**Електронні навчально-методичні видання, які є об’єктом навчання в рамках навчальних дисциплін відповідно до навчальної програми підготовки бакалаврів і магістрів**

(згідно з розпорядж. Науково-дослідної частини № 03-21 від 05.05.2017 р.).

Дисципліна – *Підсочка лісу і лісохімія.*

Кафедра /факультет – *лісознавства / природничих наук.*

Викладач – *доцент кафедри лісознавства Яцик Роман Михайлович.*

Список наукових текстів:

**1. Осадчук Л.С.** Смолопродуктивність соснових деревостанів в Україні/ Л.С. Осадчук, Л.М. Кондратюк // Наукові праці Лісівничої академії наук України № 16. – Львів,2018. – С. 24-30.

Національний лісотехнічний університет України

Лісівнича академія наук України

НАУКОВІ ПРАЦІ

ЛІСІВНИЧОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

Випуск 16

Започатковано у 2001 р.

Львів

Видавництво «Компанія “Манускрипт”»

2018

**УДК 630\***

НАУКОВІ ПРАЦІ ЛІСІВНИЧОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ: збірник наукових праць. – Львів: Видавництво «Компанія “Манускрипт”», 2018. – Вип. 16. – 144 с.

У збірнику наукових праць опубліковано результати наукових досліджень, в якихвисвітлено наукові досягнення в царині лісівництва та лісознавства, лісової таксації та лісовпорядкування, їхні актуальні проблеми сьогодення, наведено результати досліджень у сфері відтворення та покращення стану лісових ресурсів, захисту лісів, біології рослинних угруповань, проблеми раціонального природокористування, висвітлено нові аспекти ресурсоощадних та екологобезпечних технологій деревообробки.

Призначений для наукових працівників, викладачів закладів освіти, широкого кола фахівців лісівництва та лісопромислового комплексу.

Рекомендовано до друку Вченою радою НЛТУ України та Президією ЛАН України (протокол No 4 від 31.05.2018 р.).

**ЗМІСТ**

*1. ЛІСОЗНАВСТВО ТА ЛІСІВНИЦТВО*

В. П. Ворон, О. М. Ткач, С. Г. Сидоренко, Є. Є Мельник

ЗАПАСИ ПІДСТИЛКИ ТА ЖИВОГО НАДГРУНТОВОГО ВКРИТТЯ ЯК ПОКАЗНИК РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ У СОСНОВИХ ЛІСАХ ПОЛІССЯ ........................................................................................................................ 9

В. С. Олійник, А. Ю. Рак

ВОДОРЕГУЛЮВАЛЬНА РОЛЬ ЛІСИСТОСТІ ВОДОЗБОРІВ ГОРГАН…………17

Л. С. Осадчук, Л. М. Кондратюк

СМОЛОПРОДУКТИВНІСТЬ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В УКРАЇНІ.........24

*2. БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ*

А. Ф. Гойчук, В. Ф. Дрозда, І. М. Кульбанська

ТУБЕРКУЛЬОЗ ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО У ЗАХІДНОМУ ПОДІЛЛІ УКРАЇНИ:

ЕТІОЛОГІЯ, СИМПТОМАТИКА, ПАТОГЕНЕЗ.......................................................31

Н. О. Олексійченко, С. М. Підховна

ВІКОВІ ДЕРЕВА ПАРКІВ-ПАМ'ЯТОК САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА

ТЕРНОПІЛЬЩИНИ.......................................................................................................41

*3. ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ, ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ, СЕЛЕКЦІЯ І ГЕНЕТИКА*

Ю. М. Дебринюк

МОДРИНА ТА ЯЛИЦЯ В ШТУЧНИХ НАСАДЖЕННЯХ ПРИКАРПАТТЯ І КАРПАТ: ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ.............................................................................................................................50

С. А. Лось, В. Г. Григорьєва, В. П. Самодай, І. С. Нейко

КОМПЛЕКСНЕ ОЦІНЮВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ВИДІВ І ГІБРИДІВ

МОДРИНИ ДЛЯ УМОВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ………………………………….62

А. П. Стадник

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ТА ЇХ СИСТЕМ В АГРОЛАНДШАФТАХ УКРАЇНИ.........................................................70

Я. Д. Фучило, О. О. Середюк

ЯЛИНА ЄВРОПЕЙСЬКА У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ:

