

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ДЕРЕВ СОСНИ КЕДРОВОЇ (*PINUS CEMBRA* L.) У ВЕРХІВ'І БАСЕЙНУ РІКИ ЛІМНИЦІ У КАРПАТАХ

У свіжих оліготрофних умовах кам'янистих розсіпів Горган сосна кедрова росте дуже повільно, й у віці 200-300 років висота дерев сягає лише 17^{+2} м, діаметр стовбурів на висоті 1,3 м – 40^{+10} см, а їх об'єм – від 0,5 до 2,2 м³. Середній приріст у висоту становить 8^{+4} см·рік⁻¹ з максимумами поточного приросту в окремі роки до 20-40 см·рік⁻¹. Середній приріст за діаметром становить 1,5 мм·рік⁻¹ з максимумами поточного приросту до 5 мм·рік⁻¹, а середній приріст за об'ємом – лише $0,004^{+0,003}$ м³·рік⁻¹. Найвищі значення поточного приросту за об'ємом, від 0,005 до 0,015 м³·рік⁻¹, спостерігалися у віці дерев понад 150 років. Стовбурних гнилей у досліджених дерев не виявлено.

Сосна кедрова європейська в Українських Карпатах належить до рідкісних видів, що зникають, а тому внесена до Червоної книги України, оскільки потребує абсолютної охорони. Найбільші масиви лісів з її участю (сумарна площа до 5 тис. га) збереглися у верхньому лісовому поясі найвищих хребтів у межах висот 1000-1700 м [8, 9, 11, 12]. Здебільшого це незначні за площею спорадично поширені ділянки смерекового лісу з різною участю сосни кедрової, що пов'язано значною мірою з вирубуванням лісів протягом останніх двох століть [1]. Здебільшого вони зосереджені у Горганах, де лише у межах земель державних підприємств лісового господарства вони представлені на площі 3,5 тис. га, з яких майже 29 га деревостани, в яких частка сосни кедрової становить 40-50 % (табл. 1). Значні площі лісів за участю сосни кедрової охороняються у Природному заповіднику "Горгани" [5, 15], площа якого лише 5,3 тис. га. У його межах смерекові ліси з домішкою сосни кедрової (*Pine-to cembrae* – *Piceeta*) займають 539 га, а зі значною участю її (*Piceeto-Pineta cembrae*) – 81 га. Залишки пралісів з участю сосни кедрової охороняються і у кількох інших заповідних об'єктах. Проте найбільші осередки лісів за участю сосни кедрової в Українських Карпатах зосереджені у верхів'ї р. Лімниця в межах Державного підприємства "Осмолодське лісове господарство". Охороняються вони, зокрема, на землях ландшафтних заказників "Грофа" (на площі 512 га) та "Яйківський" (169 га). У 1999 р. за результатами спеціальних обстежень лісового фонду було запропоновано створити новий ландшафтний заказник загальнодержавного значення "Бистрець" загальною площею 2695 га, у межах якого ліси з домішкою сосни кедрової представлені на площі 1185 га. На жаль, його досі не створено. Значне поширення сосни кедрової в Горганах зумовлене холодним континентальним кліматом та наявністю тут оліготрофних та олігомезотрофних едафотопів, переважно вологих суборів (табл. 1).

Особливості лісів за участі сосни кедрової у Карпатах вивчало чимало науковців [5, 6, 8, 9, 11, 12], проте досі низка лісознавчих аспектів стосовно біології, екології, онтогенезу, еколого-ценотичної стратегії виду залишаються не

висвітленими. Це особливо стосується біометричних показників вікових дерев та особливостей ходу росту їх. Останнє і було метою нашого дослідження.

