янення (втрати води у різні місяці вегетаційного періоду протягом доби знаходяться у межах 22,8–39,7% у *P. menziesii*, 21,5–38,4% у *P. menziesii* var. *glauca*), що також свідчить про високу посухостійкість.
7. Найкращі показники росту сходи, імагурні та віргінільні рослини у віці до 4 років мали при 50% затіненні, що свідчить про здатність молодих рослин витримувати затінення.
8. В умовах Лівобережного Лісостепу України рослини псевдотсуги мають високу стійкість до шкідників та хвороб (6 балів). Спорадично мало місце вилягання 1-4-тижневих сходів під дією грибів роду *Fusarium*. В окремі роки незначної шкоди кореням сходів і молодих рослин в умовах відкритого ґрунту завдавали личинки травневого хруща (*Melolontha melolontha* L.).
9. Живці псевдотсуги укорінюються слабо, краще укорінення дають живці з молодих рослин при застосуванні стимуляторів. Укорінення при використанні «Гетероауксину» у концентрації 0,3 г/10 л води при 18-годинному замочуванні становить 12% (при тому, що утворення калюсу становить 83%), при використанні «Корневіну» як пудри – 9%.

10. Приживлюваність щеп різновиду та культиврів на 4-річні підщепи при щепленні „сердцевиною на камбій” у березні та липні становила від 40 (у ‘*Glauca Pendula*’) до 80% (у var. *glauca*).
11. Сіянци псевдотсути добре зростають на ґрунті, на якому до того зростали ялини звичайні, що свідчить про можливість вирощування *P. menziesii* на місці загиблих посадок *Picea abies*.
12. Псевдотсуга Мензиса та її різновид мають високі декоративні якості і можуть використовуватися в озелененні як солітери, у чистих та змішаних групах, у масивах, в алейних та рядових посадках, для формування живоплотів, у топіарному мистецтві, як бонсаї тощо.
13. Акліматизаційне число *P. menziesii* в умовах Лівобережного Лісостепу України дорівнює 95 балам (добра акліматизація). Вид є перспективним для широкого використання.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. В умовах Лівобережного Лісостепу України найоптимальнішим способом розмноження інтродуцента є насінне. Насіння *P. menziesii*, що зберігалось не більше двох років, слід висівати навесні, із попередньою його стратифікацією,

2. Живцювання варто проводити «зимовими» живцями, при цьому, для кращого їх ризогенезу використовувати стимулятори «Гетероауксин» та «Корневін».

3. Для росту і розвитку рослин виду найкращими є відкриті місця, де повною мірою буде проявляться їх декоративність.

4. При створенні довговічних композицій варто враховувати просторове розміщення рослин: у групових посадках відстань від рослини до рослини не повинна бути меншою 5 м.

5. У зеленому будівництві представники роду *P. menziesii* можуть бути використані для солітерних посадок та невеликих груп, для алейних посадок, створення живоплотів та використання в аромотерапії.

6. Завдяки швидкому росту, адаптації до навколишніх умов, стійкості до дії низки біотичних та абіотичних чинників, псевдотсугу можна сміливо використовувати для заміни випавших хвойних рослин.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аббарова А. Р. Генеративное и вегетативное размножение *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco в условиях Башкирского Предуралья. Экологопопуляционный анализ полезных растений. Сыктывкар, 2008. С. 4–6.
2. Аббарова А.Р. Псевдотсуга Мензиса в Башкирском Предуралье: посевные качества семян. Вестник Оренбургского гос. ун-та. 2009. № 6. С. 22-24.
3. Алексеєва Т.Г., Коваленко С.Г. Методичні вказівки до практикуму «Визначення життєздатності пилку та зародкового мішка». Одеса, 2012. С.5-6.
4. Андреева Е.Н., Баккал И.Ю., Горшкови В.В. Методы изучения лесных сообществ. Андреева. СПб. : НИИХимии СПбГУ. М 54. 2002. С. 155–16
5. Андрієнко М.В., Ганжа М.Т., Пухир Ю.М. Сучасні методи розмноження деревних рослин живцюванням. Лісове господарство, лісова, паперова, деревообробна промисловість. 1983. № 2. С. 12-13.
6. Андрійко М.О. Біологічні особливості псевдотсуги Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) в умовах ландшафтів дендропарку «Тростянець». Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах та дендропарках: матеріали Міжнародної наукової конференції присвяченої 80-річчю від дня заснування Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка 15-17 вересня 2015 р. Київ, 2015. С. 5-7.
7. Андрійко М.О. Біометричні та посівні показники насіння *Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Franco. Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від освоєння до сьогодення (сільськогосподарські і біологічні науки): матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, 14-15 березня 2018 р. Крути, 2018. С. 23-24.
8. Андрійко М.О. Візуальне оцінювання посухостійкості та жаростійкості *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco в умовах Лівобережного

Лісостепу України. Ландшафтна архітектура в ботанічних садах і дендропарках: матеріали VI Міжнародної наукової конференції, 27-30 травня 2014 р., Ялта, 2014. С. 12

9. Андрійко М.О. До питання про стійкість псевдотсуґи Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) до хвороб та шкідників. Сучасні тенденції збереження, відновлення та збагачення фіто різноманіття ботанічних садів і дендропарків: матеріали Міжнародної наукової конференції присвяченої 70- річчю дендрологічного парку «Олександрія», 23-25 травня 2016 р. Біла Церква, 2016. С. 35-36.

10. Андрійко М.О. Зимостійкість псевдотсуґи в умовах Лівобережного Лісостепу України. Проблеми та перспективи досліджень рослинного світу: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих науковців, 13- 16 травня 2014 р. Ялта, 2014. С. 140.

