

10. Мухартова Л.В. Вклад крупных древесных остатков в динамику запасов органического вещества послерубочных лесных экосистем / Л.В. Мухартова, Э.Ф. Ведрова // Лесоведение : науч.-теорет. журнал. – М. : Изд-во "Наука". – 2012. – № 6. – С. 55-62.

11. Переволоцкий А.Н. Распределение ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в лесных биогеоценозах / А.Н. Переволоцкий. – Гомель : Изд-во РНИУП "Ин-т радиологии", 2006. – 255 с.

12. Пробні площі лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476: 2006. – [Введ. з 2006-12-26]. – К. : Вид-во Мінагрополітики України, 2006. – 32 с.

13. Тарасов М.Е. Оценка запаса и динамики детрита в лесах Ленинградской области / М.Е. Тарасов, В.А. Алексеев, Б.Н. Рябинин // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства, 2000. – Вып. 1(2). – С. 46-61.

14. Швиденко А.З. Оценка запасов древесного детрита в лесах России / А.З. Швиденко, Д.Г. Щепашенко, С. Нильссон // Лесная таксация и лесоустройство : сб. науч. тр. – Красноярск : Изд-во СГТУ. – 2009. – Вып. 1 (41). – С. 133-147.

Аврамчук А.А. Методические особенности исследования надземной мортмассы сосновых насаждений

Проанализированы существующие методики для исследования компонентов мортмассы лесных насаждений. Представлены методические особенности исследования мортмассы сосновых насаждений в полевых и камеральных условиях. Освещены теоретические аспекты классификации мортмассы сосновых насаждений по компонентам и классам деструкции. Представлена морфологическая характеристика компонентов мортмассы насаждений сосны обыкновенной I-V классов деструкции. Осуществлено разделение сухостойных деревьев на I-II классы деструкции, а мортмассу валежа и опада крупных веток на I-V классы деструкции. Приведены особенности определения качественных показателей компонентов мортмассы.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, мортмасса, сухостой, валеж, крупные ветки, подстилка, классы деструкции.

Avramchuk O.O. Some Methodical Research Features of Above-ground Mortmass of Pine Plantations

Some existing methods for research components of forest stand mortmass are analysed. Methodological features of research of pine plantations mortmass under laboratory and field conditions are presented. Some theoretical aspects of classification of mortmass in pine plantations according to components and destruction classes are reviewed. Some morphological characteristics of mortmass components of *Pinus sylvestris* L. plantations of the 1st – 4th destruction classes are described. The division of snags into 1st – 2nd destruction classes, and mortmass of logs and rough branches of trees on 1st – 5th destruction classes is provided. The features of defining qualitative indicators of mortmass components are identified.

Keywords: *Pinus sylvestris* L., mortmass, snags, logs, rough tree branches, forest litter, destruction classes.

УДК 630*[44+17]:582.475.4

Аспір. Г.О. Бойко¹; доц. Н.В. Пузріна,

канд. с.-г. наук – НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ МІКОБІОТИ НАСІННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SYLVESTRIS* L.)

Ключове значення у штучному лісовирощуванні належить забезпеченості лісокультурного виробництва високоякісним садивним матеріалом. З цією метою продовжуються пошуки сучасних інтенсивних технологій його вирощування, а отже, вивчення впливу мікобіоти насіння різного кольору на якість садивного матеріалу є досить актуальним в наш час.

Вивчення стійких форм сосни звичайної та перспективного за забарвленням насіння, особливості їх росту і розвитку для підвищення продуктивності та біологічної стійкості лісових насаджень є одним з найважливіших завдань сучасного лісорозведення.

Вивчення епіфітний та ендоепіфітний склад мікобіоти насіння сосни звичайної різного забарвлення (чорне, буре, біле) за різних умов культивування (м'ясо-пептонному агарі (МПА), середовищі Чапека, картопляному агарі (КГА), вологій камері) та наведено результати досліджень заселення мікроорганізмами насіння різного за кольором та зібраного в лісостанах різних вікових груп.

Темнонасінна форма насіння є перспективною, оскільки найбільш переважала у кожній з вікових груп та найменш заселена шкідливими мікроорганізмами (від 47,0 % до 75,3 %), порівняно зі світлонасінною формою (від 75,3 % на чорному до 97,0 % на бурому насінні).