Табл. 1. Частка популяції сосни кедрової у деревостанах на землях Державних підприємств лісового господарства у Горганах [8]

Едафотоп	Участь у складі деревостанів, %						Разом, га
	до 5	10	20	30	40	50	
Вологий бір	31,7	9,5	–	–	–	–	41,2
Вологий суббір	1568,8	630,1	421,7	25,9	10,3	18,5	2675,3
Сирий суббір	23,2	16	1,1	–	–	–	40,3
Вологий сугруд	555,5	138	72,9	23,9	–	–	790,3
Разом	2179,2	793,6	495,7	49,8	10,3	18,5	3547,1

Матеріал та методика. Для досліджень було вибрано три великі всохлі дерева, що росли на ділянці 6 кв. 23 Бистрецького лісництва Державного підприємства "Осмолодське лісове господарство". Це південно-західний схил гори Ігровище крутизною 20-30 град. Висота н.р.м. – 1250 м. Тип лісу за визначенням лісовпорядкування – вологий кедрово-ялиновий суббір. Місцеві едафотопічні умови: дрібні, рідше брилуваті, кам'янисті розсипи з дрібноземом, слабо насичені вологою, кислі, з доволі глибоким заляганням дзеркала ґрунтових вод. Це, відповідно до європейської класифікації, відповідає категорії "Rankers" – початкові слабовиражені некарбонатні кам'янисто-щебеністі ґрунти на кам'янистих розсипах, які пропонуємо в українській транскрипції називати "ранк'єри".

Сучасний деревостан – ялиновий березняк, віком 60 років, що візуально нагадує молодняк, оскільки висота дерев до 15 м, а середній діаметр стовбурів – 16 см. У його складі трапляються поодинокі екземпляри сосни кедрової, висота яких сягає 3-6 м. Під час обстеження у 1999 р. тут було виявлено й окремі вищі дерева сосни кедрової, що сягали 15-20 м. Проте пізніше тут відбулася низова пожежа, про що свідчать фрагментарні обвуглені частини стовбурів біля кореневої шийки. Це призвело до всихання дерев сосни кедрової. Окрім цього, всохлі дерева були звалені вітром, оскільки мали плоску поверхневу кореневу систему (рис. 1). Трапляються також у складі деревостанів береза темнокоря (*Betula obscura* A. Kotula), бук, верба козяча, горобина, осика та ялиця. У підрослі доволі рясно представлена ялина і доволі часто трапляються молоді екземпляри сосни кедрової, рідше берези, горобини, верби козячої, осики тощо. Кущі ростуть спорадично: ялівець сибірський, вовче лико, верба вушката (*Salix aurita* L.). Чагарнички поширені великими парцелями, на яких особливо рясно представлена чорниця. Брусниця формує чисельну домішку. Зрідка трапляються ожина сиза (*Rubus caesius* L.) та лохина (*Vaccinium uliginosum* L.). Трав'яний покрив слабо розвинений, проте доволі багатий за видовим складом. Загальний фон утворює *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, а доволі постійну домішку *Dryopteris austriaca* (Jacq.) Woyng ex Schinz et Thell. Зрідка трапляються: *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Gentiana asclepiadea* L., *Homogyne alpina* (L.) Cass., *Luzula sylvatica* (Huds.) Gaudin, *Oxalis acetosella* L., *Solidago virgaurea* L. Моховий покрив доволі рясний. У його складі найчастіше представлені *Dicranum scoparium* Hedw., *Pleurozium*

¹ Прикарпатський лісгосподарський коледж;

² НЛТУ України, м. Львів

schreberi (Brid.) Mitt., *Hylocomium splendens* (Hedw.) B., S. et G., *Polytrichum formosum* Hedw. G.L. Sm., *Sphagnum girgensohnii* Russ., *Polytrichum juniperinum* Hedw. тощо.

Загалом склад такого фітоценозу можна узагальнити як вторинний кедрово-ялиновий березняк чорницево-дікрановий – (secund) *Pinus cembra*+*Betula pendula* – *Vaccinium myrtillus* – *Dicranum scorarium*, що росте в умовах свіжих гірських каменистих суборів – ранк'єрів. Такі угруповання належать до порядку *VACCINIO-PICEETALIA* союзу *Piceion abietis*. На рівні асоціацій вони не визначені, однак враховуючи їх поширення на значних площах у Горнах можна запропонувати назву асоціації *Pineto cembra* – *Betuletum pendulis* або *Betulo-Pinetum cembrae*.