11. Андрійко М.О. Композиційні зміни у структурі деревних угруповань Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України. Сучасні проблеми природничих наук: теорія, практика, освітні новації (до 85-річчя природничо-географічного факультету): збірник тез конференції, 18-19 жовтня 2018 р. Ніжин, 2018. С. 434-435.

12. Андрійко М.О. Основні осередки інтродукції різновидів *Pseudotsuga menziesii* в Україні. Молодь і поступ біології: збірник тез XI Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів, 20-24 квітня 2015 р., Львів, 2015. С. 132-133.

13. Андрійко М.О. Особливості використання *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco в зеленому будівництві. Рослинний світ України: нетрадиційні і рідкісні види у наукових дослідженнях і господарсько-практичній діяльності: матеріали науково-практичного семінару, 27 березня 2015 р. Крути, 2015. С. 6-8.

14. Андрійко М.О. Особливості інтродукції псевдотсуґи Мензиса у Лівобережний Лісостеп. Соціально-екологічна роль заповідних дендропарків

України»: матеріали Всеукраїнського науково-практичного семінару, 4-7 липня 2016 р. Кременець, 2016. С. 5.

15. Андрійко М.О. Особливості інтродукції псевдотсуги Мензиса у Лівобережну Україну. Молодь і поступ біології: збірник тез XIII Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів, 25-27 квітня 2017 р. Львів, 2017. С. 83-84.

16. Андрійко М.О. Особливості насіннєвого розмноження псевдотсуги Мензиса в умовах Лівобережного Лісостепу України. Рослинний світ України: теоретичні і прикладні аспекти вивчення і освоєння у виробництві основних і малопоширених видів (сільськогосподарські і біологічні науки): матеріали науково-практичної конференції, 23-24 березня 2016 р. Крути, 2016. С. 11-12.

17. Андрійко М.О. Особливості технологічної оптимізації паркових насаджень ландшафтів дендропарку «Тростянець». Колесниківські читання: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 30-31 жовтня 2017 р. Харків, 2017. С.5-6.

18. Андрійко М.О. Оцінка успішності інтродукції *Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Franko в ландшафтних насадженнях дендрологічного парку «Тростянець». Відновлення порушених природних екосистем: матеріали міжнародної конференції, 12-15 травня 2014 р. Донецьк, 2014. С. 150 – 151.

19. Андрійко М.О. Північноамериканський інтродуцент *Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Franco в умовах Лівобережного Лісостепу України: біологічні особливості, підсумки інтродукції. *Scientific discussion, in Czech Republic*. 2019. VOL 1, № 27. P. 3-6.

20. Андрійко М.О. Підсумки інтродукції *Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Franco в умовах Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України. *Інтродукція рослин*. 2018. № 3 (79). С. 3-8.

21. Андрійко М.О. Початкові етапи онтогенезу *Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Franco. Фундаментальні та прикладні дослідження в біології та

екології матеріали IV Міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих вчених, 12-14 квітня 2016 р. Вінниця, 2016. С. 10-11.

22. Андрійко М.О. Систематичне положення *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. Сучасний стан та гармонізація назв культурних рослин у системі UPOV: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 13 жовтня 2017 р. Київ, 2017. С. 5.

23. Андрійко М.О. Червонокнижні рослини дендропарку «Тростянець». Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки): матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках II наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах - 2017»), 16 березня 2017 р. Крути, 2017. С. 26-27.

24. Андрійко М.О., Шульга С.О. Підсумки інтродукції роду *Pseudotsuga* Carr. в умовах дендрологічного парку «Тростянець». Інтродукція, збереження та моніторинг рослинного різноманіття: матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої до 175-річчя ботанічного саду ім. академіка О.В. Фоміна Київського нац. унів. ім. Тараса Шевченка, 20-24 травня 2014 р. Київ, 2014. С. 15.

25. Андрійко М.О., Шульга С.О. Псевдотсуга Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) – інтродукція та господарське використання в Україні. Рослинний світ України: нетрадиційні і рідкісні види у наукових дослідженнях і господарсько-практичній діяльності: матеріали науково-практичного семінару, 27 березня 2015 р. Крути, 2015. С. 9-10.

26. Атлас почв Украинской ССР / Под ред. Н.К. Крупского, Н.И. Полупана. Київ: Урожай, 1979. С. 160.

27. Бродович Т.М. Акклиматизация и адаптация дугласии тиссолистной в лесных насаждениях Запада УССР. Лесной журнал. 1978. № 4. С. 33-36.



28. Бродович Т.М. Деревья и кустарники запада УССР: атлас. Львов: Высшая школа, 1979. С. 28-29.
29. Бродович Т.М. Зеленая дугласия и каштан съедобный в лесных культурах Закарпатской обл. УССР. Научн. Записи. 1949, т.2. С.233-253.
30. Бродович Т.М. К вопросу о плодоношении лжетсуги тисолистой: Тез. докл. III Всесоюзного семинара-совещания. Київ: Наукова думка, 1971. С. 15-16.
31. Бродович Т.М. Культура псевдотсуги в лесных насаждениях СССР: автореф. дис. на соиск. учен. степ. док. с.-х. наук: спец. 06.563. "Лесоведение" / Т.М. Бродович; Укр. с.-х. академия. Киев, 1969. С. 55.
32. Бродович Т.М., Шляхта Я.М. Методические рекомендации по технологии создания промышленных культур дугласовой пихты в Карпатах. Львов: ЛЛТИ, 1979. С. 26.
33. Булах П.Є. Фенологические критерии устойчивости в интродукции растений. *Інтродукція рослин*. 2005. №4. С. 9-19.
34. Булыгин Н. Е. Биологические основы дендрологии. Львов. Агропромиздат, 1982. С. 80.
35. Вехов Н.К. Методы интродукции и акклиматизации древесных растений. Труды Ботанического ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. 1957. Сер. VI. Вып. 5. С. 32-44.
36. Використання деревих рослин: електронний ресурс. Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/duglasiyu-v-agrogospodarstva-lisostepovoyi-ta-lisovoyi-onukrayini> (дата доступу 25.04.2018).
37. Гаврилюк В.С. Північна Америка. Київ: Вища школа, 1971. С. 141.
38. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. Москва: Наука, 1982. С. 280.
39. Геоботаничне районування України: сайт. Режим доступу: <http://геомап.land.kiev.ua/zoning-5.html> (дата доступу 20.02.2015).

