

14. Башуцька У.Б. Сукцесії рослинності породних відвалів шахт Червоноградського гірничопромислового району : монографія / У.Б. Башуцька. – Львів : РВВ НЛТУ України, 2006. – 180 с.

15. Генік Я.В. Ревіталізація ґрунтового покриву як основа відновлення ландшафту / Я.В. Генік // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.13. – С. 93-98.

Генік Я.В., Заячук В.Я. Состав и структура дендрофлоры породных отвалов шахт Коломыйского угольного месторождения

Представлены результаты исследований систематического состава, биоморфологической и экологической структуры дендрофлоры отвалов шахт Коломыйского угольного месторождения. Приведено количественное распределение дендрофлоры породных отвалов в зависимости от высоты размещения и экспозиции склонов. Охарактеризован процесс естественного зарастания породных отвалов Коломыйского угольного месторождения.

Ключевые слова: видовой состав древесных пород на отвалах, биоморфологическая и экологическая структура дендрофлоры, породные отвалы шахт, Коломыйское угольное месторождение.

Henyk Ya.V., Zayachuk V. Ya. Composition and structure of spoil tips of mines in Kolomyja Coalfield

Results of research of systematic composition, biomorphologic and ecologic structure of dendroflora of spoil tips in mines of Kolomyja Coalfield are presented. Quantitative distribution of dendroflora of spoil tips depending on altitude of their location and exposition of slopes are presented. Process of natural overgrowing of spoil tips in Kolomyja coalfield is characterized.

Keywords: composition of species of wooden rock dumps, biomorphologic and ecological structure of dendroflora, spoil tips of mines, Kolomyja Coalfield.

УДК 630*284 Доц. Л.С. Осадчук, канд. с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ХВОЇ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У ДЕРЕВ РІЗНИХ КАТЕГОРІЙ СМОЛОПРОДУКТИВНОСТІ

Виявлено диференціацію за морфолого-анатомічними показниками хвої у дерев різних категорій смолопродуктивності. Встановлено морфологічні та анатомічні показники, що істотно відрізняються у дерев із низькою та високою смолопродуктивністю, які можна використовувати під час діагностування високосмолопродуктивних форм деревних рослин.

Ключові слова: морфолого-анатомічні показники хвої, смолопродуктивність, сосна звичайна.

Морфолого-анатомічні особливості хвої та її розміри є високоінформативними діагностичними ознаками. Хвоя швидко реагує на умови навколишнього середовища, визначає ріст і розвиток інших органів рослини. Морфолого-анатомічна будова асиміляційного апарату значною мірою залежить від кліматичних і погодних умов, умов мінерального, повітряного і водного живлення та інших зовнішніх чинників. Водночас, формування морфологічних і анатомічних ознак знаходиться під генетичним контролем, тобто анатомія хвої у загальній структурі та у деталях – стійка ознака [1, 2, 4]. Таким чином, підвищення загальної продуктивності деревних рослин безпосередньо

пов'язане із структурно-функціональною організацією асиміляційного апарату, тому вивчення особливостей морфолого-анатомічних показників хвої у зв'язку із такою цінною ознакою, як смолопродуктивність дерева, було необхідною теоретичною передумовою наших досліджень.

Мета роботи – вивчення будови хвої у дерев різних категорій смолопродуктивності для визначення репрезентативних показників смолопродуктивності для відбору високо смолопродуктивних форм сосни.

Об'єкт нашого дослідження – підсочений деревостан сосни звичайної у Нивицькому лісництві ДП "Радехівське лісове господарство". Насадження зростало в умовах свіжого соснового субору (В₂), віком 80 років, повнотою 0,61, середнього діаметра 28,2 см та середньою висотою 22,4 м.

Проведені дослідження свідчать про наявність певних відмінностей у морфолого-анатомічних параметрах хвої дерев сосни різного ступеня смолопродуктивності (табл.). Очевидно, ці відмінності пов'язані з інтенсивністю проходження відновлювальних процесів, фітогормональною регуляцією ростових процесів і процесів метаболізму.

