

8. Lakida P. Forest Phytomass estimation for Ukraine / P. Lakida // WP-96. – Laxenburg, IIASA, 1996. – 75 p.

Надіслано до редакції 12.02.2016 р.

Мельник А.Н. Повыдельная оценка биотической продуктивности лесов Национального природного парка "Припять-Стоход"

По результатам исследований приведены структура и общие объемы фитомассы лесов Национального природного парка "Припять-Стоход" в разрезе землепользователей, природоохранных научно-исследовательских отделений и главных лесообразующих пород. При проведении расчетов использован повыдельный метод оценки компонентов фитомассы. Рабочим массивом данных служила агрегированная база данных "Лесной фонд Украины" на 01.01.2013 г. Выборка базы данных составляла 3712 выдела, покрытых лесной растительностью лесных участков, в том числе по группам лесообразующих древесных пород: мягколиственные – 1705, хвойные – 1702 и твердолиственные – 305 выделов. Проведено группирование расчетов средней плотности фитомассы лесов Национального природного парка "Припять-Стоход" по кварталам.

Ключевые слова: Национальный природный парк "Припять-Стоход", таксационный выдел, структура фитомассы, плотность фитомассы, биотическая продуктивность лесов.

Melnyk O.M. Stratum Evaluation of Biotic Productivity of Forests of National Nature Park "Prypiat-Stokhid"

According to the results of research the structure and general volume of phytomass of forests of National Park "Prypiat-Stokhid" within land-users (land-owners), nature-protective scientific and research divisions and forest-forming species are shown. By-stratum method of phytomass components evaluation was used in calculations. Aggregated database "Forest fund of Ukraine" in condition of 01.01.2013 served as work mass of data. Sampling of database was 3712 strata covered with forest plants of forest plots, particularly according to groups of forest-forming tree species: soft-leaved – 1705, conifer – 1702 and hard-leaved – 305 species. The grouping of calculations of average density of phytomass of forests of National Nature Park "Prypiat-Stokhid" was conducted by quarters.

Keywords: National Nature Park "Prypiat-Stokhid", taxation plot, phytomass structure, phytomass density, biotic productivity of forests.

УДК 630*165.6

АДАПТАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ПІДВИДІВ СОСНИ ЖОВТОЇ (*PINUS PONDEROSA* L.) У ГЕОГРАФІЧНИХ КУЛЬТУРАХ В УМОВАХ ХАРКІВЩИНИ

І.С. Нейко¹, С.А. Лось², О.М. Плотнікова³

Досліджено адаптаційну здатність, стан і продуктивність підвидів сосни жовтої у географічних культурах. Проведено порівняння інтенсивності росту, селекційної структури та стану кліматипів. Встановлено, що підвид *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa* (Douglas ex Lawson) характеризується значним переважанням за висотою, кращою селекційною структурою та станом порівняно з іншими підвидами в умовах Харківщини. Виявлено що за сукупністю показників збереженості, продуктивності якісної структури та стану переважають такі походження цього підвиду: 819 (Darbi, M), 865 (Bend, OR) та 866 (Okanogan, W).

Ключові слова: сосна жовта, продуктивність, адаптаційна здатність, географічні культури.

¹ ст. наук. співроб. І.С. Нейко, канд. с.-г. наук – ДП "Вінницька лісова науково-дослідна станція" УкрНДЛГА;

² ст. наук. співроб. С.А. Лось, канд. с.-г. наук – УкрНДЛ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького;

³ наук. співроб. О.М. Плотнікова – УкрНДЛ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького

Вступ. Географічні культури (ГК) широко створювали у минулому з метою розроблення лісонасінневого районування та оцінювання адаптивності та продуктивності деревних порід. Для їх створення в умовах України використовували не тільки аборигенні, але й інтродуковані види. Нині ГК є важливими об'єктами дослідження не тільки з метою їх використання у лісівничій практиці, але й оцінювання адаптаційної здатності видів, підвидів та популяцій до нових умов довкілля. Сосна жовта (*Pinus ponderosa*, L.) – один з основних лісотвірних видів Північної Америки, який становить інтерес для випробувань в умовах України. Для цього у 1980 р. в Данилівському ДЛГ Харківської обл. під керівництвом П.І. Молоткова [6] було створено географічні (висотно-екологічні) культури сосни жовтої на площі 3,0 га. У культурах було представлено 43 походження із 10 регіонів США, які досить повно охоплюють природний ареал, що простягається від західного узбережжя до Південної Дакоти та Небраски на сході та від штату Монтана на півночі до Нью-Мексико на півдні (рис. 1).