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ

РОЗМНОЖЕННЯ...........................................................................................................81

В. Ю. Юхновський, О. В. Зібцева

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КЛАСИФІКАЦІЙ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ УКРАЇНИ ТА ПОСТРАДЯНСЬКИХ КРАЇН..................90

*4. ЛІСОВА ТАКСАЦІЯ ТА ЛІСОВПОРЯДКУВАННЯ*

П. І. Лакида, Л. М. Матушевич, І. П. Лакида

БІОПРОДУКТИВНІСТЬ ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ........................................................................................................................99

*5. ЗАХИСТ ЛІСІВ І МИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО*

V. Meshkova, O. Borysenko, V. Pryhornytskyi

FOREST SITE CONDITIONS AND OTHER FEATURES OF SCOTS PINE STANDS

FAVORABLE FOR BARK BEETLES (Лісорослинні умови та інші характеристики

насаджень сосни звичайної, сприятливі для короїдів).............................................106

*6. ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА МЕНЕДЖМЕНТ*

І. А. Дубовіч, О. М. Швайка, Х. Р. Василишин, Т. Є. Фомічева

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСКОРДОННОГО ЕКОНОМІКО-ПРАВОВОГО СПІВРОБІТНИЦТВА УКРАЇНИ З ЄВРОПЕЙСЬКИМ СОЮЗОМ У СФЕРІ ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ……………………………………………………….115

А. І. Карпук, І. М. Лицур

АНАЛІЗ ФІНАНСУВАННЯ ВИДАТКІВ ПІДПРИЄМСТВ ДЕРЖЛІСАГЕНТСТВА

З ДЕРЖАВНОГО БЮДЖЕТУ УКРАЇНИ.................................................................123

*7. РЕСУРСООЩАДНІ ТА ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЕРЕВООБРОБКИ*

П. А. Бехта, І. І. Кусняк

ТЕРМОПЛАСТИЧНІ ПОЛІМЕРИ У ВИРОБНИЦТВІ ФАНЕРНОЇ ПРОДУКЦІЇ:

ПЕРЕВАГИ, МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ................131

*ДО УВАГИ АВТОРІВ*....................................................................................................141

НАУКОВІ ПРАЦІ ЛІСІВНИЧОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(№ 16, 2018 р.)

**ЗМІСТ**

**Л.С. Осадчук, Л.М. Кондратюк**

СМОЛОПРОДУКТИВНІСТЬ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В УКРАЇНІ.........................................................................................................................................24.

НАУКОВІ ПРАЦІ ЛІСІВНИЧОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

**Смолопродуктивність соснових деревостанів в Україні**

**Л.С. Осадчук, Л.М. Кондратюк**

**Вступ.**

У переважній більшості природно-географічних зон України сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) слугує основною лісотвірною породою, насадження якої виконують кліматорегулятивні, водозахисні, ґрунтозахисні та інші екологічні функції. Соснова живиця – екологічно чистий і біологічно відновлювальний матеріал, є цінною сировиною для отримання каніфолі, скипидару та багатьох інших хімічних продуктів. У країнах з розвиненою економікою на одну особу використовують 1,8 кг каніфолі (Stephan, 1995).

Окрім традиційного застосування продуктів із живиці, варто відзначити нові можливості її використання у виробництві біопалива (Hodges, 1997, Hodges, Green, 2000, Kaplan, Alma, Tutuş & Çetinkaya, 2005) та у медицині (Dopow, Weiss, Felix & Schmutzler, 1987, Mercieri, J. Prost& M. Prost, 2009). У зв’язку з багатоцільовим і комплексним використанням лісових багатств, що тепер є основною тенденцією розвитку лісогосподарського виробництва у світі, принципи якого закріплені Лісовим кодексом України, а також висвітлені у матеріалах світових конгресів і з’їздів, неухильно зростає роль і значення недеревної продукції, зокрема – заготівлі живиці (Forest code of Ukraine, 2006, Ciesla, 1998, Coppen, 1995).

Вивчення смолопродуктивності сосни звичайної на рівні популяцій, що сформувалися в певних географічно-кліматичних умовах, є перспективним напрямом сучасного лісознавства і має як науковий, так і практичний інтерес. Зокрема, встановлення біологічної смолопродуктивності різних екотипів сосни звичайної дає змогу оцінити сировинні запаси живиці в соснових лісах України.