Табл. Морфолого-анатомічні показники хвої у дерев різних категорій смолопродуктивності

Показник хвої	Категорія смолопродуктивності								
	низька (0-80 %)			середня (81-120 %)			висока (більше 121 %)		
	середнє значення	відмінність до середньої		середнє значення	відмінність до високої		середнє значення	відмінність до низької	
	M ^{±m}	%	t _ф	M ^{±m}	%	t _ф	M ^{±m}	%	t _ф
Довжина хвої, мм	50,26 ^{±1,91}	95,7	0,71	52,52 ^{±2,57}	86,4	2,59	60,79 ^{±1,89}	120,9	3,92
Кількість продихів на 1 мм ряду, шт.	12,69 ^{±0,18}	97,3	1,41	13,04 ^{±0,18}	103,6	1,86	12,59 ^{±0,17}	99,3	0,38
Кількість рядів продихів на 1 мм, шт.	8,11 ^{±0,33}	96,1	0,68	8,44 ^{±0,36}	102,4	0,54	8,24 ^{±0,08}	101,6	0,38
Кількість продихів на 1 мм ² , шт.	103,28 ^{±4,80}	93,5	0,98	110,51 ^{±5,64}	106,7	1,19	103,54 ^{±1,66}	100,2	0,05
Ширина хвої, мм	1,32 ^{±0,05}	97,1	0,50	1,36 ^{±0,06}	97,7	0,46	1,40 ^{±0,04}	105,4	1,07
Товщина хвої, мм	0,61 ^{±0,02}	97,7	0,52	0,63 ^{±0,02}	100,1	0,03	0,63 ^{±0,02}	102,3	0,57
Площа поперечного перерізу, мм ²	0,65 ^{±0,04}	94,4	0,60	0,69 ^{±0,05}	98,9	0,13	0,69 ^{±0,04}	107,1	0,82
Площа поверхні, мм ²	123,18 ^{±8,18}	92,9	0,74	132,64 ^{±9,87}	85,9	1,72	154,42 ^{±7,87}	125,4	2,75
Ширина ЦПС, мм	0,72 ^{±0,04}	97,4	0,34	0,74 ^{±0,04}	93,2	1,25	0,79 ^{±0,02}	110,2	1,64
Товщина ЦПС, мм	0,23 ^{±0,01}	92,3	1,67	0,25 ^{±0,01}	93,2	1,37	0,27 ^{±0,01}	116,2	3,49
Кількість смоляних ходів, шт.	9,19 ^{±0,53}	86,8	1,92	10,58 ^{±0,50}	94,0	1,13	11,26 ^{±0,34}	122,6	3,29

Примітка. t₀₅=2,05

Як видно з даних табл., сосни з високою смолопродуктивністю (120 % і вище від середнього) формують хвою за довжиною на 20,9 % та 13,6 % більшою, що в абсолютній величині становить на 10,53 та 8,27 мм порівняно з деревами низької (менше 80 % до середньої) та середньої смолопродуктивності (81-120 % до середньої).

Високо смолопродуктивні сосни переважають також за площею поверхні хвої на 25,4 та 14,1 мм², що становить відповідно 31,2 % та 21,8 %. За товщиною ЦПС високо смолопродуктивні дерева переважають лише дерева низької смолопродуктивності на 0,04 мм (на 16,2 %). Під час дослідження числа смоляних ходів у хвої встановлено, що у високо смолопродуктивних дерев їх середня кількість становить 11,26^{±0,34} шт. Цей показник у хвої високо смолопродуктивних сосен достовірно перевершує на 22,6 % порівняно з деревами низької смолопродуктивності. Ці відмінності статистично достовірні ($t_{\phi}=2,75-3,94$ при $t_{05}=2,05$).

За іншими морфометричними показниками (ширина, товщина, площа поперечного перетину хвої), а також за анатомічними параметрами (кількість смоляних каналів, розмір центральної провідної системи (ЦПС), кількість продихів), між хвоєю сосни звичайної дерев високої смолопродуктивності та дерев середньої і низької смолопродуктивності істотної різниці не виявлено.