40. Геоботаничне районування Української РСР / Відп. ред. А.І. Барбарич. Київ: Наукова думка, 1977. С. 304.
41. Головкин Б.Н. История интродукции растений в ботанических садах. Москва.: Изд-во Московского ун-та, 1981. С. 114.
42. Голубинский И.Н. Биология прорастания пыльцы. Киев: Наукова думка, 1974. С. 368.
43. Грабовий В.М. Репродуктивна здатність псевдотсуги Мензіса в умовах культури Лісостепу України. Автохтонні та інтродуковані рослини. 2010. Вип. 6. С. 46-50.
44. Гузь М.М., Ярощук Р.А. Генетичні ресурси Псевдотсуги Мензіса (*Pseudotsuga Menziessi* (Mirb.) Franco) в Україні. Науковий вісник.: Зб. наук.-техн. праць НЛТУ України. Львів: НЛТУ, 2011. Вип. 21.14. С. 15-21.
45. Гузь М.М., Ярощук Р.А. Насінний потенціал псевдотсуги Мензіса та посівні якості насіння виду в умовах Західного Лісостепу України. Науковий вісник: Зб. наук.-техн. праць НЛТУ України. Львів: НЛТУ, 2012. Вип. 22.15. С. 9-14.
46. Гузь М.М., Горошко М.П., Король М.М., Ярощук Р.А. Повнодеревність та об'ємна структура стовбурів дугласії у лісових культурах рівнинної частини Заходу України. Науковий вісник.: Зб. наук.-техн. праць НЛТУ України. Львів: НЛТУ, 2011. Вип. 21.10. С. 8-15.
47. Гунчак М.С., Яцик Р.М, Андрушків Ю.Е. Дугласія зелена в Україні. Івано-Франківськ, 1998. С. 122.
48. Гусев В. И. Определитель поврежденных деревьев и кустарников, применяемых в зеленом строительстве. Москва: Агропромиздат, 1989. С 208.
49. Гусева Н.Ю. Интродукция лжетсуги Мензиса в северной подзоне смешанных лесов. Вестн. Мос. гос. Ун-та леса. Лестн. вестн. 2008. № 1. С. 192-195.

50. Грунти Лівобережного Лісостепу України: електронний ресурс. Режим доступу: [http://geoknigi.com/book\\_view.php?id=813](http://geoknigi.com/book_view.php?id=813) (дата доступу 08.05.2017).
51. Дебринюк Ю.М. Лісокультурне районування Західного Лісостепу України. Львів: Камула, 2003. С. 248.
52. Дебринюк Ю.М. Особливості формування кореневих систем *Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franco в лісових культурах Українського Розточчя. УкрДЛТУ Науковий вісник: Зб. наук.-техн. праць. Львів: УкрДЛТУ, 2000. Вип. 10.1. С. 87-98.
53. Дебринюк Ю.М. Псевдотсуга Мензіса в Україні: розповсюдження, лісівничо-таксаційна характеристика та перспективність культивування. Лісівництво і агролісомеліорація. Харків: УкрНДЛГА, 2013.
54. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні: Довідник М.А. Кохно, В.І. Гордієнко, Г.С. Захаренко та ін.; за редакцією М.А. Кохна, С.І. Кузнецова. Київ: Вища школа, 2001. С. 26-31.
55. Деревья и кустарники, культивируемые в УССР. Голосеменные. Редакция Е.Н. Кондратюк. Київ: Наукова думка, 1971. С. 197.
56. Деревья и кустарники. Голосеменные: Справочник. Под редакцией И.И. Гордиенко. Київ: Наукова думка, 1971. С. 156.
57. ДСТУ 4289:2004. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини. Чинний від 30.04.04. Київ: Держстандарт України, 2004. С. 4-6.
58. ДСТУ ISO 10390:2007. Якість ґрунту. Визначення рН. Чинний від 24.12.07. Київ: Держстандарт України, 2007. С. 3-7.
59. Жизнь растений: в 6 т./ гл. ред. Ал. А. Фёдоров. М.: Просвещение, 1978. Т. 4: Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения Под ред. И.В. Грушвицкого и С.Г. Жилина. С. 447.
60. Журавльов І.І., Селиванова Т.Н., Черемисинів Н.А. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников. Москва: Лесн. пром-сть, 1979. С. 248.

61. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. Москва: Наука, 1990. С 296.
62. Иванова З.Я. Биологические основы и приемы вегетационного размножения древесных растений стеблевыми черенками. Киев.: Наукова думка, 1982. С. 288.
63. Иванова З.Я. Приемы черенкования хвойных растений. Киев: Наукова думка, 1987. С. 216.
64. Истратова О.Т. Культура псевдотсуги тисолистной на Черноморское побережье Краснодарского края: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук: спец. 06.03.01. "Лесные культуры, селекция, семеноводство и озеленение городов" Киев, 1967. С. 25.
65. Ільєнко О.О., Медведєв В.А., Андрійко М.О. Історія інтродукції деревних рослин у державному дендрологічному парку «Тростянець» НАН України. Рослинний світ України: теоретичні і прикладні аспекти вивчення і освоєння у виробництві основних і малопоширених видів (сільськогосподарські і біологічні науки): матеріали науково-практичної конференції, 23-24 березня 2016 р. Крути, 2016. С. 51-56.
66. Ільєнко О.О., Медведєв В.А., Шульга С.О., Андрійко М.О. Особливості змін композиційної структури деревних угруповань Тростянецького парку. *Інтродукція рослин*. 2014. №1 (61). С. 64 – 71.
67. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія: навчальний посібник. Київ: Вища школа, 2003. С. 199.
68. Каппер О.Г. Хвойные породы. М.: Гослесбумиздат, 1954. С. 17-26.
69. Каппер О.Г. Хвойные породы: Лесоводственная характеристика. Москва: Гослесбумиздат, 1954. С. 303.
70. Кармазин Р.В. Интродуцированные хвойные древесные породы Прикарпатья и возможности их использования в лесокультурной практике: тез. докл. научн.–производств. конф. "Лесонасаждения и повышение производительности леса". Дрогобыч, 1967. С. 30-32.

