

16. Modern concept in *Penicillium* and *Aspergillus* / Ed. By R.A. Samson, J.I. Pitt. – New York : Plenum Press, 1990. – 460 p.

Копий Л.И., Гончар В.М., Копий С.Л., Олиферчук В.П., Копий М.Л.

Влияние состава древостоя на микологическую структуру почвы

Проанализировано влияние состава древостоев на формирование структуры микроорганизмов в верхнем слое почвы. Для изучения экологической роли некоторых древесных пород в формировании микологических ценозов в условиях свежей дубовой сучоры Западного Полесья исследован видовой состав грибов почвы в чистом сосновом, березово-сосновом с незначительной (до 10 %) примесью березы и в березово-сосновом с примесью березы (до 20 %) древостоях. Отмечено, что минимальным количеством видов микромицетов характеризуется участок с чистым сосновым древостоем, где выделено 17 видов грибов. В верхнем шаре почвы на секции 2 определено 20 видов микромицетов, а на секции 3-26 видов грибов. Высшее сходство видовой структуры грибов зафиксировано между экотопом 2 (секция 2) и 3 (секция 3), а большую разницу между экотопами 1 и 3. Отмечено увеличение коэффициента Шенона и уменьшение индекса Симпсона видового разнообразия грибов на участках с увеличением участия в составе основных древостоев лиственных пород.

Ключевые слова: древостой, состав древостоя, сосна, береза, тип лесорастительных условий, стационар, микромицеты, почва.

Kopyi L.I., Gonchar V.M., Kopyi S.L., Olyferchuk V.P., Kopyi M.L. The Impact of Stands Composition on Mycological Soil Structure

The analysis of the impact of stands composition on the structure of microorganisms in the top layer of soil is conducted. To study the ecological role of individual trees in creation of mycological communities of fresh oak pine forests of Western Polissya, mycological soil structure in pure pine, birch and pine with a slight (10 %) admixture of birch and pine-birch mixed with birch (20 %) stands is investigated. It is noted that the lowest number of Micromycetes species characterized the area with a clean pine stands, where 17 fungi species were identified. In the top layer of soil on the section number 2, 20 Micromycetes species were identified and the section number 3 26 fungi species were counted. The greatest similarity of fungi species patterns recorded between ecotypes 2 (section 2) and 3 (Section 3), and the largest difference between ecotypes 1 (section 1) and 3 (Section 3). The growth of Shannon coefficient and Simpson index reduction of fungi species diversity is noticed in areas with increasing in the pine composition of hardwood stands.

Key words: stands, stand composition, pine, birch, type of forest site conditions, research area, micromyceta, soil.

УДК 630*284:578.087

Проф. Л.С. Осадчук, д-р с.-г. наук;

доц. Ю.А. Мельник, канд. с.-г. наук; асист. Л.М. Кондратюк –

НЛТУ України, м. Львів

**ФЕНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОГО РОЗВИТКУ
ТА СМОЛОВИДІЛЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (PINUS SYLVESTRIS L.)
В УМОВАХ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ**

Визначено відповідність інтенсивності біологічної смолопродуктивності сосни до її фенологічного розвитку і періодизації розвитку природи. З'ясовано, що настання початку та завершення, а також певних періодів смоловиділення можна визначати за фенологічним розвитком природи за допомогою явищ-індикаторів. Встановлено, що для прогнозування оптимальних строків початку і закінчення смоловиділення та визначення періодів смоловиділення у дерев сосни можна користуватись сумами активних та ефективних температур повітря.

Ключові слова: фенологічний розвиток, смоловиділення, сосна звичайна.