Рис. 1. Всохлі і звалені вітром дерева сосни кедрової, що росли в умовах свіжих гірських каменистих суборів (ранк'єрів), мали плоску поверхневу кореневу систему

Із всохлих найбільших дерев сосни кедрової було вибрано три модельних дерева, біометричні характеристики яких наведено у табл. 2.

Табл. 2. Модельні дерева сосни кедрової з Бистрецького л-ва Державного підприємства Осмолодське лісове господарство

Номер модельного дерева*	Біометричні показники стовбурів			
	вік, роки	діаметр, см**	висота, м	об'єм, м ³
158	238	36	17	0,74
159	211	35	15	0,42
160	300	56	19	2,16

* У колекції Прикарпатського лісгосподарського коледжу; ** На висоті 1,3 м

У дослідженнях застосовували загальноприйняті у лісовій таксації методи аналізу ходу росту стовбура дерева у висоту, за діаметром та об'ємом, а також відповідні значення середнього та поточного приростів [14]. Отож, виконано поперечні зрізи стовбурів на кореневій шийці, висоті 1,0 м, 1,3 м і далі кожні 2 м у зручних для цього місцях, з обов'язковим зазначенням висоти кожного зрізу над кореневою шийкою. Об'єм стовбурів встановлювали за су-

мою об'ємів окремих відтинків стовбура (формула Смоляна), визначаючи їх, як фігури зрізаного конуса на основі даних про довжину відрізка стовбура та середні радіуси нижнього і верхнього зрізів. Усі зрізи цих модельних дерев зберігаються у колекції Прикарпатського лісгосподарського коледжу (м. Болехів, Івано-Франківської обл.).

Отримані результати. Загалом всі модельні дерева відзначалися дуже повільним ростом за висотою, нижчим від нормативу V бонітету (рис. 2). Відповідно і надзвичайно повільним був ріст цих дерев за діаметром та об'ємом (рис. 3).

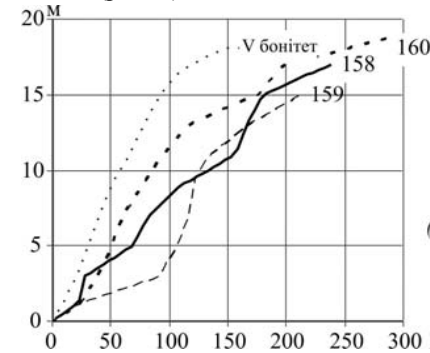


Рис. 2. Хід росту у висоту модельних дерев сосни кедрової європейської (цифрами вказано їх номери, див. табл. 2)

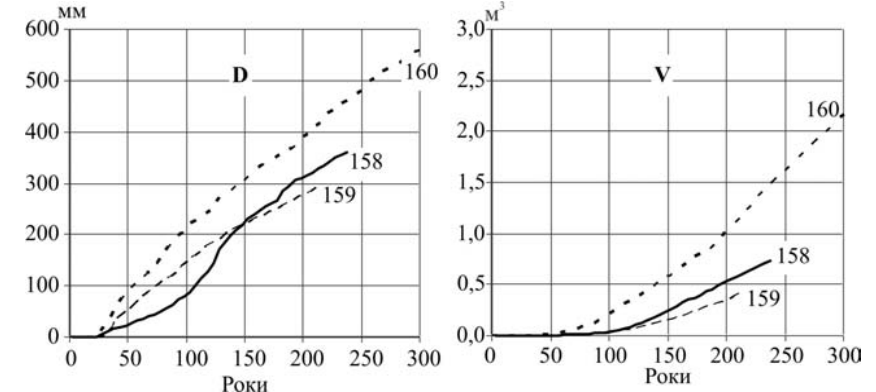


Рис. 3. Хід росту за діаметром (D) та об'ємом (V) модельних дерев сосни кедрової європейської (цифрами вказано їх номери, див. табл. 2)

Середній приріст у висоту цих дерев становив $8^{\pm 4}$ см·рік⁻¹, проте поточний приріст виявляв в окремі роки екстремальні максимуми – 20-40 см·рік⁻¹ (рис. 4). Подібно і приріст за діаметром у середньому становив 1,5 мм·рік⁻¹, з максимумами поточного приросту в окремих роках до 5 мм·рік⁻¹ (рис. 5).