Рис. 1. Регіони поширення підвидів і материнських деревостанів сосни жовтої у США, де було заготовлене насіння для географічних культур: 1) *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa* (Douglas ex Lawson) North Plateau Ponderosa Pine; 2) *Pinus ponderosa* subsp. *scopulorum* (Engelm.) Rocky Mts Ponderosa Pine; 3) *Pinus ponderosa* subsp. *brachyptera* (Engelm.) Southwestern Ponderosa Pine; 4) *Pinus ponderosa* *critchfieldiana* Callahan Pacific Ponderosa Pine; 5) *Pinus ponderosa* subsp. *readiana* Callahan West Plains Ponderosa Pine

Вид поділяють на п'ять підвидів, що зумовлює їх різноманітні біолого-екологічні особливості [12, 13]. Зокрема, *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa* (Douglas ex Lawson) зростає у північно-західній частині США, для якої характерне прохолодне, відносно сире літо та холодна і сніжна зима. В умовах теплового, відносно сухого літа та відносно сухої зими центральної частини сформувався під-

вид *Pinus ponderosa* subsp. *scopulorum* (Engelm). Для підвиду сосни жовтої *Pinus ponderosa* subsp. *brachyptera* (Engelm), який займає південно-східну частину США, притаманне жарке, відносно вологе літо та м'яка зима. Ареал поширення *Pinus ponderosa* subsp. *readiana* (Callaham) розташований у центральній частині США і обмежується штатами Небраска та сусідніх районів Південної Дакоти, Вайомінга і Колорадо.

У наступні роки варіанти зі штату Каліфорнія (№ 868 *Pinus ponderosa* subsp. *critchfieldiana*) та Айдахо (№867. *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa*) загинули. Нині ГК сосни жовтої представлені 41 кліматипом, які належать до трьох підвидів. Біологічний вік рослин на час обстеження становив 35 років.

Дослідження росту, розвитку та адаптивності сосни жовтої в умовах Північного Сходу України та впливу географічного походження здійснили співробітники лабораторії селекції УкрНДЛГА. Зокрема, досліджено продуктивність за лінійним та радіальним ростом [3] та репродуктивною здатністю [7]. Дослідження, здійснені у цій роботі, зумовлені потребою вивчення адаптивної здатності, інтенсивності росту та розвитку сосни жовтої у розрізі представлених підвидів.

Мета роботи – дослідити адаптивну здатність, інтенсивність росту за висотою та діаметром, селекційну структуру та стан підвидів сосни жовтої.

Об'єкти досліджень. Об'єкт дослідження – підвиди сосни жовтої походженням із США та місцева популяція сосни звичайної, їх стан, селекційна структура і продуктивність.

Методика досліджень. Польові роботи виконано із використанням стандартних методик, які прийнято у лісовій таксації та селекції. На ділянках, кожна із яких представляє певний варіант, виконано подеревний перелік із визначенням діаметра, категорії стану та селекційної категорії. Селекційну категорію визначено за 4-бальною шкалою відповідно до методики [2, 5]. Для оцінювання стану клонів використано 5-бальну шкалу [9]. Вимірювання висот здійснено для 15-20 дерев кожного кліматипу. За наявності меншої кількості дерев на ділянці певного варіанта проведено заміри усіх наявних. Аналіз польових даних проведено за допомогою стандартного пакету статистичних програм Excel.