Вступ. Ритмічність сезонного росту і розвитку рослин тісно пов'язана з факторами довкілля і є одним з найважливіших інтегральних показників, які характеризують біологічні особливості та ступінь адаптації рослин до абіотичних чинників довкілля. Останнім часом спостережено стійку тенденцію до посилення парникового ефекту і, як наслідок, глобальне потепління клімату, що призводить до значного подовження вегетаційного періоду та зниження його континентальності в Україні [2, 8]. Вивчення індивідуальної мінливості смоловиділення сосни звичайної у зв'язку з ростом і розвитком вегетативних і генеративних бруньок, зокрема початком і завершенням росту пагонів, їх охвоєнням, розкриванням та відособленням мікро- та макростробілів, пілкуванням, закладанням і формуванням шишок до повної їх стиглості, є частиною роботи з вивчення поліморфізму виду. Це дасть змогу вирішувати питання практичного характеру, а саме успішність селекційного процесу за такою господарсько цінною ознакою, як смолопродуктивність – індивідуальне виділення живиці як реалізація спадкової програми під контролем зовнішніх чинників.

Матеріали і методика дослідження. Сезонний розвиток сосни звичайної досліджували в соснових деревостанах Українського Розточчя відповідно до загальновідомих методик [1, 4]. Динаміку смолопродуктивності досліджено методом мікропоранень за прямою ознакою. Для цього на пробній площі акумуляторним дрилем із спеціальним свердлом, яке не робить загинання волокон, на деревах наносили круглі поранення глибиною в деревині 4-5 мм. Прозорі поліетиленові трубки закріплювали тільки заглиблюючи їх у кору. Через добу після встановлення трубок заміряли довжину заповненої живицею частини з наступним переведенням у вагові одиниці. При цьому фіксували дату проведення дослідження, температуру повітря, а також визначали таксаційні показники дерев. Визначення смолопродуктивності дерев методом мікропоранень не чинить негативного впливу на їхню життєдіяльність.

Суми активних та ефективних температур визначено наростаючим підсумком із використанням середніх добових значень температури повітря. При цьому, у суму активних температур (САТ) повітря не враховували показники нижчі від температурного порогу, а у суму ефективних температур повітря (СЕТ) – нижчі на величину біологічного мінімуму температури розвитку рослини [3, 8].

Результати дослідження показали, що настання початку і закінчення вегетаційного періоду, як і періоду смоловиділення, в кожному сезоні було конкретним і пов'язані з мікрокліматичними умовами довкілля. Статистичні показники смолопродуктивності за декади місяця в роки дослідження характеризувались високою варіабельністю, особливо це проявлялось на початку та наприкінці періоду смоловиділення, що пов'язано з неодночасним настанням цих явищ у різних особин виду. Важливим фактором, що впливає на терміни настання фенофаз, були метеорологічні умови конкретного року. Як і під час ранньої, так і пізньої весни на перебіг фенологічного розвитку рослин основний вплив мав температурний режим, а саме сума накопичених активних та ефективних температур.

На підставі проведеного дослідження складено фенологічний спектр розвитку, який дає повну картину щодо перебігу фенологічних фаз та інтенсивності смоловиділення сосни звичайної в умовах Українського Розточчя (рис.). Смоловиділення в сосни триває від другої декади квітня до третьої декади жовтня. Фенологічний розвиток сосни розпочинається з фази набухання вегетативних бруньок і початку лінійного приросту осьових пагонів. Як зазначає І.Т. Кищенко [6], ріст пагонів та хвої сосни звичайної розпочинається з підвищенням середньодобової температури повітря до +5 °С та +10-15 °С відповідно. За нашими спостереженнями, ріст пагонів розпочинався за дещо вищих середньодобових температур повітря – +5-8°С. За початок фенофази росту пагонів сосни брали той момент у збільшенні бруньок, коли довжина бруньок в три рази перевищувала їх максимальний діаметр [4].