**Об’єкти та методика досліджень.**

Об’єкт дослідження – смолопродуктивність підсочених і непідсочених лісостанів кліматичних екотипів сосни звичайної.

**Предмет дослідження** – фенотипічні, фенологічні, морфолого-анатомічні, фізіолого-біохімічні та геокліматичні особливості смолопродуктивності.

**Мета досліджень** – встановити величину індивідуальної смолопродуктивності у кліматипів сосни звичайної.

Для досліджень були відібрані найхарактерніші ділянки лісових насаджень, на яких закладали пробні площі. Щоб уникнути зміни певних показників, пов’язаних із щорічним приростом деревостанів, практикували здійснення одночасних досліджень на серії пробних площ, які закладені у насадженнях різних природних екотипів сосни в Україні. При цьому насадження одного екотипу підбирали таким чином, щоб вони не відрізнялися за віком, а їхні склад, тип, інші особливості були найпоширенішими для цього регіону, тобто вони відносилися до одного природного ряду розвитку певного типу деревостану. Довготривалі наукові дослідження виконували на постійних, короткотермінові – на тимчасових пробних площах, які також закладали у лісостанах, що відображають їхню типовість. Для вивчення лісівничо-таксаційних характеристик використовували загальноприйняті методики лісівничо-таксаційних досліджень для лісівництва та лісової таксації (Grom2005, Girsetal., 2013).

Смолопродуктивність у дерев в експлуатованих підсочкою соснових насадженнях визначали закладанням пробних площ, на яких здійснювали суцільний перелік дерев за діаметром, визначали ширину кар, кількість обходів і кількість живиці, виділеної кожним деревом. Дані виходу живиці з каропідновки за паузу між підновками фіксували впродовж сезону підсочки та встановлювали середнє значення.

Смолопродуктивність дерев методом мікропоранень визначали у незапідсочених насадженнях за прямою ознакою (Vysotskij, 1978, Silvanovich, Melichko, 1991) із деякими доповненнями. Для цього на пробній площі ручним або акумуляторним дрилем із спеціальним свердлом, яке не загинає волокна, на деревах наносили круглі поранення завглибшки 4-5 мм. Прозорі поліетиленові трубки закріпляли, лише заглиблюючи їх у кору. Вони не входили в камеру смоловиділення, тобто в деревину, щоб не перекривати відкриті смоляні ходи і не перешкоджати смоловиділенню з периферійних найактивніших шарів заболоні. Трубки щільно входили у нанесені поранення, що цілком виключало втрати живиці. Мінімальний період виділення живиці тривав не менше 24 год, впродовж яких, незалежно від смолопродуктивності дерев, виділялось 90-95 % живиці з нанесеного поранення. Через добу після встановлення трубок заміряли довжину заповненої живицею частини. За відомого внутрішнього діаметра трубок визначали подеревний вихід живиці у вагових одиницях.

Визначення смолопродуктивності дерев методом мікропоранень не виявляє негативного впливу на їхню життєдіяльність. Після 2-3-разового визначення впродовж сезону виділення живиці за отриманими в польових умовах даними, розраховували смолопродуктивність кожного дерева на пробній площі, а також середню смолопродуктивність варіантів досліджень.

Для кожного варіанта досліду відбирали не менше 20-30 дерев. Експериментальні матеріали досліджень були статистично опрацьовані згідно з прийнятими реко-мендаціями (Goroshko, Myklush, & Khomyuk, 2004)

Для характеристики варіаційних рядів використано показники асиметрії та ексцесу, а приналежність чисельностей до нормального розподілу визначали за критерієм достовірності:

t = A / mA > 3 та t = E / mE > 3.

Під час статистичного опрацювання застосовували методи варіаційної статистики і пакет програм Microsoft Excel.

**Результати та обговорення**.

Індивідуальну смолопродуктивність сосни варто розглядати як реалізацію спадкової програми під впливом зовнішніх чинників. Деревостани сосни звичайної, що виросли у різних лісорослинних умовах, значно відрізняються за морфологічними показниками, лісівничо-біологічними особливостями та якісними характеристиками деревини. За географічним розміщенням сосняків, кліматичні умови зростання яких є подібними, виділено географічно-кліматичні екотипи сосни звичайної в лісах України (Bilous, 2002).