Результати досліджень. Дослідження ГК сосни жовтої проведено у 2012 р. Дані щодо кількості дерев, селекційної категорії, розвитку та стану у розрізі підвидів наведено на рис. 2.

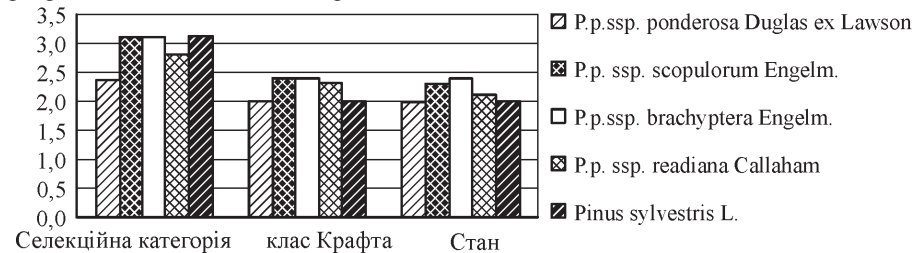


Рис. 2. Середні показники селекційної категорії, стану та розвитку підвидів сосни жовтої та сосни звичайної

Середня збереженість для окремих підвидів становить від 22 до 30 %. Найбільша збереженість у варіантів, які представляють підвид *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa* (Duglas ex Lawson), що характеризує його кращу пристосованість до місцевих умов середовища. Дещо гірші показники в інших підвидів сосни жовтої. Варто зазначити, що *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa* (Duglas ex Lawson) характеризується також кращими показниками щодо середніх балів класу Крафта та категорії стану.

Кращою селекційною структурою вирізняються варіанти 721 (Valentine, NE) та 757 (Rosebud, SD) підвиду *Pinus ponderosa* subsp. *scopulorum* (Engelm) а також 816 (Helena, MT), 817 (Missoula, MT), 865 (Bend, OR) та 866 (Okanogan, W) підвиду *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa* (Duglas ex Lawson). Інші підвиди та місцева популяція характеризуються значно гіршими селекційними показниками. Варіанти 816 (Helena, MT), 817 (Missoula, MT) та 865 (Bend, OR) відрізняються кращим розвитком, що відображає значення середнього класу Крафта. Ці ж кліматипи також мають порівняно високу категорію стану. Добрим станом також характеризуються окремі варіанти підвиду *Pinus ponderosa* subsp. *scopulorum* (Engelm) – 721 (Valentine, NE), 724 (Eastonville, CO). Статистичні показники розподілу дерев за діаметром та висотою наведено у табл. 1.

Табл. 1. Особливості росту за висотою і діаметром сосни жовтої у розрізі підвидів в умовах Харківщини

Варіант	Середній діаметр				Середня висота			
	M	m	t _s	перевищення, %	M	m	t _s	перевищення, %
<i>Pinus ponderosa</i> subsp. <i>ponderosa</i>	15,7	0,3	1,14	7,56	13,9	0,2	4,61	17,78
<i>Pinus ponderosa</i> subsp. <i>scopulorum</i>	13,8	0,2	-0,88	-5,50	11,3	0,1	-1,17	-4,07
<i>Pinus ponderosa</i> subsp. <i>brachyptera</i>	15,7	0,4	1,18	7,82	11,7	0,3	-0,31	-1,24
<i>Pinus ponderosa</i> subsp. <i>readiana</i>	14,4	0,2	-0,18	-1,13	12,3	0,1	1,34	4,66
Середнє для сукупності	14,6	0,9	-	-	11,8	0,4	-	-

Істотне перевищення середніх показників за діаметром характерне для *Pinus ponderosa* subsp. *brachyptera* та *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa* – у середньому близько 8 %. *Pinus ponderosa* subsp. *scopulorum* істотно поступається середньому значенню за діаметром. Істотні переваги за висотою зберігаються тільки у підвиді *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa*, що становить 18 %.