Відповідно невеликим був і середній приріст за об'ємом, лише $0,004^{\pm 0,003}$ м³·рік⁻¹ (рис. 6). Найвищі значення поточного приросту спостерігалися у віці дерев понад 150 років, від 0,005 до 0,015 м³·рік⁻¹. Однак, це удвічі більше від значень середнього приросту у цьому віці. Отже, ці дерева у віці понад 200 років не були фізіологічно старими. Правомірність такого висновку підтверджує і відсутність пошкоджень деревини стовбурами гнилями.

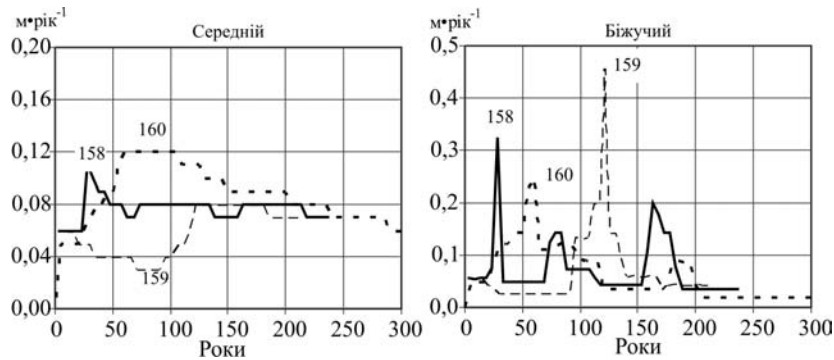


Рис. 4. Особливості приросту у висоту модельних дерев сосни кедрової європейської (цифрами вказано їх номери, див. табл. 2)

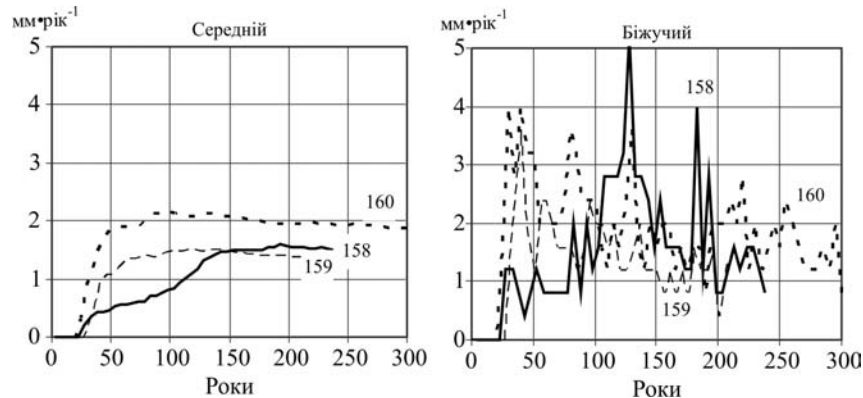


Рис. 5. Особливості приросту за діаметром модельних дерев сосни кедрової європейської (цифрами вказано їх номери, див. табл. 2)

Математичне узагальнення трендів поточних приростів цих дерев сосни кедрової наведено на рис. 7. З графіків видно, що у віці понад 200 років, коли поточний приріст дерев у висоту майже припиняється і стабілізується на рівні 2-5 см·рік⁻¹, а поточний приріст за діаметром на рівні 1,5 мм·рік⁻¹, то приріст за об'ємом набуває максимальних значень на рівні 0,01 м³·рік⁻¹. Отже, саме у цьому віці у дерев сосни кедрової максимальними є асиміляційна та транспіраційна функції. Таким чином, є підстави вважати, що вік екологічної стиглості деревостанів за участю сосни кедрової у таких лісорослинних умовах настає у віці понад 200-250 років. А зважаючи на те, що діаметр окремих екземпляр. сосни кедрової, наприклад у Природному заповіднику "Горгани" [15], сягає понад 1 м, то вік їх за такого приросту може сягати навіть 500 років, а отже, можна припустити, що екологічно стиглими будуть і ліси за участю цієї породи й у віці 500 років. Проте, у разі створення успішних лісових культур цієї породи у таких лісорослинних умовах, досягнення технічної (комерційної) стиглості можна очікувати у віці лише 250 років.