Смолопродуктивність сосни звичайної визначали за прямою ознакою (методом мікропоранень) у насадженнях пристигаючого та стиглого віку, що ростуть у різних географічних та екологічних умовах України.

Отже, у стиглих насадженнях Малого Полісся смолопродуктивність змінювалася в межах 8,25-8,41 г/добу, пристигаючих − 6,42-6,71 г/добу. В умовах Київського Полісся цей показник, відповідно, становив 8,93 та 7,68 г/добу. Найпродуктивніші типи лісу забезпечують і значно вищу смолопродуктивність кліматипів сосни. Так, у найсприятливіших умовах для росту насаджень сосни звичайної, що знаходяться на межі Полісся і Лісостепу (Мале Полісся та Південне Полісся) в умовах свіжих суборів і сугрудів, сосна відзначається високою смолопродуктивністю. Різниця за смолопродуктивністю сосни у насадженнях Малого Полісся (ДП «Дубенське лісове господарство») та Київського Полісся (Боярська ЛДС) досягала 5,9-11,5 % і була недостовірною (tф = 0,66-1,25 при t05 = 2,09) як у стиглому, так і в пристигаючому віці.

Найвищою же смолопродуктивністю виокремлювалися насадження сосни звичайної черкаського кліматипу у свіжих суборах (9,7 г/добу), де спостерігалися сприятливі температурний і водний режими впродовж літніх місяців. Однак достовірної різниці між смолопродуктивністю сосен черкаського і малополіського кліматипів не встановлено. Соснові насадження сіверськодонецького кліматипу, що ростуть на бідних сухих піщаних і піщанокам’янистих ґрунтах, характеризуються дещо нижчою смоло-продуктивністю (на 13,4 %) порівняно з черкаським екотипом. В умовах Північного Полісся смолопродуктивність сосни є достовірно на 25-33 % нижчою порівняно з Південним Поліссям (tф = 2,92-3,92 при t05 = 2,09). Для сосняків нижньодніпровського кліматипу, що ростуть на сухих ґрунтах суборів, відзначено вищі виходи живиці (6,17 г/добу) порівняно із сосняками, що знаходяться на перезволожених ґрунтах Північного Полісся. Проте згадана відмінність статистично не підтвердилась.

Смолопродуктивність у стиглому віці (90-95 років) сосни звичайної карпатського екотипу порівнювали зі смолопродуктивністю сосни, що росте в умовах Львівського Розточчя. Смолопродуктивність карпатського кліматипу на тор'янисто-болотних перезволожених ґрунтах є дуже низькою (2,47 г/добу) і становить лише 36 % порівняно зі смолопродуктивністю сосни у Львівському Розточчі. Дещо вищу смолопродуктивність виявлено у сосни, що росте на скельних розсипищах із нашаруванням рослинного опаду в ДП «Надвірнянське лісове господарство».

Показники смолопродуктивності кліматичних екотипів, що досліджувалися, також значною мірою залежать від географічного місцезнаходження та кліматичних умов регіону.

Крім цього, здійснені дослідження свідчать, що біологічна смолопродуктивність значно змінюється з широтою, тоді як з довготою при незмінній широті − змінюється у незначних межах. Коефіцієнт кореляції смолопродуктивності кліматипів сосни з географічною широтою становить   
r = -0,87 (без урахування нижньодніпровського кліматипу), а з географічною довготою − r = 0,18.

На вплив кліматичних чинників регіонів дослі-дження на смолопродуктивність вказують кореляційні залежності. Прямолінійний зв’язок сильної та дуже сильної тісноти виявлено із середньорічною температурою повітря (r = 0,82) та сумою активних температур (САТ) вище 10 С (r = 0,82), значної тісноти зв’язок існує з максимальною температурою повітря та тривалістю сонячного опромінення (r = -0,58 - 0,64). Зворотній зв’язок помірної і значної тісноти виявлено з мінімальною температурою повітря (r = -0,35), середньорічною сумою опадів (r = -0,49) та тривалістю снігового покриву (r = -0,58), а також висотою місцезростання над рівнем моря (r = -0,90).