Дослідження морфолого-анатомічних параметрів листового апарату різних категорій смолопродуктивності свідчать про певні тенденції в розвитку дерев сосни звичайної залежно від смолопродуктивності. Зокрема, встановлено, що дерева сосни високої смолопродуктивності формують хвою більших розмірів. Хвоя високо смолопродуктивних дерев за довжиною, шириною, товщиною, площею перетину і поверхні хвої, кількістю смоляних каналів, шириною і товщиною центральної провідної системи перевищує дерева нижчих категорій смолопродуктивності. Однак, хвоя у сосни високої смолопродуктивності характеризується деякими показниками дещо нижчими, зокрема кількістю продихів, порівняно із хвоєю дерев низької та середньої смолопродуктивності.

Дослідження Є.П. Проказіна [3] і В.А. Шульгіна [7], доводять, що хвоя у дерев високої смолопродуктивності є коротшою і жорсткішою, ніж у середньсмолопродуктивних. Однак наші дані підтверджуються дослідженнями інших вчених. Так, за даними А.В. Чудного [6], рослини з високою смолопродуктивністю порівняно з низько смолопродуктивними, мають товстіший шар покривних тканин (епідермісу і гіподерми), у них більш розвинена центральна провідна система (ЦПС), провідні пучки і смоляні канали. За даними Т.А. Терешіної [5], хвоя дерев-рекордистів істотно відрізняється від хвої решти груп дерев, особливо за кількістю смоляних ходів і їх діаметром.

Таким чином, аналіз даних статистичного оброблення показав, що морфометричні показники хвої у високо- і низько смолопродуктивних сосен істотно відрізняються за довжиною та площею поверхні хвої. Анатомічні показники хвої у високо- та низькомолопродуктивних дерев істотно відрізняються за товщиною ЦПС. Однак, за абсолютними величинами анатомічні показники є вищими у хвої дерев із вищим виходом живиці. Підвищене смоловиділення високо смолопродуктивних рослин забезпечується збільшенням асимілюючої поверхні, що призводить до інтенсивності перебігу фізіолого-біохімічних процесів. Індивідуальні особливості рослин різної смолопродуктивності зумовлюють також мінливість морфолого-анатомічних показників асимілюючих органів, що дає змогу виявити резистентні показники для селекції дерев з високою смолопродуктивністю. Ступінь смолопродуктивності

майже не впливає на мінливість морфолого-анатомічних параметрів асимілюючих органів. Найвищим рівнем варіювання характеризуються площа поверхні хвої та площа поперечного перетину хвої у дерев низької і середньої смолопродуктивності ($V=24,3-27,9$ %). Інші показники характеризуються середньою варіабельністю. Низькою варіабельністю характеризується кількість продихів в 1 мм ряду ($V=5,1-5,3$ %). Спостерігається деяка тенденція до вищої мінливості анатомічних показників хвої у низько смолопродуктивних дерев. Серед дослідних варіантів виявлено слабкий зв'язок ($r=0,28$) між середнім значенням показника і величиною мінливості сосни за морфолого-анатомічними показниками хвої. Варіювання морфолого-анатомічних показників хвої виявилось, як правило, слабким і середнім і воно загалом не залежить від категорії смолопродуктивності.

Результати аналізу кореляційних залежностей між смолопродуктивністю та морфометричними і анатомічними параметрами асимілюючого апарату свідчать про достовірний кореляційний зв'язок помірної тісноти між смолопродуктивністю та площею поверхні хвої ($r=0,34$ $t_{\phi}=2,21$ при $t_{05}=2,14$), площею поперечного перерізу хвої ($r=0,40$ $t_{\phi}=2,62$ при $t_{05}=2,14$), кількістю смоляних ходів у хвої ($r=0,45$ $t_{\phi}=3,03$ при $t_{05}=2,14$).

Здатність до підвищеної або, навпаки, до зниженої смолопродуктивності може проявлятися у різноманітних відхиленнях у формуванні листового апарату, які носять індивідуальний характер. В одних дерев, які віднесено до певної категорії смолопродуктивності, спостерігається збільшення основних морфолого-анатомічних параметрів асимілюючих органів, а в інших – навпаки зменшення. Так, 36-86 % дерев високої смолопродуктивності сформували хвою, яка за морфолого-анатомічними показниками перевищувала межу середнього значення у насадженні. Водночас, 50-79 % дерев дослідних варіантів із зниженою смолопродуктивністю мали нижчі показники хвої порівняно із середнім у насадженні, що свідчить про зниження життєвого потенціалу сосни, яка має низьку смолопродуктивність.