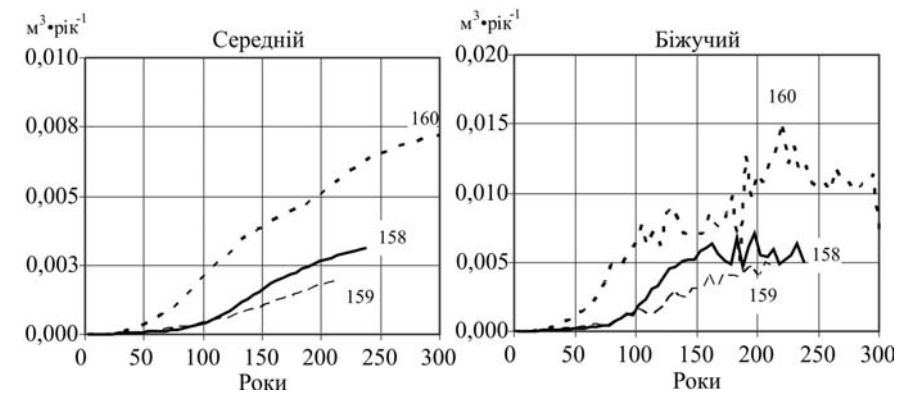


Рис. 6. Особливості приросту за об'ємом модельних дерев сосни кедрової європейської (цифрами вказано їх номери, див. табл. 2)

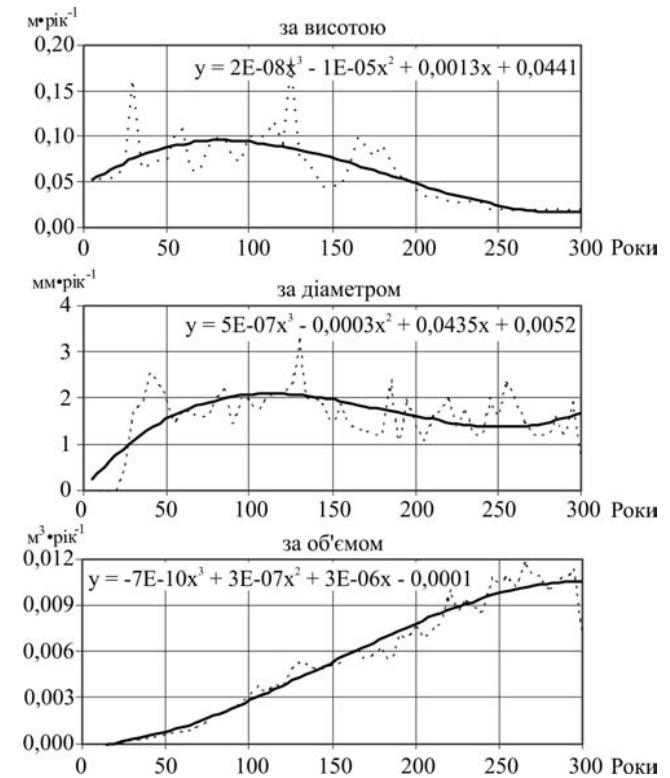


Рис. 7. Особливості трендів поточного приросту модельних дерев сосни кедрової європейської (цифрами вказано їх номери, див. табл. 2)
Потовщена лінія – загальний тренд

Отримані біометричні характеристики можуть бути узагальнені видовими (старими) числами, що представлені у табл. 3.

