

Висновки:

1. Загальний лісопатологічний стан лісів Рівненського ОУЛМГ у 2015 р. характеризується масовим всиханням соснових насаджень невеликих за площею (до 1,0 га), зокрема всихання виявлено з боку оголених площ (зрубів, галявин, просік), характер всихання по стовбуру зверху до низу. Насамперед це пов'язано з аномальною посухою весни-літа поточного року та коливання рівня ґрунтових вод, внаслідок чого кореневі системи не отримують достатньої кількості вологи, потрібної для нормального росту. Також, як і в минулі роки, цей рік характеризується і масовим всиханням похідних ялинових насаджень та домішки ялини у складі інших порід, передусім це пов'язане з фізіологічними особливостями кореневої системи ялини (поверхнева), відповідно відсутністю доступної вологи у верхніх шарах ґрунту, а також невідповідність природному ареалу розповсюдження.
2. Згідно з матеріалами інвентаризації для Рівненського ОУЛМГ, площа осередків хвороб становить 16155 га, з яких 7452 га потребують заходів боротьби. Порівняно з минулим роком, лісопатологічна ситуація стосовно осередків хвороб залишається стабільною, осередки збільшились тільки на 135 га (або 1 %).
3. Найпоширенішим осередком хвороб є коренева губка, яка стабільно проявляє себе в насадженнях області, здебільшого це північні лісгосподарські підприємства області. Осередки цієї хвороби зафіксовано на загальній площі 12199 га (або 76 %) від загальної площі осередків хвороб, в т.ч. потребують заходів боротьби 5967 га.
4. Розповсюдження вторинних шкідників в осередках кореневої губки призводить до масового всихання ослаблених дерев і подальшого поширення цієї хвороби. У цьому випадку, головним заходом, за допомогою якого можна зберегти стійкість насаджень до кореневої губки, є своєчасне проведення сигналізації, призначення вибіркового санітарного рубань та правильне відведення під суцільне санітарне рубання за сильного ступеня ураження (з урахуванням буферної зони).
5. Лісгосподарським підприємствам Рівненщини потрібно планувати санітарно-оздоровчі заходи відповідно до санітарного та лісопатологічного стану насаджень і виконувати їх згідно з вимогами "Санітарних правил в лісах України" та інших нормативних документів [4].

Література

1. Воронцов А.И. Патология леса / А.И. Воронцов. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1987. – 272 с.
2. Гойчук А.Ф. Методи лісопатологічних обстежень / А.Ф. Гойчук, Л.Л. Решетник, Н.В. Максимчук. – Житомир : Вид-во "Полісся", 2012. – 140 с.
3. Звітні матеріали по поширенню хвороб та шкідників ДСЛП "Рівнелісзахист". – Сарни, 2015. – 84 с.
4. Санітарні правила в лісах України". – К., 2006. – 34 с.
5. Мозолевская Е.Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е.Г. Мозолевская. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1984. – 152 с.

Надійшла до редакції 29.06.2016 р.

Турко В.М., Вишневыский А.В., Сирук Ю.В., Печенюк Е.П. Распространение болезней и вредителей в лесах Ровенской области

Рассмотрены особенности распространения и динамика развития очагов болезней и вредителей в лесах Ровенской области. Освещены основные проблемы и тенденции

санитарного состояния лесов и дана характеристика очагов вредителей и болезней леса в разрезе Ровенского ОУЛМГ. С целью охраны и защиты лесов при ведении лесного хозяйства нужно устанавливать и осуществлять комплекс санитарно-оздоровительных мероприятий и санитарных требований.

Санитарно-оздоровительные мероприятия являются частью профилактических мероприятий, проводимых лесопользователями с целью сохранения устойчивости насаждений, предотвращения развития патологических процессов в лесу, снижения ущерба, наносимого вредителями, болезнями, стихийными природными явлениями и техногенными воздействиями.

Ключевые слова: санитарно-оздоровительные мероприятия, санитарные рубки, санитарное состояние лесов, динамика болезней и вредителей, Ровенское ОУЛМГ.