71. Качалов А.А. Деревья и кустарники. Москва:Лесн.пром., 1970. С. 406.
72. Клімат України. За редакцію В.М. Ліпінського, В.А Дячука, В.М. Бабіченко. Київ: Вид-во Раєвського, 2003. С.345.
73. Колесников А.И. Декоративная дендрология. Москва: Лесная промышленность, 1974. С. 704.
74. Колесников А.И. Декоративные формы древесных пород. Москва: Изд. МКХ РСФСР, 1958. С. 272.
75. Колодяженська Т.І. Мезофанерофіти роду *Juniperus* L. у Лісостепу України: біологічні особливості, інтродукція: автореф. дис. канд. біол. наук: 03.00.05. НАН України, Нац. ботан. сад ім. М.М. Гришка. Київ, 2014. С. 22.
76. Котелова Н.В., Виноградова О.Н. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года. Физиология и селекция растений и озеленение городов. Москва, 1974. С. 10-14.
77. Кохно М.А. Історія інтродукції деревних рослин в Україні (короткий нарис). За ред. С.І. Кузнецова. Київ: Фітосоціоцентр, 2007. С. 67.
78. Кохно М.А., Кузнецов С.І. Методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. С. 48.
79. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений на Украине. Київ: Наукова думка, 1994. С. 186.
80. Краснов В.П, Орлов А.А., Ведмідь М.М. Атлас рослин-індикаторів і типів лісорослинних умов Українського Полісся. За ред. д.с.-г.н., проф. В.П. Краснова. Новоград-Волинський: “НОВОГрад”, 2009. С. 488.
81. Кремер Б.П. Деревья: местные и завезенные виды Европы. Москва: Изд-во Астрель; ООО Изд-во АСТ, 2002. С. 288.
82. Крюссман Г. Хвойные породы. Москва: Лесная промышленность, 1986. С. 137.

83. Кузнецов С.І. Голонасіння (Pinophyta) в Україні: таксономічний склад, генофонд та перспективи його збереження (на кінець ХХ – початок ХХІ століття). Монографія. Київ: ЦП «Компринт», 2017. С. 131.
84. Кузнецов С.І., Левон Ф.М., Пушкар В.В. Асортимент дерев, кущів та ліан для озеленення в Україні. Київ: «КОМПРИНТ'», 2013. С. 256.
85. Кузнецов С.І., Маринич І.С., Пушкар В.В. Фізіономічні типи хвойних та листяних дерев (Полісся, Лісостеп, Карпати, Степ). Навчальний посібник. Частина І. Київ: ДАККК і М, 2004. С. 104.
86. Кумчаев И. Залесяване с дугласка при поголяма надморска височина. Горско стоп. 1981. Вид. 37, № 6. С. 32-33.
87. Курдюк М.Г. Итоги интродукции некоторых древесных экзотов в Харьковской области. Автореф. дис. . канд. с.-х. наук, - Киев, 1965. С. 19.
88. Курдюк М.Г. Плодоносящие деревья и кустарники парков Харьковской области. Харьков: Изд. Харьковского ун-та, 1962. С. 22.
89. Кушниренко М.Д., Гончарова Е.А., Бондарь Е.М. Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости плодовых растений. Кишнев: Ред.-изд. отдел АН МССР, 1970. С. 79.
90. Кушниренко М.Д., Курчатова Г.П., Крюкова Е.В. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений. Кишинёв: Штиинца, 1976. С. 21.
91. Кушнір Л.Л. Клімат. Методика викладання географії Полтавщини. Посібник для вчителя. Під заг. ред. Л.М. Булави. Полтава, 1994. Ч. 1. С. 28-43.
92. Лазерева С. К методике подбора ассортимента хвойных для озеленения. Современные направления деятельности ботанических садов и держателей ботанических коллекций по сохранению биоразнообразия растительного мира. Минск: Эдит ВВ, 2005. С. 175-179.
93. Лапин П.И., Сиднева С.В.. Оценка перспективности древесных растений по данным визуальных наблюдений. Опыт интродукции древесных растений. Москва: Наука, 1973. С. 7-67.

94. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции. Бюллетень ГБС. 1967. Вып. 65. С. 13-18.
95. Лапин П.И., Калущкий К.К., Калущкая О.Н. Интродукция лесных пород. Москва: Лесн. пром-сть, 1979. С. 224.
96. Лапин П.И., Сиднева С.В. Сезонный ритм развития у видов рода *Sorbus* при интродукции. *Бюлл. Главн. ботан. Сада*. 1971. Вып. 79. С. 3–9.
97. Лаптев О.О. Інтродукція та акліматизація рослин з основами озеленення. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. С. 28-29.
98. Липа А . Л. Опыт интродукции древесных и кустарниковых растений в государственном заповедном дендропарке «Тростянец». *Бюллетень Главн. бот. сада АН СССР*. 1951. Вып. 3. С. 10–16.
99. Липа О.Л. Дендрофлора УРСР. Київ: Вид-во УРСР, 1939. С.19.
100. Липа О.Л., Івченко І.С., Решетняк Т.А. Дендрофлора УРСР. Хвойні породи садів і парків УРСР. Київ: Вища школа, 1993. С. 177.
101. Логгинов В.Б. Из материалов инвентаризации древесных интродуцентов в гослесфонде УССР. В кн.: Интродукция и акклиматизация растений на Украине. Киев: Наукова думка. 1982. С. 15-19.
102. Логгинов В.Б. Интродукционная оптимизация лесных культурценозов. Киев: Наукова думка, 1988. С. 164.
103. Лось С.А., Григорьева В.Г., Касай О.М. Ріст і стан 7-річних потомств кращих дерев псевдотсуґи Мензіса на північному сході України. *Інтродукція, селекція та захист рослин*. 2009. Том. 2. С. 34-39.
104. Лыпа А.Л. Дендрологические богатства Украинской ССР и их использование. Киев: Изд. Акад.Архитект. УССР, ч. I, 1952. С. 740.
105. Мананков М.К. Регуляторы роста растений и практика их применения. Киев, 2002. С 183.
106. Маргус М.М. Лжетсуґа в Эстонии . Лесное хозяйство. 1963. № 9. С. 24-27.



107. Маринич І.С. Біологічні особливості північноамериканських шпилькових у зв'язку з їх культурою в Лісостепу України 1999 года. Источник: Автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.05; НАН України. Центр. ботан. сад ім. М.М.Гришка. Київ, 1999. С. 18.

108. Матяш В. В. Биологические особенности лжетсуги Мензиса (*Pseudotsuga Menziesii*(Mirb.) Franco) в связи с ее интродукцией в Западной и Правобережной Лесостепи Украины :автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.05 – Ботаника. Центральний республіканський ботанічний сад АН УРСР. Киев, 1984. С. 20.

109. Матяш В.В. Опыт интродукции лжетсуг в Правобережной Лесостепи Украины. Интродукция древесных растений и озеленение городов Украины. Киев: Наукова думка, 1983. С. 19-25.

110. Матяш В.В. Псевдотсуга в озелененні та лісових культурах України. Інтродукція та акліматизація рослин на Україні . Київ: Наукова думка, 1982. №20. С. 19-23.

111. Мауринь А.М. Семеношение древесных экзотов в Латвийской ССР. Рига: Звайгзне, 1967. С. 188.

112. Мауринь А.М. Хвойные экзоты Латвийской ССР. Из-во акад. Наук Латвийской ССР. Рига, 1957. С. 1.

113. Медведев В.А., Ильенко А.А. Выбор критериев оценки степени успешности интродукции с позиций системного подхода и адаптивной стратегии растений. *Інтродукція рослин*. 2014, №4. С. 3-11.

114. Медведев В.А., Ильенко О.О. Раритетні види державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України. Матеріали міжнародної наукової конференції «Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах та дендропарках». Київ: Фітосоціоцентр, 2015. С. 170-171.

115. Медведєв В.А., Ільєнко О.О. Раритетні дендроекзоти відділу *Pinophyta* у Державному дендрологічному парку «Тростянець» НАН України. *Інтродукція рослин*. 2015. №3. С. 78-93.
116. Медведєв В.А., Ільєнко О.О., Андрійко М.О. Вікові хвойні інтродуценти Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України. *Інтродукція рослин*. 2018. № 4. С. 71-81.
117. Меженський В.М. Уніфікування шкал оцінок, що застосовуються при інтродукції деревних рослин. *Інтродукція рослин*. 2007. № 4. С. 26-37.
118. Метод определения доброкачественности: ГОСТ 13056.8.-97. - [Введ. 2000-01-07]. Киев: Госстандарт Украины, 2000. С. 11.
119. Методы определения веса 1000 семян: ГОСТ 13056.4-67. - [Введ. 1968-01-07]. Москва: Госстандарт СССР, 1967. С. 3.
120. Мринский О.П. Ботанико-географический очерк Левобережной Лесостепи Украины : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. Наук. Киев, 1971. С. 32.
121. Николаева М.Г., Разумова М.В., Глакова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Львов: Наука, 1985. С. 348.
122. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. Киев: „Урожай”, 1982. С. 560.
123. Павлюк В.В. Ріст сіянців хвойних порід за різної освітленості та концентрації CO<sub>2</sub>. Науковий Вісник УкрДЛТУ: Збірник наукових праць. Львів. С.214-220.
124. Падій М.М. Лісова ентомологія. Підруч. для студентів вищих навчальних закладів. 2 видання. Перероблено і доповнено М.М. Падій. Київ: Вид-во УСГА, 1993. С. 352.
125. Пирагс Д.М. Влияние предпосевной обработки семян на развитие сеянцев дугласи. *Лесной журнал*. 1970. № 6. С. 26-30.
126. Пирагс Д.М. Дугласия в Латвийской ССР. Разведение и селекция. Рига: Зинатне, 1979. С. 154.

