

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Допускається до захисту
Зав. кафедри лісового господарства
(підпис, вчене звання, прізвище, ініціали)
«14» лютого 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
СОСНОВА ГУБКА В ЛІСОВИХ МАСИВАХ ФІЛІЇ «КОРОСТЕНСЬКЕ
ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

Виконав: Боніфатов В'ячеслав Володимирович
прізвище, ім'я, по батькові підпис
Керівник: асистент Ситник О.С.
вчене звання, прізвище, ініціали підпис
Рецензент Г.В. Горновська
вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Я, Боніфатов В'ячеслав Володимирович засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агробіотехнологічний
 Спеціальність 205 «Лісове господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант ОП «Лісове господарство»
 доцент Левандовська С.М.
 підпис, вчене звання, прізвище, ініціали
 « 29 » листопада 2023 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувачу

Боніфатову В'ячеславу Володимировичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

Тема Соснова губка в лісових масивах філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України».
 керівник роботи Ситник Олександр Сергійович, канд. с.-г. наук, асистент.
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено наказом ректора № 48/С від «07» лютого 2024 р.
 Термін здачі здобувачем виконаної роботи « 07 » листопада 2024 р.
 Вихідні дані Книга обліку шкідників і хвороб, польові відомості, матеріали тимчасових пробних площ, статистичні дані по охороні та захисту лісу.
 Перелік питань, які потрібно розробити Опис природно-кліматичних умов, що сприяють розповсюдженості соснової губки, обсяги ураженості сосною губкою; висновки та науково обґрунтовані рекомендації.
 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
 Матеріали тимчасових пробних площ, фотоматеріали, графіки, діаграми.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	Грудень 2023	Виконано
Методична частина	Січень-лютий 2024	Виконано
Дослідницька частина	Березень-серпень 2024	Виконано
Оформлення роботи	Вересень-жовтень 2024	Виконано
Перевірка на плагіат	Листопад 2024	Виконано
Попередній розгляд на кафедрі	Листопад 2024	Виконано
Подання на рецензування	Листопад 2024	Виконано

Керівник кваліфікаційної роботи


 підпис

асистент Ситник О.С.
 вчене звання, прізвище, ініціали

Здобувач


 підпис

Боніфатов В.В.
 прізвище, ініціали

Дата отримання завдання « 29 » листопада 2023 р.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена пошуку нових методів та способів боротьби з сосною губкою з метою реалізації науково обґрунтованих заходів покращення санітарного стану у філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України».

Мета роботи – комплексний моніторинг поширеності ядрової стовбурової гнилі соснової губки *Phellinus pini* (Fr.) Pil. у деревостанах філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України», обґрунтування комплексної інтегрованої системи заходів щодо зменшення її ураженості.

У результаті дослідження:

- проаналізовано сучасний стан соснових насаджень різного складу уражених сосною губкою;
- вивчено симптоматику, особливостей патогенезу та поширеності соснової губки у насадженнях сосни звичайної;
- визначено вплив на інтенсивність розвитку та поширення захворювання ряду лісівничо-таксаційних показників в умовах філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України»;
- сформульовано науково обґрунтовані заходи боротьби із сосною губкою та рекомендації виробництву щодо мінімізації негативного впливу зазначеної хвороби.

Кваліфікаційна робота викладена на 76 сторінках друкованого тексту, зокрема 50 сторінка основного тексту, складається зі вступу, 4 розділів, 4 таблиць, 7 рисунків, списку використаних літературних джерел з 80 найменувань, додатків.

Ключові слова: соснова губка, поширення, шкідливість, ступінь пошкодження, ураженість, заходи боротьби, моніторинг, лісові екосистеми, фітопатологічний стан.

ABSTRACT

The qualification work is devoted to the search for new methods and ways to combat pine sponge in order to implement scientifically based measures to improve the sanitary condition in the branch of the Korosten Forestry and Game Management of the State Enterprise "Forests of Ukraine".

The purpose of the work is a comprehensive monitoring of the prevalence of pine sponge core rot *Phellinus pini* (Fr.) Pil. in the stands of the branch of the Korosten Forestry and Game Management of the State Enterprise "Forests of Ukraine", substantiation of a comprehensive integrated system of measures to reduce its incidence.

As a result of the study:

- the current state of pine stands of various compositions affected by pine sponge was analyzed;
- the symptoms, features of pathogenesis and prevalence of pine sponge in Scots pine stands were studied;
- the influence on the intensity of the development and spread of the disease of a number of silvicultural and taxonomic indicators in the conditions of the branch "Korostenskoe LMG" of the State Enterprise "Forests of Ukraine" was determined;
- scientifically substantiated measures to combat pine sponge and recommendations for production to minimize the negative impact of the specified disease were formulated.

The qualification work is presented on 76 pages of printed text, including 50 pages of the main text, consists of an introduction, 4 sections, 4 tables, 7 figures, a list of used literary sources of 80 names, and appendices.