Turko V.M., Vyshnevskiy A.V., Siruk Yu.V., Pecheniuk Ye.P. Spreading Diseases and Pests in the Forests of Rivne Region

The peculiarities of spreading and dynamics of development of the locations of diseases and pests in the forests of Rivne region are examined. This showed main problems and tendencies of sanitary condition of forests and gave characteristics of locations of pests and diseases of forests in Rivne Regional Hunting Organization. In order to protect and preserve forests when forestry proceedings, a complex of sanitary and sanatory events and sanitary requirements are taking place. Some sanitary and sanatory events are the part of preventative measures that take place by the forest users in order to preserve stability of plants, prevention of development of pathological processes in the forest, decrease of damage that is caused by the pests, diseases, natural phenomena and technogenic effects.

Keywords: sanitary and sanatory events, sanitary cuts, sanitary condition of the forests, dynamics of diseases and pests, Rivne Regional Hunting Organization.

УДК 630*[22+231.1]

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДУБОВИХ ЛІСОСТАНІВ В УМОВАХ СВІЖОЇ КЛЕНОВО-ЛИПОВОЇ ДІБРОВИ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

В.П. Чигринец¹, М.Г. Румянцев², В.А. Солодовник³, М.І. Букша⁴

Виявлено особливості формування та росту природних дубняків насадженого походження Лівобережного Лісостепу. Проаналізовано динаміку кількісного та якісного стану підросту головних і супутніх порід під наметом середньовікового дубового лісостану в умовах свіжої кленово-липової діброви. Після урожайного року спостережено масове проростання сходів дуба (понад 70 тис.шт.га⁻¹) із рівномірним розміщенням по площі. Розроблено науково обґрунтовані заходи відновлення природних дубових лісостанів регіону насадженим шляхом.

Ключові слова: природні дубові лісостани, підріст, сходи, свіжа кленово-липова діброва, Лівобережний Лісостеп.

Вступ. Відновлення цінних популяцій дубових насаджень – важливе завдання лісового господарства, вирішення якого пов'язане з проблемою лісовідновлення. Основним методом відновлення лісів, який сприяє збереженню формового різноманіття порід, вважають природне відновлення. Значної актуальності ця проблема набуває у період сучасного поступового потепління, зростан-

¹ нач. управління, В.П. Чигринец, канд. с.-г. наук – Сумське ОУЛМГ, м. Суми;

² мол. наук. співроб. М.Г. Румянцев – УкрНДЛГ ім. Г.М. Висоцького, м. Харків;

³ наук. співроб. В.А. Солодовник – УкрНДЛГ ім. Г.М. Висоцького, м. Харків;

⁴ наук. співроб. М.І. Букша – УкрНДЛГ ім. Г.М. Висоцького, м. Харків;

ня сухості клімату та динамічного розширення площ природно-заповідного фонду, основу якого, переважно, формують деревостани за участю дуба звичайного.

Особливої уваги заслуговує забезпечення природного насіннєвого відновлення дубових деревостанів, якому не приділяють належної уваги. Відновлені насіннєвим шляхом дубові деревостани відзначаються кращим ростом, розвивають потужну стрижневу кореневу систему, характеризуються високою стійкістю до несприятливих умов навколишнього середовища, довговічністю, значним меліоративним впливом. Поряд з тим відновлення дубових насаджень штучним шляхом потребує великих затрат [9, 11].

Мета роботи – вивчити особливості формування та відновлення природних дубових деревостанів в умовах свіжої кленово-липової діброви Лівобережного Лісостепу України.

Об'єкти і методика дослідження. Для виявлення особливостей формування та прогнозування відновлення дубових деревостанів природним насіннєвим шляхом у 2013 р. в умовах свіжої кленово-липової діброви у середньовіковому дубовому деревостані насіннєвого походження було закладено постійну пробну площу (ППП) розміром 50×50 м (0,25 га) за загальноприйнятими у лісівництві методиками [1, 4].