127. Пирагс Д.М. Дугласия и ее интродукция. Повышение продуктивности леса: сборник научных статей. Рига, 1968. С. 53-67.
128. Пирагс Д.М. Интродукция и селекция дугласии в Латвийской ССР. *Лесная генетика, селекция и семеноводство*: сб. научн. ст. Петрозаводск, 1970. С. 383-387.
129. Пирагс Д.М. Научные основы разведения и селекции дугласии *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco в Прибалтийском регионе СССР: автореф. дис. на соиск. учен. степ. док. с.-х. наук: спец. 06.03.01. "Лесные культуры, селекция, семеноводство и озеленение городов". Ленинградская Лесотехническая акад. им. С.М. Кирова. Ленинград, 1977. С. 38.
130. Пирате Д.М. Влияние предпосевной обработки семян на развитие сеянцев дугласии. *Лесной журнал*. 1970. С. 26-30.
131. Плотникова Л.С., Губина Е.М. Сезонный ритм интродуцированных древесных растений флоры СССР в ГБС АН СССР. *Рост и развитие древесных растений в культуре*. Москва: Наука, 1986. С. 127-149.
132. Погребняк П.С. *Общее лесоводство*. Москва: Колос, 1968. С. 440.
133. Полупан М.І., Соловей М.І., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України. Київ : Аграрна наука, 2005. С. 300.
134. Попов Е. Культури от дугласка (*Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Franco) в района на Копривщица. Наука в условията на глобализацията през XXI век: материалы Междунар. научн. конф., Стара Загора, 1-2 юн. 2006 г.: в 2 т. Стара Загора, 2006. Т. I: Растениеводство. С. 158-163.
135. Попов Е. Проучване върху резултата от интродукцията на дугласка (*Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Franco) в месиността «Диновец». Горско стопанство Казанлък. Наука за гарата. 1991. С. 10-18.
136. Псевдотсуга. Використання в озелененні: електронний ресурс. Режим доступу: <https://blog-travushka.ru/psevdotsuga-v-blagoustrojstve-territorii.html> (дата доступу 30.07.2018).

137. Пятницький С.С. Практикум по лесной селекции. Москва: Сельхоз. лит., журн. и плакаты, 1961. С. 148.
138. Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. Киев: Наукова думка, 1977. С. 272.
139. Рубцов Л.И. Рослини в ландшафтній архітектурі. Київ: Вид-во Академії архітектури УРСР, 1949. С. 134.
140. Сандерсон И. Северная Америка. М.: Просвещение, 1979. С. 302.
141. Семенное размножение интродуцированных древесных растений. Н.А. Бородина, И.А. Комаров, П.И. Лапин и др. Москва: Изд-во «Наука», 1970. С. 319.
142. Сероглазова Л.М. Корневые системы псевдотсуги тиссолистной и серой, лиственницы сибирской и ели обыкновенной в лесных культурах. *Лесоведение и лесное хозяйство*. Минск: Выш. шк., 1978. Вып. 13. С. 47-50.
143. Сироткин Ю.Д., Сероглазова Л.М. Псевдотсуга в культуре в Беларуси. *Лесоведение и лесное хозяйство: сб. научн. ст. Бел. технол. Ин-т им. С.М. Кирова*. Минск: Выш. шк., 1970. Вып. 3. С. 86-93.
144. Смаглюк К.К. Інтродуковані хвойні лісо утворювачі. Ужгород: Карпати, 1976. С. 94.
145. Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Топорова Н.А. Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф. Минск: Наука, 1976. С. 216.
146. Тарабун М.О. Можливість заміни ялинових насаджень *Picea abies* на насадження *P. menziessi* у ландшафтних насадженнях державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України. Шляхи розвитку науки в сучасних кризових умовах»: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, 28-29 травня 2020 р. Дніпро, 2020. С. 412-413.
147. Тарабун М.О. Ступінь акліматизації, оцінка життєздатності та перспективності *P. menziessi* в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Abstract soft II international scientific and practical conference*»: матеріали II

Міжнародної науково-практичної конференції, 17-18 лютого 2020 р. Харків, 2020. С. 49-51.

148. Таран И.В., Агапова А.М. Пейзажные группы для рекреационного строительства. Новосибирск: Наука, 1981. С. 241.

149. Термена Б.К. Деякі еколого-біологічні особливості інродукованої дендрофлори Карпат і Західного Поділля. *Інтродукція та акліматизація рослин на Україні*. 1982. № 20, С. 26-42.

150. Ткаченко М.Е. Общее лесоводство. Львов: Гослес., 1939. С.745.

151. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Ленинград: Изд-во Ленинград. ун-та, 1974. С. 245.

152. Торчик В.И., Холопук Г.А. Интродукция псевдотсуги Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) в условиях Беларуси. Минск: Беларус. навука, 2013. С. 119.

153. Торчик В.И., Антонюк Е.Д., Шилова О.Г. Рекомендации по вегетативному размножению декоративных древесных растений стеблевыми черенками. Минск, 2001. С. 22.

154. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов. Биологические науки. Москва: Высшая школа, 1975. № 2. С. 7-34.

155. Уханов В. В. *Picea*. Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Редакция тома С. Я. Соколов и Б.К. Шишкин. Москва Изд-во АН СССР, 1949. С. 146-464.

156. Федорук А.Т. Древесные растения садов и парков Беларуси. Минск: Наука и техника, 1980. С. 208.

157. Фещенко В.П. Методологія наукових досліджень. Навчальний посібник. Житомир. Видавництво «Друк», 2006. С. 224.

158. Физико-географическое районирование Украинской ССР. Под редакцией В.П. Попова, А.М. Маринича, А.И. Ланько. Киев : Изд-во Киев. ун-та, 1968. С. 683.

159. Фирсова М.К. Семенной контроль. Москва: Изд-во «Колос», 1969. С. 294.
160. Флора Беларуси. Сосудистые растения: в 6 т./ Т. 1: *Lycopodiophyta. Equisetophyta. Polypodiophyta. Ginkgophyta. Pinophyta*. Р.Ю. Блажевич и др. Под общей редакцией В.И. Парфенова: Нац. акад. Наук Беларуси, Ин-т эксперимент. ботаники им. В.Ф. Купревича. Минск: Беларус. навука, 2009. С. 199.
161. Хмилевский В.М. Повышение продуктивности лесов Лесостепи Украины путем интродукции дугласии зеленой: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук: спец. 06.03.01. “Лесные культуры, селекция, семеноводство и озеленение городов”. УкрНИИЛХА. Харьков, 1987. С. 23.
162. Хмилевський В.М. Рост дугласии зеленой в равнинных условиях УССР. *Лесное хозяйство*. 1987. № 1. С. 28-31.
163. Холопук Г.А., Торчик В.И. Определение оптимальных сроков заготовки семян псевдотсуги Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) в условиях Беларуси. *Вест. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. биол. наук*. 2007. №4. С.14-17.
164. Холявко В.С. Лесные быстрорастущие экзоты. Минск: Лесная промышленность, 1981. С. 224.
165. Чавчавадзе Е.С. Древесина хвойных. Ленинград: Наука. 1979. С. 191.
166. Чижов М.П. Український Лісостеп. Київ : Рад. шк. 1961. С. 204.
167. Чуприна П.Я., Гордієнко І.І. Поширення інтродукованих голонасінних рослин на Поліссі, в Лісостепу, Прикарпатті та Закарпатті України. *Інтродукція та акліматизація рослин на Україні*. 1978. № 12. С. 52-61.
168. Чуприна П.Я. Характеристика видов и форм деревьев и кустарников в городских насаждениях. Деревья и кустарники декоративных