Саме з початком росту пагонів зафіксовано початок смоловиділення в сосни звичайної. Цій фенофазі передувало, як мінімум, три сонячних і теплих днів, SET на цей момент становила в межах 39-53 °С. Як відомо, саме в цей період розпочинається діяльність камбіальної меристеми стовбура і починають утворюватись перші ряди трахеїд на висоті стовбура 1,3 м [5]. Хвоя розпочинає відокремлюватись у фазі розкривання бруньок, коли пагін сосни досягає значної довжини, приблизно однієї третини своєї кінцевої довжини. Початок росту хвої фіксували в базальній частині пагона за розходженням верхівок хвоїнок та звільненням від лусочок. Як правило, це відбувалось через 11-18 діб після початку росту пагону. Деякі автори відзначають початок росту хвої на 10-15-ту добу після початку росту пагонів або після закінчення інтенсивного росту пагонів [10], або коли пагони завершують сезонний ріст [9].

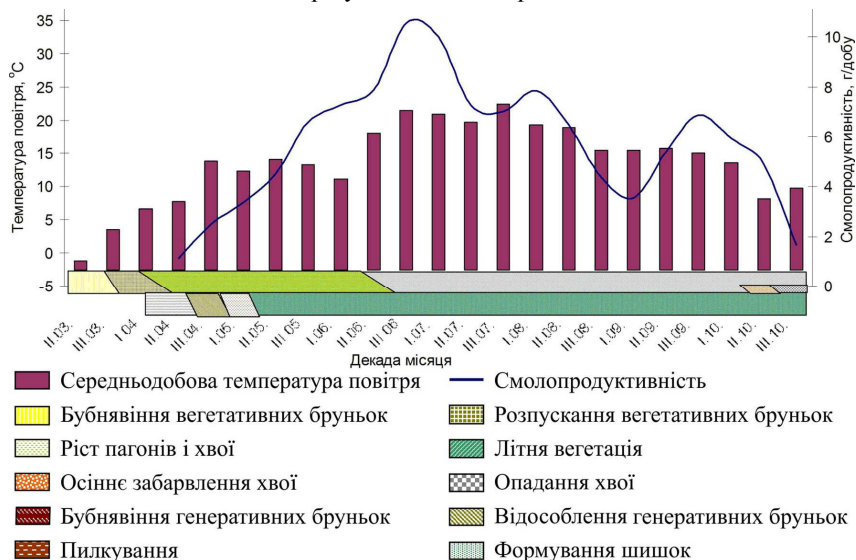


Рис. Фенологічний спектр розвитку та динаміка смоловиділення сосни звичайної

Відомо, що для репродуктивного розвитку необхідний вищий рівень теплозабезпеченості, ніж для вегетативного росту. Календарні строки пилкування сосни відбувались переважно в II–III декадах травня. Початок і кінець льоту пилку в різні роки мають майже однакове значення сум ефективних температур. Тобто для початку льоту пилку сосни звичайної SET сягає 258-289 °С. Тривалість періоду льоту пилку в роки нашого дослідження була в межах 7-8 діб. Після завершення льоту пилку в сосни спостережено період інтенсивного смоловиділення. Цей факт відзначили й інші дослідники, які стверджують, що при підсохці, саме під час пилкування сосни різко зменшується вихід живиці, а після його завершення вихід живиці збільшується [7]. Завершення інтенсивного лінійного росту пагонів спостережено в другій декаді червня і зумовлене внутрішніми регуляторними механізмами. Тривалість росту пагонів становила 67-73 доби.

Максимальне смоловиділення в сосни звичайної спостережено в третій декаді червня, зазвичай, після припинення росту пагонів. Враховуючи, що лінійний і радіальний ріст стовбура пов'язані з діяльністю різних меристем (апикальної і латеральної), можна вважати, що асиміляти, які витрачались на ріст пагонів, перерозподілились на смолотворення. А також враховуючи, що саме в третій декаді червня тривалість світлового дня і, відповідно, інтенсивність фотосинтезу є найвищою, в цей період особини сосни демонстрували максимальну сезонну смолопродуктивність. Подальше зниження виходу живиці, на нашу думку, зумовлене внутрішніми та зовнішніми регуляторними механізмами: початком приросту пізньої деревини, зниженням тривалості світлового дня, настанням періодів з високими температурами, дефіцитом вологи в доступному шарі ґрунту. Друге незначне підвищення смолопродуктивності спостережено в сосни після завершення радіального росту стовбура, яке відбувається, як правило, в першій-другій декадах серпня.