Вивчення особливостей росту і формування дубового лісостану природного насінного походження проведено з використанням технології Field-Mar [3]. Облік природного відновлення здійснено за методикою УкрНДЛГА, згідно з якою по діагоналі PPP закладено кругові облікові площадки (кожна 10 м²) у кількості 7 шт. (2,8 % від загальної площі ПП), на яких щорічно фіксували видовий склад підросту, його кількість, групи висот і віку та стан життєздатності. На основі даних з облікових площадок оцінено успішність природного відновлення за шкалою УкрНДЛГА [12].

Підріст за станом життєздатності поділяли на благонадійний, сумнівний, неблагонадійний і загиблий; за висотою – дрібний (0,1-0,5 м), середній (0,51-1,5 м) і великий (1,51 м і вище); за віком – до 1 року, 2-3-річний, 4-8-річний і 9-15-річний. Природний дубовий деревостан насінного походження розташований у Маківському лісництві ДП "Тростянецьке ЛГ" Сумського обласного управління лісового і мисливського господарства (кв. 52, вид. 4, площа 11,7 га) на плато, рельєф – рівнинний, тип лісорослинних умов – свіжа діброва (D₂), тип лісу – свіжа кленово-липова діброва (безсеневиї варіант).

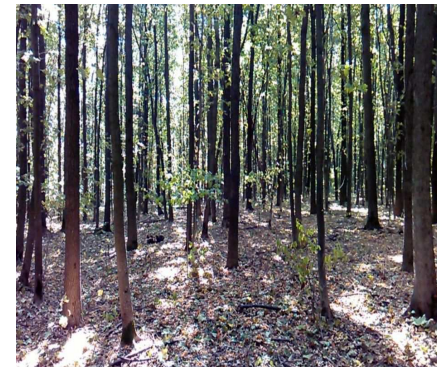
Материнське насадження зрубане взимку 1942-1943 рр. після урожайного року. Розроблення лісосік проводили вручну, вивезення сортиментами гужовим транспортом. Зруб добре відновився дубом (*Quercus robur* L.) і супутніми породами, на всій площі зрубу сформувався природний деревостан з великою часткою участі дуба. Насадження є прикладом успішного природного відновлення дуба і супутніх порід на зрубках після насіннєвого року в умовах свіжої діброви.

Результати дослідження. В умовах Лівобережного Лісостепу дубові деревостани є найпоширенішими, їх частка становить майже 50 % від загальної площі вкритих лісовою рослинністю земель [13]. Серед загальної площі дубових лісів штучні ліси ростуть на площі 105,0 тис. га, а природні – на площі

182,8 тис. га. Частка деревостанів насіннєвого походження сягає тільки 10,9 %, решта – вегетативного паросткового походження. Цей розподіл потрібно змінювати у напрямку збільшення площ деревостанів природного насіннєвого походження, які є найстійкішими та найбільш довговічними. Для цього варто впроваджувати лісгосподарські заходи, спрямовані на природне насіннєве відновлення дубових лісостанів.

Середньовікові дубові насадження регіону переважно є одноярусними. Характерним прикладом є насадження 72-річного віку (рис. а). Дерев головної породи на площі розміщені рівномірно. Насадження одновікове, за формою – просте, другий ярус відсутній. Підріст дуба переважно зосереджений під кронами дерев дуба та сильно пошкоджений "борошнистою россою". Підріст супутніх порід представлений екземплярами кленів гостролистого (*Acer platanoides* L.) і польового (*Acer campestre* L.) (рис. б).

Таксаційна характеристика насадження 72-річного віку така: склад – 6Дз2Клг2Лпд. Середня висота насадження – 20,7 м, середній діаметр відповідно – 21,0 см. Клас бонітету – II, відносна повнота – 0,80, запас стовбурної деревини – 227 м³·га⁻¹. Встановлено, що намет основного деревостану характеризується високою зімкнутістю та складається переважно із крон головних лісоутворювальних порід. Зокрема зімкнутість проекції намету деревостану на ПП становить 0,78.