Максимальне заселення мікобіотою за всіх умов культивування виявлено у насіння стиглого насадження (від 40,0 % до 88,7 %), мінімальне – у насіння з насаджень молодого віку (від 73,3 % до 74,0 %).

Ключові слова: сосна звичайна, колір насіння, мікобіота, вікова група.

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), як і більшість інших хвойних порід, у природних умовах відновлюється тільки насіннєвим шляхом, тому якість насіння визначальною мірою впливає на вирощування здорового садивного матеріалу, а отже – і біологічно стійких і високопродуктивних насаджень цієї цінної лісоутворювальної породи.

Існування рослинного світу можливе за наявності мікроорганізмів. Разом вони створюють систему, якій притаманні ознаки цілісного організму. Рослина зовні заселена епіфітними, а всередині ендоепіфітними мікроорганізмами. Вони різноманітні за систематикою, життєздатністю в різних умовах, синтезують корисні та шкідливі для рослин сполуки, здатні захищати рослини, а за певних умов спроможні спричиняти у них патологічний процес [4].

Сосна звичайна, порівняно з іншими породами, відрізняється дуже широким спектром забарвлення насіння [1]. Колір насіння – важливий генетико-екологічний тест популяційної та індивідуальної мінливості сосни звичайної [2]. Кожна насінина має певні особливості, які навіть на одному дереві (в одній шишці) нерівнозначні за своїми морфологічними, анатомічними та фізіолого-біохімічними властивостями. Це залежить від багатьох чинників: едафічних умов, географічного походження насадження, а також від епіфітної та ендоепіфної мікрофлори, яка значимо впливає на ферментативні (метаболітичні) процеси, а відтак і на якість насіння [3].

Вивчення стійких форм сосни звичайної та перспективного за забарвленням насіння, особливості їх росту і розвитку, є особливо актуальним у наш час для підвищення продуктивності та біологічної стійкості лісових насаджень.

Актуальність теми пов'язана з використанням якісного посівного матеріалу, вирощування якого залежить від мікрофлори насіння, насамперед фітопатогенної, а також від кольору насіння сосни звичайної та вікової групи матеріального насадження.

Мета дослідження – вивчення епіфітного та ендоепітного складу мікобіоти насіння сосни звичайної різних вікових груп (молодняки, середньовікові, стиглі) та різного забарвлення (чорне, буре, біле) за різних умов культивування (м'ясо-пептонному агарі (МПА), середовищі Чапека, картопляному агарі (КГА), вологій камері).

¹ Наук. керівник: доц. Н.В. Пузріна, канд. с.-г. наук

Матеріали та методика дослідження. Об'єктами досліджень слугували молоді, середньовікові та стиглі насадження сосни звичайної, що зростають у свіжих суборах ДП "Городницьке ЛГ". На основі таксаційного опису відібрано насадження різного віку, з яких і зібрано матеріал для нашого дослідження. Зі зібраних шишок добували насіння з різних вікових груп сосни звичайної, яке потім розподіляли на фракції за кольором. Сосна звичайна в цьому регіоні характеризується наявністю основних п'яти варіантів кольору насіння: чорне, коричневе, плямисте, буре та біле. Такий поділ є складний для використання його в практичній діяльності, тому розподілили його лише на чорне, якого було найбільше, буре та біле. Для досліджень відбирали по 30 шт. насінин різного кольору з кожної вікової групи (молодняки, середньовікові, стиглі).

Для виявлення ендofітних мікроорганізмів в окремих насінинах сосни звичайної різних вікових груп та різних за забарвленням, поверхню насіння дезінфікували, а потім висівали на поживні середовища. Як ендofітну, так і епіфітну мікрофлору визначали висівом на м'ясо-пептонному агарі (МПА), середовищі Чапека, картопляному агарі (КА), вологій камері, а кількість мікроорганізмів за функціональними й іншими ознаками визначали за їхнім ростом на цих середовищах (рис. 1-4).