Результати кластерного аналізу за методом повного зв'язування засвідчили деяку диференціацію дерев різних категорій смолопродуктивності (рис.).

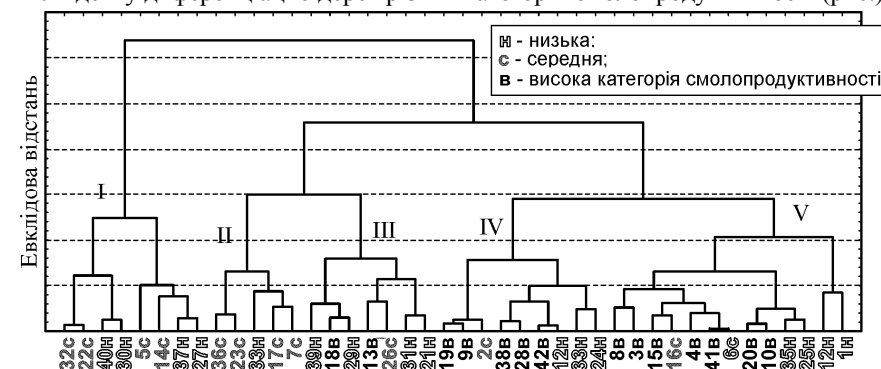


Рис. Дендрограма розподілу дерев різних категорій смолопродуктивності за морфолого-анатомічною будовою хвої (метод повного зв'язування)
(н – низька; с – середня; в – висока категорія смолопродуктивності)

У досліджуваному насадженні дерева за морфолого-анатомічними показниками хвої розподілились на п'ять груп (кластерів) (див. рис.). Деревя середньої смолопродуктивності розподілились по всіх п'яти групах, які переважно формують хвою з середніми параметрами. А дерева із високою смолопродуктивністю (85,7 %) потрапили до четвертої і п'ятої груп, а дерева із низькою смолопродуктивністю (57,1 %) ввійшли до першої та третьої груп.

Таким чином, кластерний аналіз показав різну морфолого-анатомічну структурну хвою у дерев із низькою та високою смолопродуктивністю. Хвоя високо смолопродуктивних дерев за довжиною, шириною, товщиною, площею поперечного перетину і площею поверхні хвої, кількістю смоляних каналів, шириною і товщиною центральної провідної системи перевищує у дерев нижчих категорій смолопродуктивності. Це дає змогу використовувати морфометричні та анатомічні параметри асиміляційного апарату у відборі високо смолопродуктивних форм деревних рослин у популяціях сосни звичайної.

Література

1. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале) / С.А. Мамаев. – М. : Изд-во "Наука", 1972. – 283 с.
2. Маргайлик Г.И. Влияние освещенности на развитие хвои сосны обыкновенной / Г.И. Маргайлик // Экология древесных растений. – Минск, 1965. – С. 100-107.
3. Проказин Е.П. Смолопродуктивные формы сосны обыкновенной // Лесной журнал : Известия ВУЗов России. – 1958. – № 3. – С. 19-21.
4. Проказин Е.П. О генетической обусловленности индивидуальной изменчивости сосны обыкновенной / Е.П. Проказин, Л.А. Бонн // Лесной журнал : Известия ВУЗов России. – 1976. – № 2. – С. 162-164.
5. Терешина Т.А. Селекционные основы повышения смолопродуктивности сосны обыкновенной в южно-таежном Зауралье : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук / Т.А. Терешина; УЛТИ. – Свердловск, 1973. – 22 с.
6. Чудный А.В. Изменчивость состава терпентинных масел сосны обыкновенной / А.В. Чудный // Растительные ресурсы. – 1977. – Т. 13, вып. 2. – С. 291-304.
7. Шульгин В.А. Физиологические особенности сосен высокой смолопродуктивности / В.А. Шульгин // Лесное хозяйство : журнал. – 1964. – № 2. – С. 29-30.