а)



б)

Рис. Природний дубовий деревостан насінного походження:
а) загальний вигляд; б) куртини благонадійного підросту дуба

Найважливішим елементом відновлення є плодоношення, вивченість якого щодо дуба можна вважати досить повним [5, 7, 10]. Особливістю плодоношення дуба, як відомо, є рідка повторюваність насіннєвих років і важкість насіння. Невеликі врожаї жолудів дуба спостерігаються майже щорічно. Загалом плодоношення дуба залежить від багатьох факторів і відрізняється значною мінливістю [2]. Після неврожайного 2012 р. (бал плодоношення 1 за шкалою Каппера [8]), під наметом природного дубового лісостану загальна кількість відновлення становила 4286 шт.·га⁻¹ (табл.). Серед загальної кількості переважали сходи дуба – 2714 шт.·га⁻¹. Кількість природного відновлення кленів гостролис-

того сягала 1143 шт. $\cdot$ га⁻¹, зокрема 857 шт. $\cdot$ га⁻¹ сходів і 286 шт. $\cdot$ га⁻¹ 9-15-річний підріст, а польового – 429 шт. $\cdot$ га⁻¹, у т.ч. 2-3-річний підріст (286 шт. $\cdot$ га⁻¹) і 9-15-річний (143 шт. $\cdot$ га⁻¹).

Після урожайного 2013 р. (бал плодоношення 4) спостерігалось масове проростання сходів дуба із рівномірним розміщенням (трапляння 100 %). Їх кількість (станом на 24.06.2014 р.) становила 70429 шт. $\cdot$ га⁻¹. Збереглося також 429 шт. $\cdot$ га⁻¹ минулорічних сходів дуба (тобто відпад становив 2285 шт. $\cdot$ га⁻¹, або 84,2 %). На ділянці також наявне відновлення супутніх деревних порід. Так, кількість підросту клена гостролистого становить 3286 шт. $\cdot$ га⁻¹, а польового – 429 шт. $\cdot$ га⁻¹.

Табл. Динаміка кількості підросту деревних порід в умовах свіжої кленово-липової діброви в розрізі груп віку, шт. $\cdot$ га⁻¹

Порода	Рік обліку	Група віку, років				
		≤ 1 (сходи)	2-3	4-8	9-15	разом
Дз	2013	2714	–	–	–	2714
	2014	70429	429	–	–	70858
	2015	143	17857	–	–	18000
Клг	2013	857	–	–	286	1143
	2014	2286	714	–	286	3286
	2015	–	3000	–	286	3286
Клп	2013	–	286	–	143	429
	2014	–	–	286	143	429
	2015	–	–	286	143	429

Розподіл підросту клена гостролистого за групами віку виявив перевагу сходів, частка яких становила 69,6 % від загальної кількості. На частку 2-3-річного і 9-15-річного підросту припадає відповідно 21,7 % (714 шт. $\cdot$ га⁻¹) і 8,7 % (286 шт. $\cdot$ га⁻¹). За висотою переважає дрібний (3000 шт. $\cdot$ га⁻¹) і крупний (286 шт. $\cdot$ га⁻¹) підріст. Серед підросту клена польового на ділянці переважає 4-8-річний (286 шт. $\cdot$ га⁻¹, або 66,7 % від загальної кількості) і 9-15-річний підріст (143 шт. $\cdot$ га⁻¹, або 33,3 %). У 2014 р. у цьому масиві був середній урожай жолудя (бал плодоношення 2). Значна кількість жолудів була пошкоджена дубовим довгоносиком (*Curculio glandium* Marsch.), а також знищена мишоподібними гризунами, птахами тощо.