Табл. 3. Старі видові числа для дерев сосни кедрової, що ростуть в умовах свіжих раунк'єрів біля верхньої межі лісу в Горганах

Діаметр стовбура на 1,3 м, см	Висота стовбура, м									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
4	1,525	1,543	1,183	0,899						
8	1,031	0,699		0,878						
12	0,863	0,876	0,546	0,517	0,736					
16		0,642	0,477	0,476	0,572					
20					0,469	0,412				
24					0,572	0,450	0,471			
28							0,461	0,434		
32							0,543	0,442		
36							0,538	0,478		
40								0,510	0,502	
44									0,499	
48									0,494	
52									0,475	
56									0,468	0,462

Висновки. Отже, у свіжих оліготрофних умовах кам'янистих розсіпів Горганів сосна кедрова росте дуже повільно і у віці 200-300 років висота дерев сягає лише $17^{\pm 2}$ м, діаметр стовбурів на висоті 1,3 м – $40^{\pm 10}$ см, а їх об'єм – від 0,5 до 2,2 м³. Старі видові числа для таких стовбурів визначено в інтервалі 0,46-0,54. Середній приріст у висоту становить $8^{\pm 4}$ см·рік⁻¹ з екстремальними максимумами поточного приросту в окремі роки – 20-40 см·рік⁻¹. Середній приріст за діаметром становить 1,5 мм·рік⁻¹ з максимумами поточного приросту в окремих роках до 5 мм·рік⁻¹, а середній приріст за об'ємом – лише $0,004^{\pm 0,003}$ м³·рік⁻¹. Найвищі значення поточного приросту за об'ємом, від 0,005 до 0,01 м³·рік⁻¹, спостерігалися у віці дерев понад 150 років. Стовбурних гнилей у досліджених дерев не виявлено.

Література

1. Бойчук І.І. Історія Осмолодської пущі / І.І. Бойчук, М.І. Гайдукевич, В.І. Парпан, Л.М. Петрова, П.Р. Третяк. – Львів : Вид-во Наук. тов. ім. Шевченка, 1998. – 146 с.
2. Герушинский З.Ю. Определитель типов леса Украинских Карпат : практ. рекоменд. / З.Ю. Герушинский. – Львов, 1988. – 164 с.
3. Герушинский З.Ю. Типология лесів Українських Карпат / З.Ю. Герушинский. – Львів : Вид-во "Піраміда", 1996. – 208 с.
4. Калинович Наталія. Історія розвитку флори та рослинності Українських Карпат / Наталія Калинович // Праці НТШ. – Т. XI. Екологічний зб. – Сер.: 3. Екологічні проблеми Карпатського регіону. – Львів, 2003. – С. 18-28.
5. Клімук Ю.В. Природний заповідник "Горгани". Рослинний світ : монографія / Ю.В. Клімук, У.Д. Міскевич, Д.М. Якушенко, І.І. Чорней, В.В. Буджак. – К. : Вид-во "Фітосоціоцентр", 2006. – 400 с.
6. Криницький Г.Т. До питання ценотичної стійкості сосни кедрової європейської в Українських Карпатах / Г.Т. Криницький, Р.Ф. Кузів, Д.А. Кіщенко // Наукові праці НаУКМА (Миколаїв. філ.). – Сер.: Екологічна. – 2001. – Т. 11 – С. 46-51.
7. Криницький Григорій. Стан лісів Українських Карпат, екологічні проблеми та перспективи / Григорій Криницький, Платон Третяк // Праці НТШ. – Т. XI. Екологічний зб. – Сер.: 3. Екологічні проблеми Карпатського регіону. – Львів, 2003. – С. 54-65.
8. Пацура І.М. Малопоширені лісові природні комплекси карпатської частини басейну Дністра : дис. ... канд. с.-г. наук. – Львів, 2003. – 308 с.
9. Пацура І.М. Поширення популяцій сосни кедрової (*Pinus cembra* L.) за межами природно-заповідного фонду Осмолодського ДЛГ / І.М. Пацура // Національні природні парки:

проблеми становлення та розвитку : матер. Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 20-річчю Карпатського національного природного парку (м. Яремче, 14-17 вересня 2000 р.). – Яремче, 2000. – С. 214-216.

