

Patsura I.M., Ivchenko A.I., Yankiv Yu.Ya., Khomyuk P.G., Chaskovskyy O.H., Vytsheha R.R. Dendrological flora of the Morshyn park resort and perspective of its natural dynamics of tree composition

Dendrological flora of the Morshyn park resort includes 80 taxons. Among them, 15 taxons belong to the *Gymnospermae* department and 65 taxons to the *Magnoliophyta* department. Taxons that are represented with a small number of individuals are constantly under the risk of falling out from tree stand. Almost one-third of represented taxons include only one plant, and half of all taxons include 5 or more plants.

The arboreal-shrub plants to 20 taxons are represented with a great amount of individuals. In perspective quantity of them may be raised in 2 taxons and it will not change in 8 taxons; a slight decrease may held in 2 taxons and a significant decrease – in 2 taxons; 6 taxons may totally fall out from the tree stand or remain standing solitary. The 200-300-years-old individuals of *Tilia cordata*, *Quercus robur* and 190-years-old tree of *Pinus strobus* can be selected as trees with significant biometric indexes.

Keywords: sanatorium park, dendrological flora, tree dynamics, old-growth trees.

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

СМОЛОПРОДУКТИВНІСТЬ ЕКОТИПІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УКРАЇНІ

Встановлено біологічну смолопродуктивність різних екотипів сосни звичайної в Україні. Соснові насадження можна диференціювати за смолопродуктивністю з урахуванням умов зростання. Встановлено основні фактори, що впливають на екологічну мінливість смолопродуктивності сосни звичайної.

Ключові слова: смолопродуктивність, екотипи сосни звичайної.

Вивчення сосни звичайної на рівні популяції, з урахуванням відомостей про структуру природних насаджень, що сформувалися в певних географічно-кліматичних умовах і були продуктами багатовікової адаптації та природного відбору, є перспективним напрямом сучасного лісознавства. Широкий ареал розповсюдження сосни звичайної на території України, її здатність пристосовуватися до різних умов місцезростання, визначають винятково важливе значення соснових лісів. У більшості еколого-географічних систем сосна є основною лісотвірною породою, що виконує кліматорегуляційні, водозахисні, ґрунтозахисні та інші екологічні функції. Однак, у наукових джерелах практично відсутні такі важливі характеристики хвойних дерев, як смолопродуктивність, її мінливість в різних екотипах сосни звичайної в Україні [9].

Смолопродуктивність насадження складається зі смолопродуктивності окремих його дерев. Вона є розрахунковою величиною, й тому може бути як загальною для всього насадження або окремих груп дерев, так і середньою для дерева. Смолопродуктивність насадження є одним з найбільш істотних показників, що визначає його придатність для виробничої підсочки.

Досвід вивчення внутрішньовидової мінливості засвідчив, що поліморфізм видів в широкому розумінні цього слова охоплює всі види диференціації. В середині виду та в середині окремих популяцій відмінності можуть бути перерваними, і тоді на перший план виходять дискретні форми (за однією або за комплексом ознак) та безперервні (клиноподібні), тоді окремі форми стають важко визначеними або зовсім зникають. Ступінь диференціації видів неоднаковий. Внутрішньовидові категорії в сучасному вигляді,

представлені А.Я. Любавською (1982), ототожнюються з поняттям екотип [7]. Л.Ф. Правдін (1964) запропонував для лісових деревних видів наступну схему внутрішньовидових одиниць: вид – підвид – кліматичний екотип – ґрунтовий екотип – популяція [10].

Внутрішньовидову мінливість С.О. Мамаєв (1972) визначає як "прояв різноякісності однотипових ознак або властивостей у різних індивідуумів одного виду, що фіксується в один і той же час" [8]. Він же виділив такі категорії мінливості: географічна, гібридогенна, екологічна, хронологічна, статева, індивідуальна, ендегенна. Амплітуда мінливості свідчить про ступінь збалансованості популяцій, а це дає змогу говорити про вірогідність генетичного закріплення та успадкування окремих ознак та властивостей у популяціях. Вивчення мінливості та стійкості цих ознак дає змогу вірно оцінити популяції та плюсові дерева, що відібрані в цих популяціях, і цілеспрямовано вести селекційну роботу. Таким чином, С.О. Мамаєв наголошує, що найбільше значення для практичної селекції має географічна та індивідуальна мінливість.