Осадчук Л.С. Морфолого-анатомические показатели хвои сосны обыкновенной у деревьев разных категорий смолопродуктивности

Выявлена значительная дифференциация по морфолого-анатомическим показателям хвои у деревьев сосны обыкновенной разных категорий смолопродуктивности. Установлены морфологические и анатомические показатели, они существенно отличаются у деревьев с низкой и высокой смолопродуктивностью, которые можно использовать при диагностировании высокосмолопродуктивных форм древесных растений.

Ключевые слова: морфолого-анатомические показатели хвои, смолопродуктивность, сосна обыкновенная.

Osadchuk L.S. Morphological and anatomical indicators of pine needles in the trees of different categories resin productive

Revealed a significant differentiation by morphological and anatomical indicators of pine needles in the trees of different categories resin productive. Established morphological and anatomical parameters that differ significantly in trees with low and high resin productive, which can be used in diagnosing high resin productive forms of woody plants.

Keywords: morphological and anatomical indicators of needles, resin productive, Scots pine.

УДК 630*53(477.8)

Доц. Р.Д. Василюшин, канд. с.-г. наук –
НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ДИНАМІКА БІОПРОДУКТИВНОСТІ ПОВНИХ ЯЛИЦЕВИХ НАСАДЖЕНЬ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Наведено результати моделювання динаміки конверсійних коефіцієнтів таких компонентів фітомаси повних (нормальних) природних деревостанів ялиці білої, як стовбур у корі, кора, гілки та хвоя. На основі таблиць ходу росту досліджуваних деревостанів розроблено нормативи динаміки їх біопродуктивності за уніфікованою системою, запропонованою науковцями Міжнародного інституту прикладного системного аналізу. Зроблено теоретичне обґрунтування практичного використання розроблених нормативно-довідкових таблиць.

Ключові слова: біопродуктивність, ялицеві деревостани, моделювання, фітоса, Українські Карпати.

Необхідність екологізації лісової таксації, тобто розширення її теоретичного, понятійного та модельного апарату на оцінювання екологічних функцій лісів, є одним із важливих завдань сучасного етапу розвитку лісівничої науки. Враховуючи результати роботи 18-ї конференції сторін РКЗК ООН (Катар, 2012 р.), де була продовжена дія Кіотського протоколу, необхідністю стає майбутня оцінка вуглецевого бюджету лісів, яка передбачає таксацію фітомаси, чистої первинної продукції та низки інших показників лісових екосистем, які до цього не визначалися вітчизняною системою обліку лісів. Для ефективної практичної реалізації зазначених задач, потрібні нові види лісотаксаційних нормативів, важливим різновидом яких є моделі і таблиці біопродуктивності лісових екосистем [4].

Основним призначенням згаданих таблиць є надання нормативно-довідкової інформації для пофракційного оцінювання динаміки фітомаси, приростів фітомаси та чистої первинної продукції лісів. Ці показники є також основою для здійснення загального екологічного моніторингу лісових екосистем та їх впливу на навколишнє природне середовище.

Мета дослідження – здійснити моделювання конверсійних коефіцієнтів основних компонентів фітомаси та розробити таблиці біопродуктивності повних (нормальних) природних ялицевих насаджень Українських Карпат.

Матеріали і методика дослідження. У роботі використано такі загальнонаукові методи дослідження, як системний аналіз, синтез, узагальнення та класифікація. Кількісною базою для створення нормативно-довідкових таблиць динаміки біопродуктивності за компонентами фітомаси слугували дані 40 тимчасових пробних площ, закладених автором [2] та таблиці ходу росту досліджуваних деревостанів [1].

Процес розроблення нормативно-довідкових таблиць біопродуктивності повних природних ялицевих насаджень Українських Карпат складався з таких етапів: вивчення досвіду дослідження фітомаси [2]; збір, оброблення та аналіз дослідних даних [2]; моделювання конверсійних коефіцієнтів компонентів фітомаси та перевірка моделей; розроблення відповідних нормативів та їх верифікація. У цій роботі під терміном "конверсійний коефіцієнт" використовуємо відношення фітомаси тієї чи іншої фракції в абсолютно сухому