Рис. 1. М'ясо-пептонний агар



Рис. 2. Середовище Чапека



Рис. 3. Картопляно-глюкозний агар (КА)

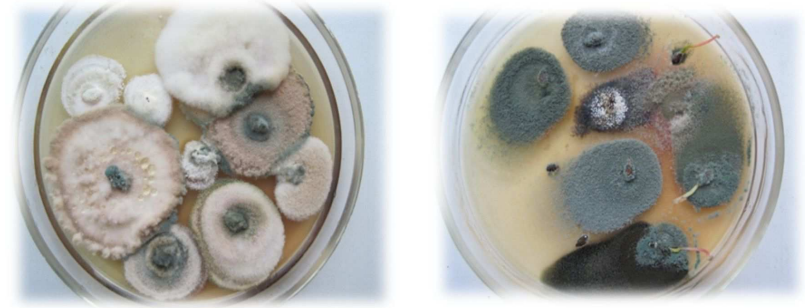


Рис. 4. Волога камера

У чашки Петрі поміщали по 10 насінин з кожної партії та розподіляли насіння на фракції залежно від його зовнішнього забарвлення: чорне, буре, біле. Протягом 5-10 діб спостерігали за типом росту мікроорганізмів навколо насіння. Повторюваність дослідів – 3-4-разова.

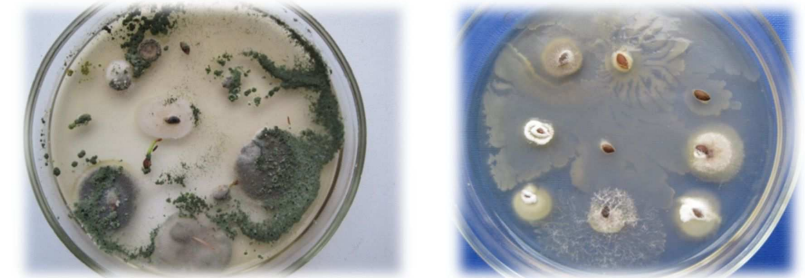
Результати дослідження. Із насіння сосни звичайної різних вікових груп та різного за кольором за різних умов культивування ізолювали гриби родів *Trichoderma sp.*, *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Alternaria sp.*, з яких ідентифікували сапротрофні види *Mucor sp.* та *Rhizopus sp.* та потенційні фітопатогенні гриби з родів *Fuzarium sp.*, *Cladosporium sp.*

Так на середовищі Чапека виділили гриби родів *Penicillium Link.* (близько 70 % трапляння видів) (рис. 5, а) ідентифіковано гриби з роду *Alternaria Link.* (9,2 %), *Aspergillus Michel* (16, 8 %) та *Trichoderma Link.* (близько 3 %) (рис. 5, б). Також серед мікобіоти виділено сапротрофні види родів *Mucor* та *Rhizopus* (близько 40 %) (рис. 6, а) та потенційні фітопатогенні види з родів *Fuzarium* (12 %) та *Cladosporium* (34 %), (рис. 6, б).



а) б)

Рис. 5. Мікобіота насіння сосни звичайної (середньовікової групи чорного забарвлення) на середовищі: а) Чапека (10-та доба культивування) *Penicillium Link.*; б) КА (10-та доба культивування) *Alternaria Link.*, *Aspergillus Michel*, *Trichoderma Link.*



а) б)

Рис. 6. Мікобіота насіння сосни звичайної (середньовікової групи бурого забарвлення) на середовищі Чапека (10-та доба культивування): а) *Rhizopus*, *Mucor*; б) *Fuzarium*, *Cladosporium*

Ключове значення у штучному лісовирощуванні належить забезпеченості лісокультурного виробництва високоякісним садивним матеріалом. 3

цією метою продовжуються пошуки сучасних інтенсивних технологій його вирощування, а отже, вивчення впливу мікобіоти насіння різного кольору на якість садивного матеріалу є досить актуальним в наш час.

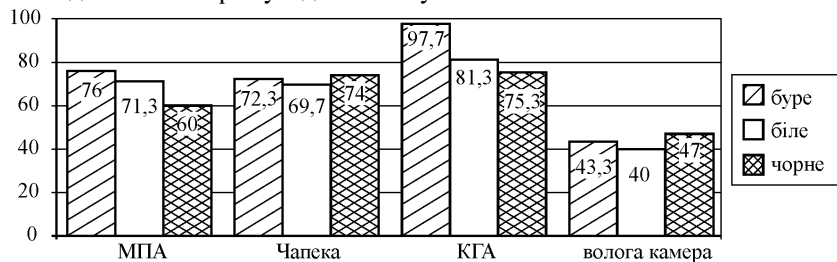


Рис. 7. Заселення насіння сосни звичайної різного кольору мікобіотою за різних умов культивування, %