Відповідно до сучасних уявлень географічна мінливість ознак у межах виду пов'язана з неоднорідністю умов виростання в різних частинах ареалу. Вона проявляється у відхиленнях зовнішнього вигляду, структури і фізіологічних функцій під впливом різних умов зростання в межах певних ґрунтово-кліматичних районів. Географічній мінливості піддаються всі ознаки, але вони варіюють незалежно одна від одної [8]. Деревостани сосни звичайної, що виростили в різних умовах, значно відрізняються за морфологічними показниками, лісівничо-біологічними особливостями і якісними характеристиками деревини. За географічним розміщенням сосняків, кліматичні умови зростання яких є однорідними, виділено екотипи сосни звичайної в лісах України [1].

Метою досліджень було встановити біологічну смолопродуктивність різних екотипів сосни звичайної в Україні. Біологічну смолопродуктивність дерев визначали методом мікропоранень за прямою ознакою [3, 11] з деякими нашими доповненнями. Для цього на пробній площі ручним або акумуляторним дрелом із спеціальним свердлом для дерева, яке не робить загинання волокон, на деревах наносили круглі поранення глибиною у деревині 4-5 мм. Для цього тонким шупом встановлювали товщину кори, до якої додавали 5 мм і відзначали загальну глибину отвору. Це дає змогу наносити поранення однакової глибини на всіх деревах незалежно від товщини кори. Прозорі поліетиленові трубки закріплювали лише заглиблюючи їх у кору. Через добу після їхнього встановлення заміряли довжину заповненої живицею частини. За відомого внутрішнього діаметра трубок визначали подеревний вихід живиці у вагових одиницях. Насадження одного географічно-кліматичного екотипу підбирали таким чином, щоб вони не відрізнялися за класом віку, а їх склад, тип, інші особливості були найбільш поширеними для цього регіону, тобто вони відносились до одного природного ряду розвитку певного типу деревостану. Дослідження смолопродуктивності сосни звичайної було проведено у насадженнях пристигаючого та стиглого віку, що ростуть в різних географічних та екологічних умовах України (рис. 1).

Як свідчать наші дослідження, найбільш продуктивні типи лісу забезпечують і вищу смолопродуктивність екотипів сосни, що ростуть у даних

умовах (див. рис. 1). Так, у найсприятливіших умовах для росту насаджень сосни звичайної, що знаходяться на межі Полісся та Лісостепу (Мале Полісся та Південне Полісся) в умовах свіжих суборів і сугрудів, сосна відзначається високою смолопродуктивністю. У стиглих насадженнях Мале Полісся смолопродуктивність змінювалась в межах 8,25-8,41 г/добу, а пристигаючого – 6,42-6,71 г/добу. В умовах Київського Полісся вона відповідно становила 8,93 та 7,68 г/добу.