За результатами обстеження, найбільше перевищення середніх значень за діаметром характерне для окремих варіантів *Pinus ponderosa* subsp. *scopulorum* (Engelm) – 760 (Boulder, CO) та 761 (Allenspark, CO). Водночас, ці ж кліматипи відрізняються значним відставанням за висотою. Відставання за параметрами росту властиве переважній кількості кліматипів цього підвиду. Найбільшим переважанням за висотою характеризуються кліматипи 819 (Darby, MT), 865 (Bend, OR) та 866 (Okanogan, W) підвиду *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa* (Duglas ex Lawson). Тільки один варіант – 721 (Valentine, NE) підвиду *Pinus ponderosa* subsp. *scopulorum* має істотне перевищення за висотою порівняно зі середнім значенням. У табл. 2 наведено статистичні характеристики діаметра підвидів.

Табл. 2. Статистичні показники діаметра підвидів *Pinus ponderosa* та *Pinus sylvestris*

Варіант	$D_{\text{ср}}$, см	$D_{\text{мін}}$, см	$D_{\text{макс}}$, см	σ^2	A_s	E_x
<i>P. p. subsp. ponderosa</i>	15,7	8,3	29,3	15,5	0,83	0,88
<i>P. p. subsp. scopulorum</i>	13,8	7,0	26,1	10,8	0,70	0,60
<i>P. p. subsp. brachyptera</i>	15,7	8,9	28,3	13,7	0,67	0,47
<i>P. p. subsp. readiana</i>	14,4	7,3	26,1	10,4	0,83	0,62
<i>Pinus sylvestris</i>	22,8	13,0	33,0	42,5	0,13	-0,53

За даними табл. 2, помітним є відставання за діаметром усіх підвидів сосни жовтої, порівняно із сосною звичайною. Найкращими показниками за середнім діаметром характеризуються *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa* та *Pinus ponderosa* subsp. *brachyptera*. Для цих підвидів мінімальні показники діаметрів становлять 8,3 і 8,9 см а максимальні значення сягають 29,3 та 28,3 см. Найнижчі показники у *Pinus ponderosa* subsp. *scopulorum*. Середній діаметр 13,8 см, мінімальний 7,0 см та максимальний 26,1 см відповідно. Найвищі показники дисперсії характерні для контролю та *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa*.

Для усіх підвидів сосни жовтої та місцевого контролю характерна додатна асиметрія, що відображає лівосторонню скошеність кривої розподілу дерев за діаметром. Більш виражена лівостороння асиметричність за цим параметром у *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa* та *Pinus ponderosa* subsp. *readiana*. Це свідчить про інтенсивніше випадання відсталих у рості дерев у цих підвидів. Якщо для всіх підвидів сосни жовтої крива розподілу дерев за діаметром має гостровершинний характер, то у сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), крива розподілу має чітко виражений туповершинний тип.

Унаслідок проведених досліджень встановлено, що кращою селекційною структурою характеризуються окремі варіанти *Pinus ponderosa* subsp. *Ponderosa* крайнього північного та західного ареалів поширення. Найбільш інтенсивним ростом вирізняються північно-західні варіанти *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa*. Ці ж варіанти, а також крайні східні варіанти *Pinus ponderosa* subsp. *readiana* перебувають у кращому стані.

Висновки. Найкращою пристосованістю до природно-кліматичних умов Харківщини характеризується *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa* (Douglas ex Lawson), який відрізняється від інших значним переважанням за висотою і діаметром, кращою селекційною структурою та станом. Вища його адаптаційна здатність зумовлена його північним походженням. За сукупністю характеристик збереженості, продуктивності, стану та селекційної структури вирізняються варіанти цього підвиду 819 (Darbi, M), 865 (Bend, OR) та 866 (Okanogan, W). Значно гірші показники властиві *Pinus ponderosa* subsp. *scopulorum* (Engelm). Тільки один кліматип цього підвиду – 721 (Valentine, NE) має кращі селекційні та ростові параметри.

Література

1. Адрюшкявичене І.С. Адаптаційні властивості потомств екотипів сосни к різним умовам вирощування / І.С. Адрюшкявичене, Л.В. Рилишкіс // Развитие селекції и генетики в лесохоз. произв. – М., 1998. – С. 7-8.