Як видно з діаграми на рис. 7, максимальна кількість ідентифікованих грибів наявна на середовищі КГА (від 75,3 % на чорному до 97,7 % на бурому насінні), але за різних умов вирощування (водяна камера, середовище Чапєка, КГА, МПА) найменше заспореним є чорне насіння (від 47,0 % до 75,3 %). З цього можна зробити висновок, що темна форма насіння є перспективною, оскільки переважала у кожній з вікових груп та найменш заселена сапротрофними мікроорганізмами, порівняно з світлонасінною формою.

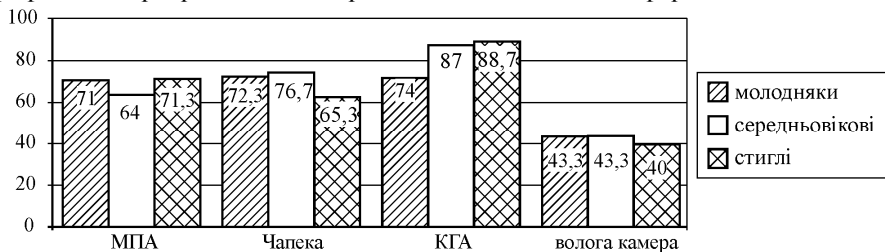


Рис. 8. Заселення насіння сосни звичайної різних вікових груп мікобіотою за різних умов культивування, %

Після проведення досліджень виявлено, що найбільший рівень заселення сосни звичайної різних вікових груп спостерігалось на середовищі КГА і становило від 74,0 на молодняку до 88,7 % для середньовікової групи. Мінімальне виділення мікроміцетів зафіксовано у вологих камерах і становило від 40 % на насінні, зібраному у стиглому деревостані, до 43,3 % на насінні, зібраному в молодняку. Максимальне заселення мікобіотою за всіх умов культивування відзначено у насінні стиглого насадження від 40,0 % до 88,7 %, а мінімальне за всіх умов культивування – у насінні молодого насадження (від 73,3 % до 74,0 %), що, на нашу думку, можна пояснити тим, що молоді сосонки дають досить доброякісне насіння, яке ще не встигло заселитись різними шкідливими мікроорганізмами (рис. 8).

Висновки. Отже, найбільш сприятливим середовищем для розвитку грибних мікроорганізмів є середовище Чапєка.

Темнонасінна форма насіння є перспективною, оскільки переважала у кожній з вікових груп та найменш заселена шкідливими мікроорганізмами (від 47,0 % до 75,3 %), порівняно зі світлонасінною формою (від 75,3 % на чорному до 97,0 % на бурому насінні).

Максимальне заселення мікобіотою за всіх умов культивування виявлено у насінні стиглого насадження (від 40,0 % до 88,7 %), мінімальне – у насінні з насаджень молодого віку (від 73,3 % до 74,0 %).

Література

1. Бондар І.П. Мінливість морфологічних ознак шишок насіння сосни звичайної в насадженнях різних типів лісорослинних умов / І.П. Бондар, Т.Р. Сандул // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість : міжвідомч. наук.-техн. зб. – Львів : Вид-во НЛТУ України. – 2006. – № 30. – С. 210-214.
2. Дебринюк Ю.М. Лісове насінництво / Ю.М. Дебринюк, М.І. Калінін, М.М. Гузь, І.В. Шаблій. – Львів : Вид-во "Світ", 1998. – 432 с.
3. Розенфельд В.В. Епіфітна і ендоефітна мікрофлора насіння сосни звичайної Київського Полісся : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук / В.В. Розенфельд. – К., 2008. – 20 с.
4. Шестобова О.В. Проблеми бактеріальних ендоефітів у рослинно-мікробній взаємодії / О.В. Шестобова // Агроекологічний журнал : зб. наук. праць. – 2006. – № 1. – С. 15-18.

Бойко А.А., Пузрина Н.В. Видовое разнообразие аутомикрофлоры семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.)