Станом на 23.09.2015 р. збереглося тільки 17857 шт. $\cdot$ га⁻¹ дубового самосіву. Відпад становив 52572 шт. $\cdot$ га⁻¹, або 74,6 % від загальної кількості. Але навіть за такого значного відпаду успішність відновлення характеризується як "добре" [12]. Відпаду серед підросту другорядних порід не спостерігалось. У 2015 р. у цьому насадженні спостерігається середній урожай жолудів (бал плодоношення 2), тому є ймовірність, що наступного року з'явиться достатня кількість сходів, що разом із збереженим підростом забезпечить формування різновікового насадження природного насінневого походження.

Головною причиною загибелі значної кількості сходів дуба у перший рік після появи є нестача світла. Самосів за таких умов росте завдяки поживним речовинам, зосередженим у сім'ядолях [6]. Вцілілі екземпляри підросту після 2-3-річного віку перетворюються на "стирчаки". Більшість такого підросту невдовзі

також гине. Залишаються окремі пригнічені дубки, часто сильно пошкоджені борошнистою росю, що не здатні сформувати нове покоління лісу, навіть за сприятливих умов.

Висновки. В умовах свіжої кленово-липової діброви Лівобережного Лісостепу під наметом материнських насаджень періодично з'являється значна кількість сходів дуба. У цих умовах за достатнього режиму освітленості можливе успішне відновлення цінних природних дубових лісів насінним шляхом за умови проведення своєчасних та ретельних відповідних лісогосподарських заходів.

Література

1. Анучин Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1982. – 552 с.
2. Белов С.В. Лесоводство / С.В. Белов. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1983. – 352 с.
3. Букша И.Ф. Передовые измерительные технологии для лесного хозяйства / И.Ф. Букша // Оборудование и инструмент для профессионалов. – Харьков : Изд-во "ЦентрИнформ", 2004. – № 5 (52). – С. 4-6.
4. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований / Д.В. Воробьев. – К. : Изд-во "Урожай", 1967. – 388 с.
5. Высоцкий Г.Н. Учение о влиянии леса на изменение среды его произрастания на окружающее пространство: учение о лесной пертиненции / Г.Н. Высоцкий. – М.-Л. : Изд-во "Гослесбумиздат", 1950. – 104 с.
6. Гвоздяк Р.И. Дуб черешчатый в Украине / Р.И. Гвоздяк, М.И. Гордиенко, А.Ф. Гойчук. – К. : Изд-во "Наук. думка", 1993. – 224 с.
7. Гнатенко Е.Г. О плодоношении дуба в Шиповом лесу / Е.Г. Гнатенко // Научные записки Воронежского лесохозяйственного ин-та. – Воронеж : Изд-во Воронеж обл. книгоизд-во. – 1953. – Т. 12. – С. 213–218.
8. Каппер О.Г. О влиянии добротности почв на величину и количество Желудей в Хреновском лесничестве / О.Г. Каппер // Лесной журнал : Известия ВУЗов России. – 1916. – Вып. 3-4. – С. 435-449.
9. Ковбенко О.А. Довідник майстра лісу / О.А. Ковбенко, Ю.М. Ковбенко. – Харків, 2010. – 272 с.
10. Лось С.А. Аналіз 15-річної динаміки інтенсивності цвітіння та плодоношення клонів дуба звичайного на північному сході України / С.А. Лось // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – Харків : Вид-во УкрНДЛПГА. – 2008. – Вип. 113. – С. 42–50.
11. Погребняк П.С. Общее лесоводство. – Изд. 2-ое, [перераб. и доп.] / П.С. Погребняк. – М. : Изд-во "Колос", 1968. – 439 с.
12. Справочник лесовода / под ред. П.С. Пастернака. – К. : Изд-во "Урожай", 1990. – 295 с.
13. Ткач В.П. Сучасний стан природних лісостанів дуба звичайного Лівобережного Лісостепу України / В.П. Ткач, Р.В. Головач // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – Харків : Вид-во УкрНДЛПГА. – 2009. – Вип. 116. – С. 79-84.

Надійшла до редакції 26.07.2016 р.