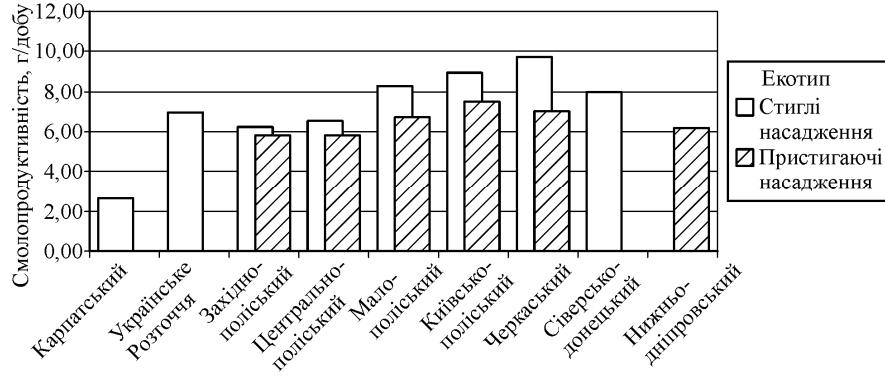


Рис. 1. Смолопродуктивність екотипів сосни звичайної

Різниця за смолопродуктивністю між насадженнями сосни Мале Полісся (ДП "Дубнівське лісове господарство") та Київського Полісся (Боярська ЛДС) становила 5,9-11,5 % і була недостовірною ($t_f=0,66-1,25$ при $t_{05}=2,09$). Найвищою смолопродуктивністю характеризуються соснові субори Черкаського екотипу (9,7 г/добу), які мають сприятливий температурний і водний режим впродовж літніх місяців. Однак достовірної різниці між смолопродуктивністю сосен Чигиринського та Малополіського екотипів, також, не виявлено. Соснові насадження Сіверськодонецького екотипу, що ростуть на бідних сухих піщаних і піщанокам'янистих ґрунтах, характеризуються дещо нижчою смолопродуктивністю (на 13,4 %) порівняно із черкаським екотипом. В умовах Північного Полісся смолопродуктивність сосни є достовірною на 25-33 % нижчою порівняно з Південним Поліссям ($t_f=2,92-3,92$ при $t_{05}=2,09$). Сосняки Нижньодніпровського екотипу, що розміщені на сухих ґрунтах, показують більш високі виходи живиці порівняно із сосняками, що ростуть на перезволожених ґрунтах Північного Полісся. Однак ця відмінність статистично не підтверджується.

Смолопродуктивність стиглої (90-95 років) сосни звичайної карпатського екотипу порівнювали із сосною, що росте в умовах Львівського Розточчя. Смолопродуктивність карпатського екотипу на торф'янисто-болотних перезволожених ґрунтах є дуже низькою (2,47 г/добу) і становить лише 36 % порівняно із сосною на Львівському Розточчі. Дещо вищу смолопродуктивність спостерігали у сосни, що росте на скельних розсипах з нашаруванням рослинного опаду у ДП "Надвірнянське ЛГ".

Зональну мінливість виходу живиці з кари у сосни звичайної підтверджує Я.Г. Дрочнев (1984). Його дані свідчать, що впродовж усього ареалу

сосни звичайної в межах колишнього СРСР вихід живиці з кари закономірно змінюється з півночі на південь. Найбільш низький вихід (до 500 г) отримували в північному поясі, розташованому безпосередньо біля межі обов'язкового підсочування. З просуванням на південь цей показник збільшується і в лісостеповій зоні становить 900 г і більше. З переміщенням із заходу на схід вихід живиці з кари та з 1 га експлуатованої площі залишався незмінним [6]. Дослідження А.В. Гордєєва, В.Ф. Пилиновича (1970) свідчать, що коефіцієнт смолопродуктивності, який є відношенням виходу живиці з каропідновки за 10-сантиметрової ширини кари до діаметра стовбура, становив 0,26-0,29 г/см, тобто практично був однаковий на всій Європейській території Росії, враховуючи Південну і Північну Карелію та Урал [5]. У Заураллі цей показник становив 0,25 г/см, у Північній Карелії і на Алтаї – 0,22 г/см, а в Східному Сибіру – тільки 0,16 г/см. На підставі отриманих даних дослідниками зроблено висновок, що біологічна смолопродуктивність насаджень сосни звичайної знижується при переміщенні зі заходу на схід.

Як стверджують інші дослідники, географічна мінливість біологічної смолопродуктивності насаджень сосни звичайної в межах природного ареалу практично дорівнює нулю [2, 4]. Аналізуючи результати підсочки у ряді географічних регіонів Б.Г. Вороненко (1961) зазначає, що вихід живиці не пов'язаний з географічною зональністю [2]. Екологічна мінливість у насадженнях, близьких за лісорослинними умовами, таксаційними показниками і типом лісу є в межах 5-10 %, у малопродуктивних типах лісу (сфагнових і сухих борах), порівняно з високопродуктивними умовами зростання, сягає 25-30 %. А.А. Висоцький (2002) зазначає, що абсолютна кількість живиці, яка може бути отримана з кари (або з дерева) за сезон, визначається кількістю нанесених каропідновок. Цей показник залежить від тривалості вегетаційного періоду, протягом якого відбувається процес смоловиділення. Звичайно, що за такої різниці в тривалості вегетаційного періоду в південній частині ареалу сосни звичайної за сезон наносили каропідновок більше, ніж у північній. Внаслідок вихід живиці з кари за однакової біологічної смолопродуктивності сосни впродовж всього ареалу в південній частині був більшим. Даних щодо дослідження географічної мінливості смолопродуктивності в умовах України ми не виявили.

