

ДОБОВА ДИНАМІКА СМОЛОПРОДУКТИВНОСТІ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) В УМОВАХ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ

**Л. С. Осадчук, доктор сільськогосподарських наук,
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів
e-mail: leosad@meta.ua**

Інтенсивність виділення живиці сосни звичайної підпорядкована добовій ритмічності та має свої особливості залежно від сезону дослідження та категорії смолопродуктивності дерев. Особливістю високосмолопродуктивних дерев є інтенсивніше виділення живиці з перших годин після поранення та швидше її припинення, що дає більше часу на відновлення виділеної живиці, порівняно із низькосмолопродуктивними деревами. Максимальне смоловиділення спостережено при нанесенні поранень у ранковий та обідній час доби.

Ключові слова: *сосна звичайна, смолопродуктивність, добова динаміка.*

Принципи багатocільового комплексного використання лісових ресурсів закріплено Лісовим кодексом України, а також висвітлено у матеріалах світових конгресів та з'їздів, вони є основною тенденцією розвитку лісogосподарського виробництва у світі. Окрім традиційного застосування продуктів із живиці, варто відзначити нові можливості її використання у виробництві біопалива [10, 11] та у медицині [8, 12].

Смолovidілення у сосни звичайної, яке залежить від фізіологічного стану дерев та інших внутрішніх і зовнішніх причин, триває від декількох годин до трьох діб [2, 3, 5, 13]. При підсочуванні сосни звичайної трапляється значний недолік, а саме значне витікання живиці протягом перших 12 годин та подальше скорочення витоку смоли. Це явище В. Гроховські (1990) пояснює добовою та сезонною циклічністю витоку живиці в сосни звичайної [9].

Враховуючи те, що сосна звичайна в Україні є основою лісосировинної бази для заготівлі живиці, проблема підвищення її біологічної смолопродуктивності, а також адаптація технологічних режимів підсочки до динамічних циклів виділення живиці в сосни має важливе практичне значення [6].

Мета досліджень – встановити добову динаміку виходу живиці у дерев різної категорії смолопродуктивності та визначити оптимальний час для нанесення поранень із максимальною ефективністю.

Матеріали та методика досліджень. Смолопродуктивність у дерев сосни звичайної встановлювали за прямою ознакою – вихід живиці за одиницю часу методом мікропоранень [2]. Цей показник у вагових одиницях за добу ми і вважали біологічною здатністю дерева до виділення живиці.

Для дослідження добової динаміки виходу живиці у дерев різної категорії смолопродуктивності о 13-й годині наносили поранення (діаметр отвору 5 мм) і фіксували через кожні дві години кількість живиці, що набиралась у трубки до її повного припинення.

Для встановлення найкращого часу нанесення поранень для максимального виходу живиці ми провели досліди з нанесення поранень у різний час доби. Для цього на модельному дереві, починаючи з 10-ї години, через кожні чотири години наносили поранення, фіксуючи вихід живиці через визначені проміжки часу. Загалом дослід тривав 44 години.

При визначенні виходу живиці, терміном більше однієї доби після встановлення пристосувань, варто очікувати процес зворотного руху живиці, так зване засмокування з пристосувань в деревину, що можна пояснити зміною тиску, а також температурного режиму в стовбурі дерев, яке спостерігали й інші автори [1, 4, 7].

Результати досліджень. У всіх категорій дерев у перші години смоловиділення інтенсивне, а потім дещо сповільнюється і через деякий час зовсім припиняється. Динаміка та інтенсивність смоловиділення відповідає добовій ритмічності температури та має свої особливості залежно від сезону проведення дослідження (рис. 1). Низькосмолопродуктивні дерева у весняні та літні місяці виділяли 91–98 % живиці від загальної маси і швидше припиняли смоловиділення, а в осінні місяці, навпаки, у першу добу виділяли меншу кількість живиці (70–73 %), а смоловиділення було більш тривалим.

Високосмолопродуктивні дерева у літні місяці за першу добу виділяли основну масу живиці (85–97 %), при цьому тривалість смоловиділення становила 1-2 дні. В осінні місяці вони виділяли понад 80 % від загальної кількості живиці у першу добу, а за тривалістю смоловиділення переважали дерева низької смолопродуктивності.