городских насаждений Полесья и Лесостепи УССР. Киев: Наукова думка, 1980. С. 23-24.

169. Шкутко Н.В., Александрова М.С., Фролова Л.А. К методике фенологических наблюдений над хвойными растениями в ботанических садах. Бюллетень ГБС АН СССР. 1974. № 91.С. 8-14.

170. Шкутко Н.В. Хвойные экзоты и их хозяйственное назначение. Минск: Наука и техника, 1970. С. 270.

171. Шляхта Я.М. Використання дугласії Мензіса в озеленені. Науковий вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць, 2001. Вип. 11.5. С. 206-210.

172. Шляхта Я.М. Итоги интродукции и перспективы семеноводства дугласии зеленой в Закарпатье: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук: спец. 06.03.01. "Лесные культуры, селекция, семеноводство и озеленение городов". Львовский лесотехн. ин.-т. Львов, 1982. С. 21.

173. Шляхта Я.М. Способ выращивания лесных насаждений. Авт.св. СССР, кл. А 01G 23/00, & 801802, заявл. 23.02.79, J\* 2729025/30-15, опубл. 15.02.81.

174. Щепотьев Ф.Л., Павленко Ф.А. Размножение быстрорастущих древесных пород. Москва: Лесная промышленность, 1975. С. 232.

175. Щепотьев Ф.Л., Павленко Ф.А. Быстрорастущие древесные породы. Москва: Из-во с/х л-ры журналов и плакатов, 1962. С. 173.

176. Щепотьев Ф.Л. Дугласия. Москва: Лесная пром-сть, 1982. С. 81.

177. Щепотьев Ф.Л., Павленко Ф.А. Разведение быстрорастущих древесных пород. Москва: Лесная промышленность, 1975. С. 232.

178. Эйзенрейх Х. Быстрорастущие древесные породы. Минск: Изд-во иностр. лит-ры, 1959. С. 508.

179. Яковлева Л.В. Прививки хвойных пород. Лес и человек. Ежегодник. Минск: Лесная промышленность. 1972. С. 97.



180. Ярощук Р.А. Вплив фізико-хімічних властивостей ґрунту на ріст лісових культур за участю псевдотсуґи Мензіса на території Західного Лісостепу України. Науковий вісник. Збірник науково-технічних праць НЛТУ України. Львів: НЛТУ, 2011. Вип. 21.15 С. 79-85.

181. Ярощук Р.А. Особенности размножения псевдотсуґи Мензіса вегетативным способом: материалы XV Международной научной конференции 192 “Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений”. Красноярск: СибГТУ, 2012. С. 123-125.

182. Ярощук Р.А. Особливості росту сіянців псевдотсуґи Мензіса на лісовому розсаднику ДП “Страдчівський НВЛК”: тези міжнародної конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та молодих вчених. Київ: ННІ НУБіП України, 2011. С. 65-66.

183. Ярощук Р.А., Андрійко М.О. Біологічні особливості та історичні аспекти інтродукції *Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Franco в умовах Лісостепу України. Науковий вісник НУБіП. *Лісівництво та декоративне садівництво*. Київ, 2015. №216, С. 196-204.

184. Ahuja M.R. A commercially feasible micropropagation methods for aspen. *Silvae Genet.* 1984. № 33. S. 174-176.

185. Dengler A., Röhrig E. *Waldbau auf ökologischer Grundlage*. Hamburg und Berlin: Verlag Paul Parey, 1980. Bd. S. 151-156, 140-150, 174-179.

186. Denis P., and Richard K. Hermann. *Douglas-fir: The Genus Pseudotsuga*. Oregon Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis. 2014

187. Douglas in Western Europe: сайт. Режим доступу: <https://www.abrasive.ru/lib/list/duglasiya>.

188. Flous F. Revision Genze *Pseudotsuga*, *Travaux du Laboratoire Forestier de Toulouse*. 1936. T.II, V.IV, art. II. S. 12-18.

189. *Fomitopsis pinicola*: електронний ресурс. Режим доступу: <http://gorodsad.in.ua/trutovyk-obliamovanyj-fomitopsis-pinicola-opys-hryba.html>