Первостепенное значение в искусственном лесовыращивании принадлежит обеспечению лесокультурных производств высококачественным посадочным материалом. С этой целью продолжают поиски современных интенсивных технологий его выращивания, а следовательно, изучение влияния микрофлоры семян разного цвета на качество посадочного материала является весьма актуальным в наше время.

Изучение устойчивых форм сосны обыкновенной и перспективного по окраске семян, особенности их роста и развития для повышения производительности и биологической устойчивости лесных насаждений является одной из важнейших задач современного лесоразведения.

Изучен эпифитный и эндоефитный состав микрофлоры семян сосны обыкновенной разной окраски (черной, бурой, белой) в различных условиях культивирования (мясопептонном агаре (МПА), среде Чапєка, картофельном агаре (КГА), влажной камере) и приведены результаты исследований заселения микроорганизмами семян, различного по цвету и собранного в древостоях различных возрастных групп.

Темносеменная форма семян является перспективной, поскольку преобладала в каждой из возрастных групп и наименее заселена вредными микроорганизмами (от 47,0 % до 75,3 %), по сравнению со светлосеменной формой (от 75,3 % в черном до 97,0 % в буром семенях).

Максимальное заселение микрофлоры всех условий культивирования выявлено у семян спелого насаждения (от 40,0 % до 88,7 %), минимальное – у семян из насаждений молодого возраста (от 73,3 % до 74,0 %).

Ключевые слова: сосна обыкновенная, цвет семян, микрофлора, возрастная группа.

Boyko A.A., Puzrina N.V. Species Diversity of Microbiota of Scots Pine (*Pinus Sylvestris* L.) Seeds

Silvicultural production of high quality planting material is supposed to be of primary importance in the provision of artificial forestry. The search for modern intensive technologies of cultivation continues, and hence study of the effect of microbiota seeds of different colour on the quality of planting material is still relevant today. Study of sustainable forms of pine and perspective in colour seeds, especially their growth and development to improve productivity and biological stability of forest plantations is one of the most important tasks of modern forestation. Epiphytic and endophytic microbiota composition of Scots pine seeds of dif-

ferent colours like black, brown, and white in different culture conditions (meat- peptonic agar (MPA), Capek medium, potato agar (KGA), a moist chamber) and the results of research colonization of microorganisms on seeds of different colour and harvested in forest stands of different age groups, are studied. Black seeds as seed form are promising because they are the most prevalent in each age group and the least populated with harmful microorganisms (from 47 to 75.0 %, 3 %) compared to brown seeds forms (75.3 % black to 97 % on brown seeds). Maximum microbiota colonization under all conditions of cultivation was found in ripe seed planting from 40 % to 88.7 %, the minimum was observed in seeds of young age planting (73.3 % to 74.0 %).

Keywords: Scots pine, pine seeds colour, mycobiota, age group.

УДК 630*434(477.42)

Аспір. В.В. Гуменюк¹ –

НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ НАСАДЖЕНЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SYLVESTRIS* L.), ПРОЙДЕНИХ НИЗОВИМИ ПОЖЕЖАМИ У РЕГІОНІ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Досліджено постпірогенне природне поновлення у соснових насадженнях Поліського природного заповідника після низових пожеж різної інтенсивності. Встановлено залежність кількості поновлення сосни звичайної від середнього віку насадження. Проаналізовано трапляння, вікову і висотну структуру підросту та характер його розміщення на площі. Виявлено залежність показника життєздатності природного поновлення видів едифікаторів на горільнику і контролі від його віку та типу лісорослинних умов. Встановлено, що низові пожежі середньої і сильної інтенсивності сприяють поновленню сосни у типах лісорослинних умов А₁ та В₂₋₃.

Ключові слова: лісова пожежа, горільник, природне поновлення, трапляння, життєздатність.