Початок опадання хвої, який свідчить про закінчення вегетації та перехід рослини до стану спокою, спостережено з третьої декади жовтня, однак ступінь прояву контрастності в різні роки відрізняється залежно від погодних умов. Із початком фенофази осіннього забарвлення хвої значно знижується інтенсивність смоловиділення. Виділення живиці в незначній кількості спостережено за середньодобових температур повітря понад 5 °С, а з настанням заморозків вихід живиці припинявся. Загалом смоловиділення у різні роки досліджень тривало від 194 до 216 діб. Однак в деякі роки навіть взимку, під час відлиг, спостережено незначне виділення живиці.

На підставі результатів фенологічних спостережень встановлено відповідність біологічної періодичності смолопродуктивності сосни звичайної до її сезонного розвитку та періодизації розвитку природи (таб.). Як свідчать дані таб., настання початку та завершення, а також певних періодів смоловиділення можна визначати за фенологічним розвитком природи за явищами індикаторами. Так, початок смоловиділення збігається зі завершенням цвітіння підсніжника білосніжного та початком цвітіння первоцвіту весняного.

Табл. Смоловиділення та явища-індикатори сезонного розвитку сосни звичайної

Період смоловиділення	Середня фенодата	Сума середньодобових температур, °С			Фенорозвиток сосни звичайної	Явища-індикатори, що збігаються з періодами смолопродуктивності		
		Сум. 0 °С	Сум. 5 °С	Сум. 10 °С		що передують	збігаються	після настання
Початок активного виходу живиці (більше 2 г/добу)	10.04	169	134	48	Початок росту пагонів	Поява перших листків бузини чорної	Початок цвітіння первоцвіту весняного, кінець цвітіння підсніжника білосніжного	Поява перших листків берези повислої
Початок інтенсивного виходу живиці (понад 5,0 г/добу)	22.05	649	609	319	Завершення льоту пилку	Поява перших листків та початок цвітіння дуба звичайного	Масове цвітіння конвалії звичайної, суніць лісових	Початок цвітіння бузини чорної
Максимум виходу живиці	23.06	1193	1152	703	Завершення росту пагонів	Масове досягання плодів суніць лісових	Перші стиглі плоди чорниці звичайної	Масове цвітіння звіробою звичайного, хаменерію вузьколистого
Завершення інтенсивного виходу живиці (менше 5,0 г/добу)	19.09	2778	2738	1851	Початок осіннього забарвлення хвої	Кінець цвітіння деревію звичайного	Початок забарвлення листків дуба звичайного	Масове забарвлення листків і початок листопаду в ліщини звичайної
Закінчення активного смоловиділення	28.10	3185	3145	2063	Опадання хвої	Кінець листопаду граба звичайного	Кінець листопаду бука лісового	–

Початок інтенсивного смоловиділення (понад 5 г/добу) настає, як правило, в період масового цвітіння конвалії звичайної. Перший максимум смоловиділення збігається з масовим досяганням плодів чорниці звичайної.

Висновки. Таким чином, фенологічні спостереження засвідчили відповідність інтенсивності біологічної смолопродуктивності сосни до її фенологічного розвитку і періодизації розвитку природи. Так, дерева сосни розпочинають смоловиділення з настанням фази росту пагонів, інтенсивно виділяти живицю – після завершення фази льоту пилку та припинення росту пагонів, а значно знижують смоловиділення – з початком фенофази осіннього забарвлення хвої.

Настання початку та завершення, а також певних періодів смоловиділення, можна визначати за фенологічним розвитком природи за допомогою явищ-індикаторів. Смоловиділення сосни в умовах Українського Розточчя триває від другої декади квітня до третьої декади жовтня. Чітко простежено максимальне смоловиділення після припинення росту пагонів та хвої. Для прогнозування оп-

тимальних строків початку, закінчення та інтенсивного смоловиділення у дерев сосни можна користуватись САТ повітря переходу температури вище ніж 0 та 5 °С, а також сумою ефективних температур (СЕТ) повітря стійкого переходу температури вище ніж 5 °С.