190. Haddock P. Sequoia and Pseudotsuga name change since the Forest Service check list. 1953. 52, № 2, S. 195.
191. James R. Griffin (September 1964). A New Douglas-Fir Locality in Southern California. Forest Science: 317–319.
192. John N. Owens Prepared for the Forest Genetics Council of British Columbia Published. March, 2006: электронный ресурс. Режим доступа: <https://forestgeneticsbc.ca/wp-content/uploads/bsk-pdf-anager/2020/07/ExtNote7>
193. Katsuki T., Luscombe, D & Farjon, A. (2013). Псевдоцуга японская. В: МСОП 2013. Красный список угрожаемых видов МСОП. Версия 2013.1.
194. Martin R.K. The Role of Green Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* var. *viridis*) in Scottish silviculture. Scott. Forest. 1966. Vol. 16, №3. P. 154-164.
195. *Melolontha melolontha* L.: электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.koppert.ru/osnovnye-zadachi/zhuki/khrushch-maiskii>
196. Oregon. Klimat: электронный ресурс. Режим доступа: [www.Klima%20-%20Klimadiagramm%20USA%20-%20Oregon.mht](http://www.Klima%20-%20Klimadiagramm%20USA%20-%20Oregon.mht) (2010)
197. *P. menziesii* var. *glauca*: электронный ресурс. Режим доступа: [https://www.conifers.org/pi/Pseudotsuga\\_menziesii\\_glauca.php](https://www.conifers.org/pi/Pseudotsuga_menziesii_glauca.php)
198. *Pseudotsuga japonica*: электронный ресурс. Режим доступа: [http://www.conifers.org/pi/Pseudotsuga\\_p](http://www.conifers.org/pi/Pseudotsuga_p)
199. *Pseudotsuga japonica*: электронный ресурс. Режим доступа: <http://conifers.rbgehughes.webfactional.com/taxa/details/pseudotsuga-japonica>
200. *Pseudotsuga macrocarpa* (Vasey) Mayr: электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.efloras.org>
201. *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco: электронный ресурс. Режим доступа: [https://www.conifers.org/pi/Pseudotsuga\\_menziesii.php](https://www.conifers.org/pi/Pseudotsuga_menziesii.php)
202. *Pseudotsuga sinensis*: электронный ресурс. Режим доступа: [http://www.conifers.org/pi/Pseudotsuga\\_sinensis.php](http://www.conifers.org/pi/Pseudotsuga_sinensis.php)

203. Rannert, H. Leistung der Douglaise auf Kreidefleysch. Allgem. Forstzeitung. 1972. Bd. 83, N 9. S. 249-250.

204. Schenk C.A. Fremdländische Wald- und Parkbäume. Berlin: Parey, 1939. S. 14-19.

205. Studfile. Клімат Північної Америки: електронний ресурс. Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5720783/page:5/>

206. The Plant List: електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.theplantlist.org/>

## Додаток А

Показники польової зимостійкості рослин *P. menziesii* та її різновиду у Лівобережному Лісостепу України

Назва виду, різновиду	Місце зростання	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018
<i>P. menziesii</i>	Дендропарк «Тростянець»	5	4	5	5
<i>P. menziesii</i>	Краснотростянецька лісова науково-дослідна станція (м. Тростянець, Сумська обл.)	5	5	5	4
<i>P. menziesii</i>	Агробіостанція Державного педагогічного університету Імені М.М. Гоголя (м. Ніжин)	4	5	5	5
<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	Дендропарк «Тростянець»	5	5	5	5

## Додаток Б

Оцінка життєздатності та перспективності *Pseudotsuga menziesii* у  
Лівобережному Лісостепу України

Вид, культивар	Показники життєздатності, Бал							Загальна оцінка	
	здере- в'яння пагонів	зимостій- кість	Збере- ження габітусу	Пагоно- утворюю- ча здат- ність	Регуляр- ність при- росту у висоту	Генера- тивний розвиток	Способи розмно- ження у культурі	Сума балів життєдіяль- ності	Група перспектив- ності
Державний дендрологічний парк «Тростянець»									
<i>P. menziesii</i>	20	20	10	5	5	25	10	95	I
<i>P. menziesii</i> var. <i>glauca</i>	20	20	10	5	5	25	10	95	I
Краснотростянецька лісова науково-дослідна станція (м. Тростянець, Сумська обл.)									
<i>P. menziesii</i>	20	20	10	5	5	25	10	95	I
Агробіостанція Державного педагогічного університету ім. М.М. Гоголя (м. Ніжин)									
<i>P. menziesii</i>	20	20	10	5	5	25	10	95	I

## Додаток В

«Затверджую»  
 Директор  
 Державного дендрологічного  
 парку «Тростянець» НАНУ  
 О.О. Ільєнко  
 27 листопада 2017 р.



«Затверджую»  
 Голова  
 Тростянецької сільської ради  
 О.Г. Супрун  
 27 листопада 2017 р.



## АКТ

про впровадження у виробництво  
 від 27 листопада 2017 року

Даний акт складений молодшим науковим співробітником Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України Андрійко М.О. з однієї сторони та головою Тростянецької сільської ради Супрун О.Г. другої сторони в тому, що М.О. Андрійко передала О.Г. Супрун садивний матеріал *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco репродукції Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАНУ для озеленення території селищної ради та надала консультацію, щодо особливостей посадки та догляду за переданими рослинами.

Молодший науковий співробітник  
 Державного дендрологічного парку  
 «Тростянець» НАН України



М.О. Андрійко

Голова Тростянецької сільської ради




О.Г. Супрун

## Додаток Г

«Затверджую»  
 Директор  
 Державного дендрологічного  
 парку «Тростянець» НАНУ  
 О.О. Ільєнко  
 20 листопада 2018 р.



«Затверджую»  
 Голова  
 Тростянецької сільської ради  
 О.Г. Супрун  
 20 листопада 2018 р.




## АКТ

про впровадження у виробництво  
 від 20 листопада 2018 року

Даний акт складений молодшим науковим співробітником Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України Тарабун М.О. з однієї сторони та головою Тростянецької сільської ради Супрун О.Г. другої сторони в тому, що М.О. Тарабун передала О.Г. Супрун садивний матеріал *Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* (Beissn) Franco репродукції Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАНУ для озеленення території селищної ради та надала консультацію, щодо особливостей посадки та догляду за переданими рослинами.

Молодший науковий співробітник  
 Державного дендрологічного парку  
 «Тростянець» НАН України

  
 М.О. Тарабун

Голова Тростянецької сільської ради

  
 О.Г. Супрун