Таким чином, показники біологічної смолопродуктивності сосни звичайної у різних кліматичних екотипів України мають значну диференціацію. Усі ці відмінності значною мірою залежать від географічної широти місцезростання та пов’язані з кліматичними і ґрунтовими умовами росту насаджень, а також неоднаковою тривалістю вегетаційного періоду та сонячного освітлення, висотою над рівнем моря. Відмінності у смолопродуктивності сосни різних кліматипів дають змогу диференціювати сосняки за смолопродуктивністю з урахуванням лісорослинних умов. Існує достовірна відмінність у смолопродуктивності в межах 60 % між карпатськими та 20-30 % між поліськими кліматипами і кліматипами, що ростуть у Лісостеповій зоні України та Малому Поліссі, тоді як у межах Полісся чи Лісостепової зони між кліматипами сосни достовірної відмінності не спостережено.

Основними чинниками, що позитивно впливають на мінливість смолопродуктивності сосни звичайної, є середньорічна та максимальна температура повітря, а також САТ. Суттєвий вплив на смолопродуктивність виявили такі показники клімату, як мінімальна температура повітря, середньорічна сума опадів, тривалість стояння снігового покриву.

Коефіцієнт варіації при визначенні смолопродуктивності в різних регіонах України змінювався від 26 до 58 %.

Одержані дані свідчать про високу варіабельність індивідуальної смолопродуктивності сосни звичайної у різних умовах зростання. Потрібно відзначити тенденцію, що з просуванням з півночі на південь мінливість смолопродуктивності збільшується як у не підсичуваних, так і в підсочуваних насадженнях. Найвищу мінливість смолопродуктивності встановлено у південних регіонах (нижньодніпровський кліматип) – понад 50 %. Очевидно, екстремальні умови зростання (висока температура та нестача вологи) – значно диференціюють показник смолопродуктивності сосни звичайної.

Для аналітичної оцінки ймовірності розподілу дерев у підсоченому насадженні за смолопродуктивністю можна використовувати трипараметричний розподіл Вейбула.

Отримані результати досліджень з розподілу дерев за смолопродуктивністю в підсочуваних насадженнях Малого Полісся та Західного Полісся дають підставу стверджувати, що в деревостанах переважають дерева середньої категорії смолопродуктивності, які становлять 23,7-54,4 % від загальної кількості. Другою за величиною є категорія дерев із пониженою смолопродуктивністю, яка змінюється в межах від 16 до 42 %. Наступна за величиною – це категорія дерев із підвищеною смолопродуктивністю – 12-37 %. Кількість дерев із дуже низькою смолопродуктивністю становить не більше 20 %. Найменшукількість дерев спосте-режено у насадженнях з високою і дуже високою смолопродуктивністю – із максимальною кількістю до 10-12 %. При цьому на дерева із смолопродуктивністю, нижчою за середню, припадає 60 % від загальної кількості дерев у насадженні.

Подальший розвиток підсочного виробництва повинен базуватися на економічних, лісівничих і технологічних засадах. Необхідно посилити економічні методи управління згаданим видом лісокористування, розробити нормативи смолопродуктивності соснових деревостанів і адаптувати їх до сучасних вимог. Потрібно використовувати лісівничо-селекційні методи для створення та формування соснових деревостанів підвищеної смолопродуктивності (Osadchuk, 2005).

Для ефективного використання існуючих сосно-вих насаджень доцільно також залучати у підсочку й інтродуковані смолоносні види, зокрема сосну Банкса, сосну Веймутова, сосну жорстку, сосну чорну. Заготівля живиці інтродукованих видів дасть змогу покращити комплексне використання соснових лісів, а також дозволить розширити асортимент продуктів, для яких вихідним матеріалом є живиця (Osadchuk, Riabchuk & Yuskevych, 2010). Отже, враховуючи широке застосування живиці та продуктів її переробки, екологічну безпечність і відновлюваність ресурсу, необхідно раціонально використовувати сировинну базу хвойних порід, покращувати, розробляти й активніше впроваджувати екологічно безпечні методи підсочки та нові принципи господарювання у цій галузі.

**Висновки**.

Показники біологічної смолопродуктивності сосни звичайної, які визначали методом мікропоранень, у різних кліматичних екотипів України мають значну диференціацію. Ці відмінності значною мірою залежать від географічної широти місцезростання та пов’язані з кліматичними і ґрунтовими умовами росту насаджень, а також неоднаковою тривалістю вегетаційного періоду та сонячного освітлення, висотою над рівнем моря.