Чигринец В.П., Румянцев М.Г., Солодовник В.А., Букша М.И. Особенности формирования и возобновления дубовых древостоев в условиях свежей кленово-липовой дубравы Ловобережной Лесостепи

Виявлені особливості формування і роста естественных дубняков семенного происхождения Ловобережной Лесостепи. Проанализирована динамика количественного и качественного состояния подроста главных и сопутствующих пород под пологом средневозрастного дубового древостоя в условиях свежей кленово-липовой дубравы. После урожайного года наблюдалось массовое прорастание всходов дуба (более 70 тыс.шт. $\cdot$ га⁻¹) с равномерным размещением по площади. Разработаны научно обоснованные меры возобновления естественных дубовых древостоев региона семенным путем.

Ключевые слова: природные дубовые насаждения, подрост, всходы, свежая кленово-липовая дубрава, Ловобережная Лесостепь.

Chygrynets V.P., Rumyantsev M.G., Solodovnik V.A., Buksha M.I. Features of Forming and Regeneration for Oak Stands in a Fresh Maple-lime Oak Forest in the Left-Bank Forest Steppe

Forming and growth features are identified for natural oak stands of seed origin in the Left-Bank Forest Steppe. Quantitative and qualitative state dynamics is analyzed for advance growth of principal and associate species under a shelterwood of parent stands. After a seed year, a mass oak sprouting (over 70 thousand pcs·ha⁻¹) was observed, equally spaced in the area. Scientifically-based measures are developed for the natural oak forests' seed regeneration in the region.

Keywords: natural oak forest stands, advance growth, young seedling, fresh maple-lime oak forest, Left-Bank Forest Steppe.

УДК 630*[14+44]

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНА ДІАГНОСТИКА *BACILLUS PUMILUS* У СОСНОВОМУ ДЕРЕВОСТАНІ

Ю.І. Шаловило¹, В.А. Ковальова², Р.Т. Гут³

Представлено методику визначення ДНК бактерій штаму *Bacillus pumilus* у тканинах сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) шляхом полімеразно-ланцюгової реакції (ПЛР) із використанням видоспецифічних праймерів. Цю методику апробовано для ідентифікації *B. pumilus* у природному пристиглому сосновому деревостані. Виявлено присутність бактерій *B. pumilus* у тканинах дерев із характерними ознаками бактеріальної водянки, що підтверджує їх участь у патологічному процесі. Обстежено санітарний стан соснових насаджень різних класів віку у Судовишлянському лісництві ДП "Самбірське лісове господарство".

Ключові слова: *Bacillus pumilus*, сосна звичайна, бактеріальне ураження, ПЛР-аналіз.

Вступ. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) – це одна із основних деревних порід, яку використовують для лісорозведення та лісовідновлення на території України. Тому збитки від хвороб цієї рослини є особливо відчутними як в економічному, так і в екологічному аспектах. Відомо кілька сотень збудників хвороб на сосні звичайній, серед яких і бактеріальні патогени, що спричиняють такі захворювання, як пухлиноподібний бактеріоз, бактеріальну водянку, бактеріальний опік, бактеріоз однорічних сіянців та ін. [4, 12, 15]. Вважається, що наукові дослідження щодо збудників бактеріальних захворювань і викликаного ними патогенезу сосни мають фрагментарний характер, що пов'язано як недооцінкою небезпеки бактеріозів для соснових деревостанів, так і складністю виділення та ідентифікації мікроорганізмів.

Встановлено, що бактерії штаму *Bacillus pumilus*, виділені з тканин сосни звичайної із ознаками бактеріального ураження, проявляють патогенні властивості щодо рослин цього виду [1, 2, 11]. Симптоми захворювання, спричинені бактеріями *B. pumilus*, подібні до бактеріальної водянки, небезпечної хвороби деревних рослин. Тому на сьогодні є актуальним питання щодо розроблення системи швидкої діагностики *B. pumilus* для моніторингу бактеріозів сосни і розроблення методів захисту лісу від бактеріальних інфекцій.