Література

1. Булыгин Н.Е. Дендрология. Фенологические наблюдения над хвойными породами : учебн. пособ. [для студ. ВУЗов лесохоз. фак.] / Н.Е. Булыгин. – Л. : Изд-во РИО ЛТА, 1974. – 84 с.
2. Скобало О. Фенокліматична періодизація в заповіднику "Розточчя" / О. Скобало, І. Горбань, В. Гребельна // Вісник Львівського національного університету ім. Івана Франка. – Сер.: Біологічна. – Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка. – 2013. – Вип. 63. – С. 98-109.
3. Гулинова Н.В. Методы агроклиматической обработки наблюдений / Н.В. Гулинова. – Л. : Изд-во "Гидрометеиздат", 1974. – 151 с.
4. Елагин И.Н. Сезонное развитие сосновых лесов / И.Н. Елагин. – Новосибирск : Изд-во "Наука", 1976. – 232 с.
5. Забуга В.Ф. Взаимосвязь ростовой активности кроны с радиальным приростом ствола сосны обыкновенной / В.Ф. Забуга, Г.А. Забуга // Лесоведение : науч.-теор. журнал. – М. : Изд-во "Наука". – 1990. – № 4. – С. 19-24.
6. Кищенко И.Т. Сезонный рост сосны в древостоях разного возраста / И.Т. Кищенко // Лесоведение : науч.-теор. журнал. – М. : Изд-во "Наука". – 1984. – № 1. – С. 32-38.
7. Коростылев А.С. Результаты научных исследований по подпочке леса на Среднем Урале / А.С. Коростылев // Лесохимия и подсочка. – 1979. – № 6. – С. 7.
8. Літопис природи / Природний заповідник "Розточчя", смт. Івано-Франкове, 1986-2011. – Кн. 1-23.
9. Ситник К.М. Біосфера і клімат: минуле, сьогодення і майбутнє / К.М. Ситник, В.М. Бажук // Вісник Національної академії наук України. – 2006. – № 9. – С. 3-20.
10. Шкутко Н.В. Хвойные Белоруссии. Эколого-биологические исследования / Н.В. Шкутко. – Минск : Изд-во "Навука і тэхніка", 1991. – 264 с.
11. Юркевич И.Д. Сезонное развитие лесной растительности Белоруссии / И.Д. Юркевич, Э.П. Ярошевич. – Минск : Изд-во "Навука і тэхніка", 1986. – 191 с.

Осадчук Л.С., Мельник Ю.А., Кондратюк Л.М. Фенологические особенности сезонного развития и смолотечения сосны обыкновенной в условиях Украинского Розточья

Определено соответствие интенсивности биологической смолопродуктивности сосны ее фенологическому развитию и периодизации развития природы. Выяснено, что наступление начала и завершения, а также определенных периодов смолотечения можно определять по фенологическому развитию природы с помощью явлений-индикаторов. Установлено, что для планирования оптимальных сроков начала и окончания смолотечения и определения периодов смолотечения у деревьев сосны можно пользоваться суммами активных и эффективных температур воздуха.

Ключевые слова: фенологическое развитие, смолотечение, сосна обыкновенная.

Osadchuk L.S., Mel'nyk Yu.A., Kondratyuk L.M. Some Seasonal Phenology Features and Resin Production Development of Scots Pine in the Conditions of Ukrainian Roztochyha

The conformity of biological resin production of Scots pine to its phenological development and the nature development periodization is observed. The approach of beginning and end and also other certain periods in resin production can be defined according to phenological nature development using phenomena indicators. The sum of active and effective air temperatures can be used in order to forecast the optimal terms for resin production beginning and end and also define resin production periods of Scots pine.

Key words: phenological development, resin productivity, Scots pine, air temperature.