Таким чином, наявні літературні відомості про географічну мінливість смолопродуктивності насаджень сосни звичайної відображають її зміну залежно від умов зростання в різних частинах ареалу. Відповідно до цих даних вихід живиці з кари змінюється з довготою, а коефіцієнт біологічної смолопродуктивності насаджень – у широтному напрямку. При цьому різницю у виході живиці у різних регіонах можна пояснити різними кліматичними характеристиками території.

Показники смолопродуктивності досліджуваних екотипів також значною мірою залежать від географічної довготи місцезнаходження (рис. 2).

Відповідно до цих даних біологічна смолопродуктивність значно змінюється із широтою, а із довготою за незмінної широти – змінюється в незначних межах (див. рис. 2). Коефіцієнт кореляції смолопродуктивності екоти-

пів сосни із географічною широтою становить $r=0,87$ (без врахування Нижньодніпровського екотипу), а із географічною довготою – $r=0,18$.

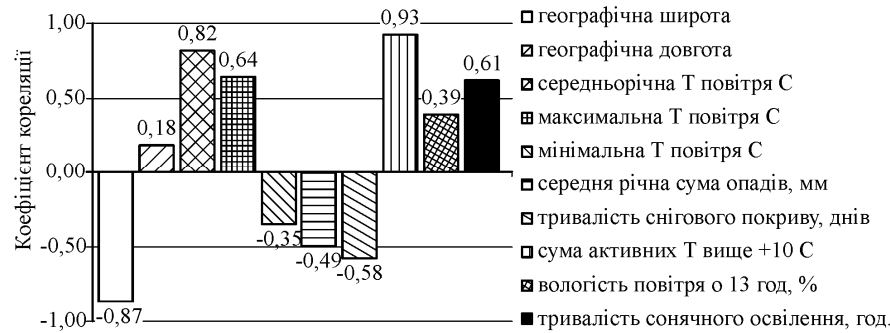


Рис. 2. Коефіцієнти кореляції смолопродуктивності екотипів сосни звичайної із географічними координатами та кліматичними показниками

Смолопродуктивність значною мірою залежить від кліматичних чинників. Прямолинійний зв'язок сильної та дуже сильної тісноти виявлено із середньорічною температурою повітря ($r=0,82$) та сумою активних температур вище 10 °C ($r=0,82$), значної тісноти зв'язок існує із максимальною температурою повітря та тривалістю сонячного опромінення. Зворотній зв'язок помірної та значної тісноти виявлено із мінімальною температурою повітря, середньорічною сумою опадів та тривалістю снігового покриву.

Таким чином, показники біологічної смолопродуктивності сосни звичайної, які визначались методом мікропідновки, у різних географічно-кліматичних екотипів України відрізняють. Ці відмінності, значною мірою, залежать від географічної довготи місцезростання та пов'язані із кліматичними та ґрунтовими умовами росту насаджень, а також неоднаковою тривалістю вегетаційного періоду та сонячного освітлення. Відмінності смолопродуктивності сосни різних екотипів дають змогу диференціювати сосняки за смолопродуктивністю з урахуванням лісорослинних умов. Існує достовірна відмінність у смолопродуктивності у межах 60 % між карпатськими та 20-30 % між поліськими екотипами та екотипами, що ростуть у Лісостеповій зоні України та Малому Поліссі, в той час, в межах Полісся чи Лісостепової зони між екотипами сосни достовірної відмінності не спостерігали. Основними факторами, що впливають на географічну мінливість смолопродуктивності сосни звичайної, є середньорічна та максимальна температура повітря, а також сума активних температур та тривалість сонячного опромінення. Негативно впливають на смолопродуктивність такі показники клімату, як мінімальна температура повітря, середньорічна сума опадів та тривалість снігового покриву.