Відмінності у смолопродуктивності сосни різних кліматипів дають підставу диференціювати сосняки за смолопродуктивністю з урахуванням лісорослинних умов. Існує достовірна відмінність у смолопродуктивності в межах 60 % між карпатськими та 20-30 % між поліськими кліматипами і кліматипами, що ростуть у Лісостеповій зоні України та Малому Поліссі, тоді як у межах Полісся чи Лісостепової зони між смолопродуктивністю різних кліматипів сосни звичайної достовірної відмінності не встановлено.

Основними чинниками, що позитивно впливають на мінливість смолопродуктивності сосни звичайної, є середньорічна та максимальна температура повітря, а також сума активних температур.

Негативну дію на смолопродуктивність виявляють такі показники клімату, як мінімальна температура повітря, середньорічна сума опадів і тривалість лежання снігового покриву.Чим сприятливіші умови для росту соснових насаджень, тим нижча мінливість за показником смолопродуктивності. При цьому розподіл дерев за смолопродуктивністю в популяціях сосни у різних географічних зонах змінюється незначно і підпорядковується розподілу за функцією Вейбула.

**Бібліографічні посилання**

1. Bilous, V. (2002). Ecologіcal types of pіne іn the forests of Ukraіne. Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, 1, 93-95 (in Ukrainian).
2. Ciesla, W. M. (1998). Non-wood forest products from conifers. FAO, Non-wood Forest Products. Rome.
3. Coppen, J. J. W. (1995). Gums, resins and latexes of plant origin // FAO, Non-wood Forest Products. Rome.
4. Dorow, P., Weiss, T., Felix, R., & Schmutzler, H. (1987). Effect of a secretolytic and a combination of pinene, limonene and cineole on mucociliary clearance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Arzneimittelforsch, 37, 78-81.
5. Forest Code of Ukraine (2006). Information of the Verhovna Rada of Ukraine. Kyiv (inUkrainian).
6. Girs, O. A., Manita, O. H., Myronjuk, V. V., Swingchuk, V. A., & Berezovsky, L. M. (2013). Forest Inventory Directory. Kiev: Vinichenko Publishing House (in Ukrainian).
7. Goroshko, M.P., Myklush, S. I., & Khomyuk, P.G. (2004). Biometrics. Lviv: Kamula (inUkrainian).
8. Hodges, A. W., & Green, T. C. (1997). Chemicals and biofuels from pine oleoresin. Southern Journal of Applied Forestry, 7, 21(3), 108-115.
9. Hodges, A. W. (2000). Continued research and development of oleoresin production from *Pinus elliottii* by borehole tapping. Forest Chemicals Review. Sept.-Oct., 123-128.
10. Kaplan, C., Alma, M. H., Tutuş, A., & Çetinkaya, M. (2005). Engine Performance and Exhaust Emission Tests of Sulfate Turpentine and No:2 Diesel Fuel Blend. Petroleum Science and Technology, 23, 1333-1339.
11. Mercieri, B., Prost, J., & Prost M. (2009). The Essential Oil of Turpentine and Its Major Volatile Fraction (α-and β-Pinenes): A Review. Int. J. Occup. Med. Environ. Health, 22(4), 331-342.
12. Osadchuk, L.S. (2005). Selection bases of increase of resin productivity pineries. Scientific bulletin of the Ukrainian State Forestry University, 15.3, 78-82 (in Ukrainian).
13. Osadchuk, L. S., Ryabchuk, V. P., & Yus’kevych, T. V. (2010). Perspectives for harvesting resin in the forests of Ukraine. Proceedings of Scientific Conference: Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, 2018, vol. 1629.
14. L. Osadchuk, L. Kondratiuk. Resin productivity of pine forest stands in the conditions of Ukraine Sustainable forest management and rational forest management. Minsk: 2, 481-483 (in Russian).
15. Stephan, G. (1995). Die Kiefernharzung. Ein historischer Abriss. Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftsökologie, 29 (4), 177-178 (in Deutsch).
16. Sylvanovich, V. V., & Melichko, A. V. (1991). Determination of resin productivity of Scots pine by micro wound method. Forest journal, 3, 24-26 (in Russian).
17. Vysotskij, A. A. (1978). To the technique of selection of pluses for resinous production of pine trees. Genetics, selection, seed production and introduction of forest species. Collections of scientific works, 26-29 (in Russian).