Найвищий вихід живиці впродовж доби в травні спостережено з другої до четвертої години від початку нанесення поранення в дерев усіх категорій смолопродуктивності. Так, у високосмолопродуктивних дерев за цей період вихід живиці становив 1,0 г живиці, або 11 % від загальної маси живиці, а в низькосмолопродуктивних дерев цей показник становив відповідно 0,2 г та 14,0 % (див. рис. 1). У нічні години вихід живиці знижувався, і це явище більшою мірою проявлялось у низькосмолопродуктивних дерев. У літні місяці, зокрема в серпні, спостережено найвищий вихід живиці в перші дві години після поранення для дерев з середньою та високою смолопродуктивністю 1,46 та 2,14 г, що становило відповідно 16,0 та 15,1 %. Низькосмолопродуктивні дерева навіть у літні місяці повільніше реагували на поранення і свій максимум показували з другої до четвертої години смоловиділення. В осінній період динаміка смоловиділення була схожою з весняним періодом.

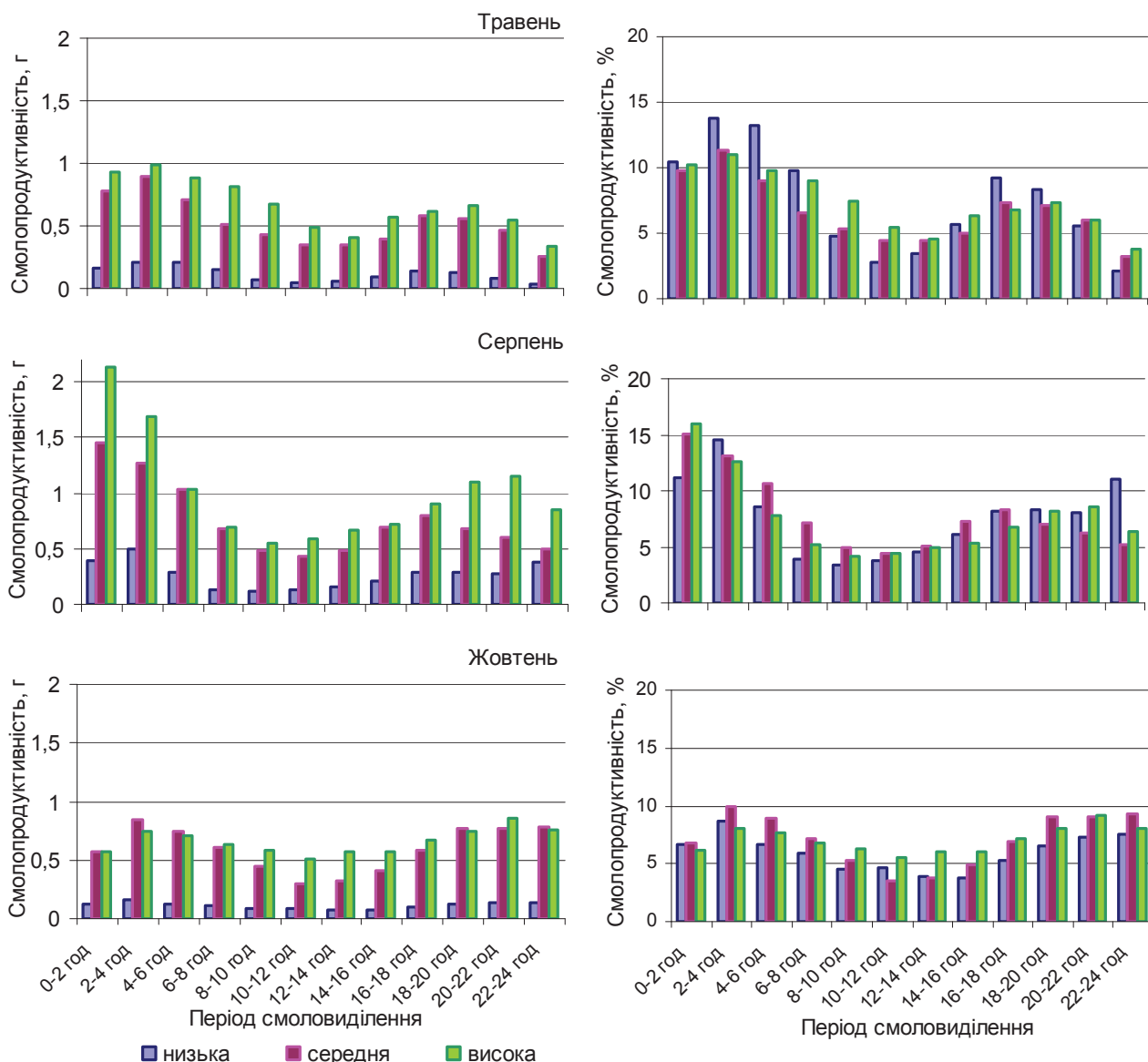


Рис. 1. Вихід живиці (г та % до загального за добу) за двогодинні періоди в дерев різної категорії смолопродуктивності