2. Вересин М.М. Справочник по лесному селекционному семеноводству / М.М. Вересин, Ю.П. Ефимов, Ю.А. Арфьеньев. – М. : Изд-во "Агропромиздат", 1985. – 245 с.
3. Грицайчук В.В. Ріст, стан та перспективність використання сосни жовтої та гірської в умовах Харківської області / В.В. Грицайчук, С.А. Лось, О.В. Шнуренко // Вивчення онтогенезу рослин природних та культурних флор у ботаничних закладах і дендропарках Євразії : матер. 12 Міжнар. наук. конф. – Полтава, 2000. – С. 90-92.
4. Дербинюк Ю.М. Лісове насінництво / Ю.М. Дербинюк, М.І. Калінін, М.М. Гузь, І.В. Шаблій. – Львів : Вид-во "Світ", 1998. – 432 с.
5. Молотков П.И. Селекция лесных пород / П.И. Молотков, И.Н. Патлай, Н.И. Давыдова. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1982. – 224 с.
6. Молотков П.И. Опыт интродукции сосны желтой (*Pinus ponderosa*) из США на Украину / П.И. Молотков, Н.И. Давыдова, Н.И. Ильин // Материалы VII координационного совещания, посвященного интродукции растений. – М. : 1983. – С. 65.
7. Лось С.А. Репродуктивні особливості сосни жовтої в умовах інтродукції / С.А. Лось, В.В. Грицайчук, О.М. Ольховська // Біологія та валеологія : зб. наук. праць. – Харків, 2002. – Вип. 5. – С. 83-88.
8. Правдин Л.Ф. Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция / Л.Ф. Правдин. – М. : Изд-во "Наука", 1964. – 191 с.
9. Санітарні правила в лісах України. – К. : Вид-во "Либідь", 1995. – 11 с.
10. Шутяев А.М. Изменчивость хвойных видов в испытательных культурах Центрального Черноземья / А.М. Шутяев. – М. : Изд-во "Проза", 2007. – 296 с.
11. Callahan R.Z. *Pinus ponderosa*: a taxonomic review with five subspecies in the United States. / Robert Z. Callahan. Res. Pap. PSW-RP-264. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station, 2013. – 52 p.

Надіслано до редакції 23.02.2016 р.

Нейко И.С., Лось С.А., Плотникова Е.М. Адаптивная способность и особенности роста подвидов сосны жёлтой (*Pinus ponderosa*, L.) в географических культурах в условиях Харьковщины

Исследованы адаптивная способность, состояние и производительность подвидов сосны желтой в географических культурах. Проведено сравнение интенсивности роста, селекционной структуры и состояния климатипов. Установлено, что подвид *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa* (Douglas ex Lawson) характеризуется значительным преобладанием по высоте, лучше селекционной структурой и состоянием в сравнении с другими подвидами в условиях Харьковщины. Выявлено, что по совокупности показателей сохранности, производительности, качественной структуры и состояния преобладают такие происхождения этого подвида: 819 (Darbi, M), 865 (Bend, OR) и 866 (Okanogan, W).

Ключевые слова: сосна жёлтая, производительность, адаптационная способность, географические культуры.

Neyko I.S., Los' S.A., Plotnikova O.M. The Adaptability and Peculiarities of Growth of Ponderosa Pine (*Pinus Ponderosa* L.) Subspecies in the Provenance Tests in Kharkiv Region

The adaptability, condition and productivity of subspecies in provenance tests are carried out. The comparative analysis of growth intensity, selection structure and condition was presented. The subspecies of *Pinus ponderosa* sub species *ponderosa* (Douglas ex Lawson) was determined from the other predominance in height, better selection structure and condition in Kharkiv region. The aggregate estimation of preservation, productivity, quality and condition are dominated of the origin of these tree subspecies 819 (Darbi, M), 865 (Bend, OR) and 866 (Okanogan, W).

Keywords: ponderosa pine, productivity, adaptation, provenance tests.