10. Сабан Я.А. Экология горных лесов : монография / Я.А. Сабан. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1982. – 168 с.
11. Сіренко О.Г. Сосна кедрова європейська (*Pinus cembra* L.) в Україні: хорологія, структура популяцій та охорона : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. 03.00.05 – ботаніка. – Київ, 2008. – 21 с.
12. Стойко С.М. Сосна кедрова (*Pinus cembra* L.) на верхній межі лісу у Горганах: хорологія, екологія, фенологія / С.М. Стойко, П.Р. Третяк, І.І. Бойчук, З.Д. Онишко // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Дослідження, охорона та багащення біорізноманіття. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 1999. – Вип. 9.9. – С. 173-179.
13. Третяк П. Природна гетерогенність лісового покриву карпатської частини басейну Дністра / П. Третяк // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. – Т. 12. Екологічний зб.: Екологічні проблеми Карпатського регіону. – Львів : НТШ, 2003. – С. 214-231.
14. Цурик Є.І. Таксація дерева та його частин / Є.І. Цурик. – Львів : Вид-во НЛТУ України, 2006. – 328 с.
15. Чернявський М.В. Природний заповідник "Горгани" / М.В. Чернявський, М.Б. Шпільчак. – Вид. 2-ге, [перероб. та доп.]. – Івано-Франківськ : Вид-во "Фоліант", 2010. – 76 с.

Черневый Ю.И., Третяк П.Р., Савчын А.И. Особенности роста деревьев сосны кедровой (*Pinus cembra* L.) в верховьях бассейна реки Лимница в Карпатах

В свежих олиготрофных условиях каменистых россыпей Горган сосна кедровая растет очень медленно, и в возрасте 200-300 лет высота деревьев достигает лишь $17^{\pm 2}$ м, диаметр стволов на высоте 1,3 м – $40^{\pm 10}$ см, а их объем – от 0,5 до 2,2 м³. Средний прирост по высоте составляет $8^{\pm 4}$ см·год⁻¹ с максимумами текущего прироста в отдельные годы – 20-40 см·год⁻¹. Средний прирост по диаметру составляет 1,5 мм·год⁻¹ с максимумами текущего прироста до 5 мм·год⁻¹, а средний прирост по объему – всего $0,004^{\pm 0,003}$ м³·год⁻¹. Максимальные значения текущего прироста по объему, от 0,005 до 0,01 м³·год⁻¹, наблюдались в возрасте деревьев более 150 лет. Стволовых гнилей в исследованных деревьях не обнаружено.

Chernevy Yu.I., Tretyak P.R., Savchyn A.I. Growth characteristics of trees of the swiss pine (*Pinus cembra* L.) in the upper basin of Limnysia river in Carpathians

In fresh oligotrophic conditions of stony placers in Gorgany Swiss pine grows very slowly. At the age of 200-300 years of tree only $17^{\pm 2}$ m height reaches, their diameter at height of 1,3 m – $40^{\pm 10}$ cm, and their volume – 0,5 up to 2,2 m³. Average increase in height of $8^{\pm 4}$ cm·year⁻¹ with maxima fluid growth in some years – 20-40 cm·year⁻¹. The average increase for the diameter is 1.5 mm·year⁻¹, with peaks of fluid growth of up to 5 mm·year⁻¹, and the average increase in volume – only $0,004^{\pm 0,003}$ m³·year⁻¹. The maximum values of fluid increase in volume from 0,005 to 0,01 m³·year⁻¹ at the age of trees over 150 years were observed. Stem rot in the investigated trees were not found.

УДК 574.4:631.4

Спеціаліст І.Ф. Шишканинець –
філія "Воловецьдержспецлісгосп" ГДСЛАП "Закарпаттяагроліс"

ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ БУКА ЛІСОВОГО В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

Показано ефективність природного поновлення бука лісового (*Fagus sylvatica* L.) у типових для нього умовах місцезростання. Розглянуто економічний ефект природного поновлення порівняно зі штучними культурами. Зазначено перевагу природного поновлення над штучним щодо низки факторів.