Згідно з дослідженнями В. М. Денєко, однією з причин значної неоднорідності показника смолопродуктивності дерев є те, що динаміка виходу живиці в дерев різної категорії за смолопродуктивністю суттєво відрізняється [5]. Крім того, після відкриття смоляного каналу смоловиділення в сосни звичайної продовжується залежно від фізіологічного стану дерев та інших внутрішніх і зовнішніх причин від декількох годин до трьох діб. Таким чином, наші дослідження підтверджують думку, що особливістю високосмолопродуктивних дерев є інтенсивне виділення живиці з перших годин та швидке її припинення, що дає більше часу на відновлення виділеної живиці.

Добова динаміка виходу живиці при нанесенні поранень у різний час доби свідчить про значний вихід живиці за перший проміжок часу у всіх варіантах досліду (табл.).

**Смолопродуктивність сосни при нанесенні поранення
у різний час доби, г**

Час фіксації смоловиділення	Час початку досліду						Температура повітря, °С
	10 ⁰⁰	14 ⁰⁰	18 ⁰⁰	22 ⁰⁰	2 ⁰⁰	6 ⁰⁰	
14 ⁰⁰	1,10		-	-	-	-	25,3
18 ⁰⁰	0,82	1,24	-	-	-	-	23,6
22 ⁰⁰	0,58	0,62	0,80	-	-	-	18,9
2 ⁰⁰	0,40	0,40	0,34	0,64	-	-	14,5
6 ⁰⁰	0,44	0,50	0,48	0,57	0,70	-	12,5
10 ⁰⁰	0,41	0,64	0,62	0,70	0	0,67	22,5
14 ⁰⁰	-	0,65	0,53	0,50	1,06	1,07	25,2
18 ⁰⁰	-	-	0,42	0,29	0,52	0,87	24,3
22 ⁰⁰	-	-	-	0,17	0,25	0,56	17,2
2 ⁰⁰	-	-	-	-	0,16	0,27	17,0
6 ⁰⁰	-	-	-	-	-	0,18	14,9
Разом	3,75	4,05	3,19	2,88	3,49	3,62	

Як свідчать дані табл., максимальне смоловиділення спостережено при нанесенні поранень у ранковий та обідній час (3,75–4,05 г), а найменше – у вечірні години (2,88–3,19 г). Проте при нанесенні поранень у нічний час (22⁰⁰ та 2⁰⁰ год.) максимум смолопродуктивності припадав на ранкові години. Найвищу смолопродуктивність спостережено при нанесенні поранень о 14⁰⁰, що становить 116 % від середнього, а при нанесенні поранень о 10⁰⁰ та 6⁰⁰ відповідно 107 % та 104 % (рис. 2).

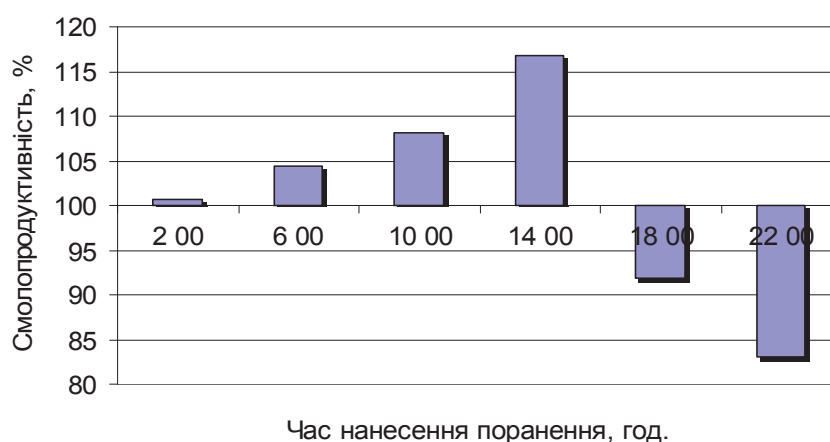


Рис. 2. Вихід живиці при пораненні в різний час доби, % до середнього

Очевидно, що підвищена смолопродуктивність у денні години пов'язана з максимально сприятливим температурним режимом перших годин смоловиділення, впродовж яких виділяється основна маса живиці (див. рис. 2).