Література

1. Білоус В.І. Екотипи сосни звичайної в лісах України / В.І. Білоус // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2002. – Вип. 1. – С. 93-95.
2. Вороненко Б.Г. Опытная подсоска в Советском Союзе / Б.Г. Вороненко. – М.-Л. : Гослесбумиздат, 1961. – 184 с.

3. Высоцкий А.А. К методике отбора плюсовых по смолопродуктивности деревьев сосны / А.А. Высоцкий // Генетика, селекция, семеноводство и интродукция лесных пород : сб. научн. трудов. – Воронеж, 1978. – С. 26-29.

4. Высоцкий А.А. Селекция сосны обыкновенной на смолопродуктивность и рекомендации по созданию насаждений целевого назначения : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-х. наук / А.А. Высоцкий. – Брянск, 2002. – 38 с.

5. Гордеев А.В. Принципы оценки сосновых насаждений по смолопродуктивности / А.В. Гордеев, В.Ф. Пилинович // Лесохимия и подсоска : реф. сб. – 1970. – № 6. – С. 7-8.

6. Дрочнев Я.Г. Биологические основы технологии подсоски / Я.Г. Дрочнев. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1968. – 55 с.

7. Любавская А.Я. Лесная селекция и генетика / А.Я. Любавская. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1982. – 286 с.

8. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале) / С.А. Мамаев. – М. : Изд-во "Наука", 1972. – 283 с.

9. Осадчук Л.С. Дифференціація сосняків за смолопродуктивністю різних екотипів сосни звичайної / Л.С. Осадчук, В.П. Рябчук // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку : матер. IX Погребняківських читань (10-12 жовтня 2007 р., м. Харків). – Харків : Вид-во УкрНДЛГА, 2007. – С. 87-88.

10. Правдин Л.Ф. Сосна обыкновенная: Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция / Л.Ф. Правдин. – М. : Изд-во "Наука", 1964. – 192 с.

11. Сильванович В.В. Определение смолопродуктивности сосны обыкновенной методом микроранений / В.В. Сильванович, А.В. Меличко // Лесное хозяйство : журнал : Известия ВУЗов России. – 1991. – № 3. – С. 24-26.

Осадчук Л.С. Смолопродуктивность экотипов сосны обыкновенной в Украине

Установлена биологическая смолопродуктивность разных экотипов сосны обыкновенной в Украине. Сосновые насаждения можно дифференцировать по смолопродуктивности с учетом условий роста. Установлены основные факторы, влияющие на экологическую изменчивость смолопродуктивности сосны обыкновенной.

Ключевые слова: смолопродуктивность, экотипы сосны обыкновенной.

Osadchuk L.S. The resin productivity of ecotypes the Scots pine in Ukraine

The biological resin productivity of different ecotypes the Scots pine in Ukraine is established. The pine plantings can be differentiated by resin productivity with considering of growing conditions. The basic factors that affect on ecological variability of resin productivity the Scots pine are determined.

Keywords: resin productivity, the ecotypes of Scots pine.

УДК 630*54:620.9

Доц. Р.Д. Василюшин, канд. с.-г. наук –

НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

БІОФІЗИЧНІ ОСНОВИ ЛІСОВОЇ БІОЕНЕРГЕТИКИ

Наведено результати досліджень основних фізичних параметрів, які слугують підґрунтям для кількісної та якісної оцінки енергетичного потенціалу деревної біомаси в межах виробничого (технічного) спрямування лісової біоенергетики. Наведено параметри енергоємності компонентів надземної фітомаси (деревина стовбура, кора, стовбур у корі, деревина та кора гілок крони) дерев головних лісотвірних порід України. Запропоновано аналіз поняттєво-термінологічного апарату, що використовують у дослідженнях лісової біоенергетики.

Ключові слова: деревна біомаса, біопаливо, біоенергетика, енергоємність, головні лісотвірні породи, фітомаса.

На сучасному етапі розвитку світової спільноти дослідження запасів ресурсів та енергії становлять актуальну проблему, яку неможливо обмежити