Упродовж останнього десятиліття у лісовому господарстві дедалі ширше починають застосовувати методи молекулярної генетики та біотехнології, зокрема для ідентифікації ДНК патогена, з використанням видоспецифічних праймерів [9, 10]. ПЛР-аналіз інтенсивно розвивається для діагностики грибкових захворювань лісу, також за його допомогою було ідентифіковано бактерії, що асоційовані з бактеріальною водянкою берези та ліщини [6].

Мета дослідження. Визначення санітарного стану соснових насаджень Українського Розточчя, що належать до різних вікових груп та ідентифікація штаму *B. pumilus* у тканинах деревини *Pinus sylvestris* L. зі симптомами бактеріального ураження.

Об'єкти та методика дослідження. Для проведення дослідження було закладено тимчасові пробні площі (ТПП) у соснових деревостанах різного віку Судовишлянського лісництва ДП "Самбірського лісового господарства" (згідно з вимогами СОУ 02.02-37-476.2006) [8], що належать до природно-кліматичних умов Розточчя. Категорію санітарного стану дерев визначено за "Санітарними правилами в лісах України" [13]. Під час візуального обстеження санітарного стану дерев на ТПП відзначали симптоматичні дерева, які характеризувались наявністю на стовбурі тріщин із витіканням рідини, як однією із основних ознак бактеріального ураження. Таксаційні показники деревостанів на ТПП визначено з використанням нормативно-довідкових матеріалів [7].

Із симптоматичних дерев відбирали зразки деревини, які поміщали на окремі чашки Петрі з картопляним агаром. Чашки інкубували у термостаті протягом 2 діб за температури оптимальної для росту бактеріальних колоній +30 °С. Бактеріальні колонії переносили у рідке картопляно-декстрозне середовище й інкубували за тої ж температури. Для виділення бактеріальної ДНК використовували 300 мкл 24-годинної бактеріальної суспензії, що осаджували центрифугуванням за 13000 об./хв протягом 5 хв. Осад розчиняли та інкубували з 300 мкл лізоцим-лізуючого буферу (100 мМ NaCl; 0,5 М трис-НCl, рН 8,0; 10мг/мл лізоциму) протягом 1 год за температури +37 °С та додавали 200 мкл ДСН-лізуючого буферу (100 мМ NaCl; 0,5 М трис-НCl, рН 8,0; 10 % додецилсульфату натрію (ДСН)). Вміст мікропробірки перемішували та витримували 10 хв за температури +65 °С. Із отриманого супернатанту, відділеного від протеїну, після додавання 500 мкл суміші хлороформ: ізоамілового спирту (24:1), преципітували ДНК, додаючи 1/2 об'єму 7,5 М амоній ацетату та рівний об'єм холодного ізопропанолу. Після інкубації вмісту за –20 °С, ДНК осаджували центрифугуванням за 12000 об./хв. Нуклеїнову кислоту промивали 2-3 рази у 70 %-му етанолі та розчиняли в 20-50 мкл автоклавованої дистильованої води.

Для ідентифікації бактерій *B. pumilus* використовували метод ПЛР-аналізу із видоспецифічними праймерами до гену целюлази (GenBank: GQ849198.1): прямий (Bp-1 TCAAATCAAGTGGGCAAC) та зворотний (Bp-2 GAGGCATCCCATATATTCG) [5]. ПЛР – ампліфікацію проводили в 25 мкл суміші, що містила 1 мкл тотальної ДНК бактерій, однократний ПЛР буфер (Fermentas), 1 мМ MgCl₂ (Fermentas), 0,2 мМ дНТФ (Fermentas), по 0,5 мкМ праймерів та 0,5 у.о. Таq полімерази (Fermentas). ПЛР здійснювали за допомогою ампліфікатора Proteus (Helena BioSciences, Англія) за умови: денатурація за

¹ аспір. Ю.І. Шаловило – НЛТУ України, м. Львів;

² ст. наук. співроб. В.А. Ковальова, канд. біол. наук – НЛТУ України, м. Львів;

³ проф. Р.Т. Гут, д-р біол. наук – НЛТУ України, м. Львів