Коефіцієнти кореляції смолопродуктивності з температурою впродовж доби свідчать про неоднорідність зв'язку (рис. 3).

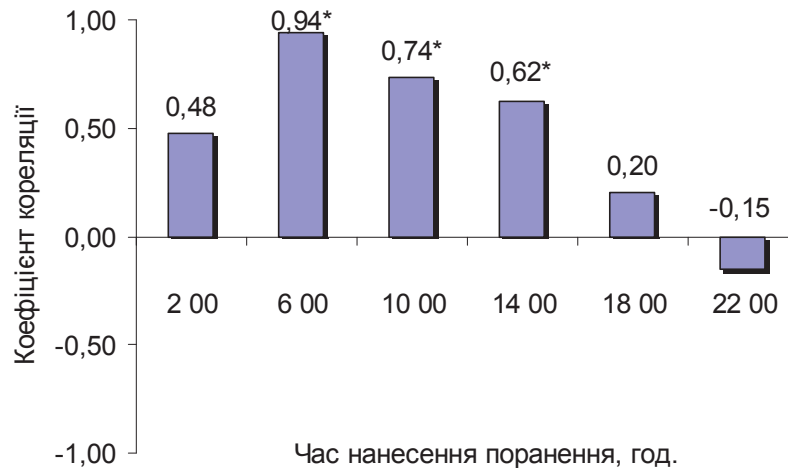


Рис. 3. Коефіцієнти кореляції смолопродуктивності з температурою повітря впродовж доби (* достовірний зв'язок)

Тісним та достовірним є зв'язок смолопродуктивності з температурою впродовж доби в дослідях, які починали в ранковий та обідній час (див. рис. 3). Отже, при нанесенні підновок необхідно враховувати температурний режим доби, а також зважати, що поранення, нанесені в ранковий та обідній час, сприяють підвищенню виходу живиці на 8-41 %.

Висновки

Найбільший вихід живиці у дерев різних категорій смолопродуктивності у весняний та осінній періоди спостережено з другої до четвертої години від початку смоловиділення. У літній період пік смолопродуктивності у дерев з високою та середньою смолопродуктивністю спостерігали у перші дві години від початку смоловиділення, а низької – від другої до четвертої години.

У добовому періоді вищий вихід живиці у дерев спостерігали при нанесенні поранень в середині дня (близько 14⁰⁰). Очевидно, що підвищена смолопродуктивність у денні години пов'язана з максимально сприятливим температурним режимом перших годин смоловиділення, впродовж яких виділяється основна маса живиці. Коефіцієнти кореляції свідчать про тісний та достовірний зв'язок смолопродуктивності з температурою впродовж доби в дослідях, які починали в ранковий та обідній час. Факт, що виділення живиці в дерев сосни звичайної триває впродовж короткого часу та підпорядковане певній ритмічності, є важливим для практики підсочного виробництва, а саме, поранення

потрібно наносити з паузами, оптимальними для смоловиділення, за дотримання умов і правил підсочування.