Вступ. Процес відновлення і формування піднаметового покоління лісу за умов пірогенної трансформації лісових екосистем недостатньо вивчено в Україні. Відсутність таких досліджень зумовлює переважання у фахівців лісового господарства впевненості у негативних (летальних) наслідках низових пожеж для насадження. На цій позиції ґрунтується поширена практика швидкого проведення вибіркових або суцільних санітарних рубок у насадженнях, пройдених низовими пожежами. Досвід свідчить, що проведення таких рубок призводить у кінцевому підсумку до руйнування насадження та необхідності створення нового покоління лісових культур на місці молодняків та середньовікових, що подвоєє збитки лісового господарства від недоотриманої стиглої деревини та витрат на створення культур і догляд за ними. Застосування необґрунтованих санітарних рубок збільшує оборот рубки на період, що дорівнює віку насадження. Проведення лісопірологічного експерименту в сосняках Боярської ЛДС свідчить про можливі випадки збереження насадження після низової пожежі, що дасть змогу продовжити його вирощування до віку стиглості [2]. Особливої уваги заслуговують дослідження відновлення сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) після пожеж різної інтенсивності, що дає змогу встановити постпірогенну динаміку деревостану, трав'яного та мохово-лишайникового покривів і

лісової підстилки [14] та подальший сценарій відновлення лісу після пожеж [3, 5, 18].

Проблеми природного лісовідновлення ґрунтовно вивчали в Україні, починаючи з 20-х років XIX ст. (Г.Ф. Морозов, В.Е. Шмідт, І.О. Яхонтов, А.Б. Жуков, П.С. Погребняк). Ці дослідження було зорієнтовано на розроблення рекомендацій щодо проведення головних рубок (насіннево-лісосічних, групово-вбіркових, суцільно-лісосічних) і збереження або сприяння природному відновленню на зрубах внаслідок господарської діяльності. І.С. Мелехов (1970) досліджував поновлення лісу за різних типів лісорослинних умов Лісостепу та Полісся [7]. Безпосередньо постпірогенне природне відновлення деревостанів в Україні вивчали О.В. Мотошков (2008), І.М. Усцький (2008), Ю.В. Плугатар (2009), В.В. Папельбу (2009), що в подальшому було використано для розроблення заходів із сприяння природному відновленню лісу [10, 11, 17]. Такі відомі дослідники як М.Є. Ткаченко (1931), І.С. Мелехов (1938) та ін. вважали навіть корисним використання контролюваного вогню для стимулювання природного попереднього поновлення головних порід [8, 15, 16].

Встановлено, що насіннева продуктивність сосни після пожеж помітно підвищується [6, 13, 15, 20]. Згідно з даними С.Н. Санникова (1973) у сосняках брусничево-чорничевих, внаслідок слабкого зрідження після пожежі 160-річного соснового деревостану (15 %), врожай насіння протягом 3-5 років підвищився на 25-64 %. За середнього та слабкого ступенів зрідження деревостану низовими пожежами насінненість підвищується в 1,5-2 рази. Тільки після впливу сильних пожеж, внаслідок яких гине 80-90 % деревостану (зниження повноти до 0,2-0,3), насіннева продуктивність різко знижується [9, 12, 13].

Казанский Н.А. (1931) експериментально встановив, що після весняної слабкої низової пожежі в сосняках зеленомохових за неповного згорання лісової підстилки 35-75 % насіння, яке залишилося, характеризувалось схожістю до 48 %. Він також дослідив, що від дерев сосни, які залишилися, насіння розповсюджується на відстань до 150 м, а за сильних поривів вітру – до 200-300 м [4]. Під час обстеження природного відновлення лісу на горільниках під керівництвом Л.І. Яшнова (1921) встановлено, що за збереження в деревостанах значної кількості живих дерев, природне відновлення було успішним і продовжувалося 5-7 років. Окрім цього, було показано, що в деревостанах, пошкоджених пожежами, плодоносять не тільки здорові, ай ослаблені дерева, але розміри шишок у таких дерев менші і насіння має нижчу схожість – 40-60 % [19].

Більшість досліджень у насадженнях, пройдених пожежами, які проводили в регіоні Центрального Полісся, було спрямовано на опис видового складу і встановлення структури та динаміки рослинних асоціацій (Балашов, 1973; Андрієнко, 1986; Попович, 1986; Бумар, 2001). Проте оцінювання поновлення сосни звичайної внаслідок пожеж різної інтенсивності не здійснювали.

Матеріали, методика та об'єкти дослідження. Дослідження здійснювали у соснових насадженнях Поліського природного заповідника на ділянках, пройдених низовою пожежею різної інтенсивності. Пожежа відбулася протягом 26-30 травня 2009 р. і за офіційними даними охопила площу 550 га.

¹ Наук. керівник: проф. С.В. Зібцев, д-р с.-г. наук