Список літератури

1. Высоцкий А. А. Биологические особенности деревьев сосны обыкновенной высокой и низкой смолопродуктивности / А. А. Высоцкий // Генетико-селекционные основы улучшения лесов : сб. научн. тр. – Воронеж : НИИЛГиС, 1999. – С. 106–129.
2. Высоцкий А. А. К методике отбора плюсовых по смолопродуктивности деревьев сосны / А. А. Высоцкий // Генетика, селекция, семеноводство и интродукция лесных пород : сб. научных трудов. – Воронеж, 1978. – С. 26–29.
3. Гордеев А. В. Обзор видов сосны по их смолопродуктивной пригодности для использования длительной подсочкой / А. В. Гордеев // Географические вопросы лесного хозяйства. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1955. – Вып. 5. – С. 107–121.
4. Гриб В. М. Вплив складу насаджень на смолопродуктивність сосни звичайної / В. М. Гриб // Науковий вісник Національного аграрного ун-ту. – К., 2004. – Вип. 71. – С. 83–85.
5. Денекко В. Н. Зависимость смолопродуктивности сосны обыкновенной от морфологических особенностей ствола дерева и динамики ее изменения под влиянием подсочки / В. Н. Денекко // Лесн. журн. – 2001. – № 5–6. – С. 28–34.
6. Осадчук Л. С. До оптимізації технології підсочування сосни звичайної / Л. С. Осадчук // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість : міжвід. наук.-техн. зб. – Львів : УкрДЛТУ, 2003. – Вип. 28. – С. 55–58.
7. Юськевич Т. В. Визначення смолопродуктивності хвойних порід в умовах західного регіону України / Т. В. Юськевич // Наук. вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : УкрДЛТУ, 1997. – Вип. 7. – С. 15–18.
8. Dorow P. Effect of a secretolytic and a combination of pinene, limonene and cineole on mucociliary clearance in patients with chronic obstructive pulmonary disease / P. Dorow, T. Weiss, R. Felix, H. Schmutzler // Arzneimittelforsch. – 1987. – № 37. – P. 78–81.
9. Grochowski W. Uboczna produkcja leśna / W. Grochowski. – Warszawa : Państwowe Wydaw. Naukowe, 1990. – 544 s.
10. Hodges A. W. Chemicals and biofuels from pine oleoresin / A. W. Hodges, T. C. Green // Southern Journal of Applied Forestry. – 1997. – № 7; 21 (3). – P. 108–115.
11. Kaplan C. Engine Performance and Exhaust Emission Tests of Sulfate Turpentine and № 2 Diesel Fuel Blend / C. Kaplan, M. H. Alma, A. Tutuş, M. Çetinkaya // Petroleum Science and Technology. – 2005. – Vol. 23. – P. 1333–1339.
12. Mercieri B. The Essential Oil of Turpentine and Its Major Volatile Fraction (α - and β -Pinenes): A Review. Int. J. Occup. / B. Mercieri, J. Prost, M. Prost // Med. Environ. Health. – 2009. – № 22 (4). – P. 331–342.

13. Muszynski Z. Zywicowanie / Z. Muszynski, W. Riabczuk, I. Szudria. – Kraków–Lwów, 1991. – 111 s.

Интенсивность выделения живицы сосны обыкновенной подчинена суточной ритмичности и имеет свои особенности в зависимости от сезона исследования и категории смолопродуктивности деревьев. Особенностью высокосмолопродуктивных деревьев является интенсивное выделение смолы с первых часов после ранения и быстрое ее прекращение, что дает больше времени на восстановление выделенной живицы, по сравнению с низкосмолопродуктивными деревьями. Максимальное смоловыделение выявлено при нанесении ранений в утреннее и обеденное время суток.

Ключевые слова: *сосна обыкновенная, смолопродуктивность, суточная динамика.*

The intensity of the selection of resin Scots pine is subject to the daily rhythm and has its own characteristics depending on the season and category of study resin productivity of trees. A feature high resin productivity trees is intense release resin from the first hours after the injury and prompt its termination, which gives more time to recover dedicated turpentine, compared with low resin productivity of trees. Maximum resin productivity revealed when wounding in the morning and lunch time.

Key words: *Scots pine, resin productivity, daily dynamics.*

УДК 674.07:684.4(45)

ФІЗИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДИФУЗІЇ КОМПОЗИЦІЙ НА ОСНОВІ ЛЛЯНОЇ ОЛІЇ В ДЕРЕВИНУ

Л. А. Яремчук, кандидат технічних наук
П. В. Білей, доктор технічних наук
В. М. Максимів, доктор технічних наук
Національний лісотехнічний університет України
e-mail: la.yaremchuk@hotmail.com; tf_nltu@ukr.net

Проведено теоретичні та експериментальні дослідження впливу поверхневого натягу, в'язкості, густини та температури композиції, на основі лляної олії, на процеси дифузії в деревину. Визначено коефіцієнт дифузії лляної композиції від вмісту модифікатора та температури суміші. Підтверджено, що вміст каніфолі зменшує проникність олії у деревину і збільшує товщину поверхневої плівки захисно-декоративного покриття.

© Л. А. Яремчук, П. В. Білей, В. М. Максимів, 2015