Key words: pine fungus, distribution, harmfulness, degree of damage, damage, control measures, monitoring, forest ecosystems, phytopathological condition.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ ТА ВПЛИВ ПАТОГЕНІВ НА ЇХНІЙ СТАН	10
1.1. Загальні відомості про соснові насадження	10
1.2. Біологія та патогенез соснової губки	12
1.3. Вплив соснової губки на стан соснових насаджень	14
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	15
2.1. Місцезнаходження, площа та організація території.....	15
2.2. Природно-кліматичні умови.....	15
2.3. Економічні умови.....	18
2.4. Об'єкти та програма досліджень.....	20
2.5. Методика збору та обсяг експериментального матеріалу.....	21
РОЗДІЛ 3. СОСНОВА ГУБКА В ЛІСОВИХ МАСИВАХ ФІЛІЇ «КОРОСТЕНСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	25
3.1. Ураженість соснових насаджень збудниками хвороб Житомирської області.....	25
3.2. Особливості розповсюдження розвитку соснової губки залежно від складу насадження.....	29
3.3. Моніторинг за поширенням соснової губки у деревостанах філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України».....	31
3.4. Особливості розповсюдженості та розвитку соснової губки залежно від вікової категорії деревних рослин сосни.....	32
3.5. Моніторинг за поширенням соснової губки та санітарного стану соснових деревостанів філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України».....	34
3.6. Шляхи покращення санітарного стану соснових насаджень в регіоні досліджень.....	38
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ	44
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51
ДОДАТКИ.....	59

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева О.Ю., Гузій А.І., Вишневський А.В. Поширення осередків масового розмноження комах короїдів у соснових лісах Рівненського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018. 28 (3). С. 14–17.
2. Бедрій Я.І., Бедрій Я.І., Дещинський Ю.Л., Мурін О.С. Основи охорони праці: навчальний посібник / за ред. Я.І. Бедрія. 3-тє вид., переробл. і доп. Львів : «Магнолія плюс». Видавець СПД ФО В.М. Піча, 2004. 240 с.
3. Білик М.О., Кулешов А.В. Практикум із фітосанітарного моніторингу прогнозу Харків : ХНАУ, 2006. 231 с.
4. Бойко Т.О., Бойко П.М., Плугатар Ю.В. Екологічне лісознавство: навч. посіб. Держ. вищий навч. закл. «Херсон. держ. аграр. ун-т». Вид. 2-ге, допов. і перероб. Херсон: Олді-Плюс. 2019. 265 с.
5. Бондар А.О., Гордієнко М.І. Формування лісових насаджень у дібровах Поділля. К.: Урожай. 2006. 336 с.
6. Бондар А.О. Організаційні та технологічні аспекти забезпечення екологізації лісогосподарського виробництва: зб. матеріалів доп. учасн. IV-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю. Вінниця. 2013. С. 309-311.
7. Буджак В.В., Літвіненко С.Г. Фітопатологія: посібн. Чернівці: ЧНУ, 2016. 400 с.
8. Буценко Л.М., Пиріг Т.П. Біотехнологічні методи захисту рослин. Київ: Ліра-К, 2018. 346 с.
9. Василевський О.Г. Оцінювання стану природного поновлення дубово-ялинових деревостанів після проведення рубань формування та оздоровлення лісів. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2011. Вип. 21. С. 81–86.
10. Василевський О.Г. Регулювання породного складу та оцінка продуктивності дубово-ялинових деревостанів Поділля. *Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць*. Львів: РВВ НЛТУ України. 2016.

Вип.20.08. С. 39–46.

11. Василевський О.Г., Єлісавенко Ю.А., Нейко І.С. Сучасний стан природних дубових деревостанів ДП «Вінницьке ЛГ». Збірник наукових праць ВНАУ. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. № 7 (Том 1). С. 129–139.

12. Всихання соснових деревостанів URL: https://zt-lis.gov.ua/no_cache/pres-sluzhba/novina/article/vsikhannja-sosnovikh-derevostaniv.html (дата звернення: 20.03.2024).

13. Гвоздяк Р.І., Розенфельд В.В., Ващенко Л.М. Фітопатогенні бактерії насіння сосни звичайної. *Вісник державного агроекологічного ун-ту : зб. наук. пр.* Житомир : Вид-во ДАУ, 2005. № 2. С. 156–162.

14. Гетьманчук А. І., Кичилук О. В., Бородавка В. О. Регіональні зміни клімату як причина всихань сосняків Волинського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ*. 2017. № 27.1. С. 120–124.

15. Годулевич М.Ю. Аналіз сучасного фітосанітарного стану в осередках інфекцій на основних листяних деревних видах у ДП «Житомирське ЛГ» та рекомендації щодо захисту. Поліський національний університет. 2021. 53 с.

16. Гойчук А.Ф., Решетник Л.Л. Визначник базидіом дереворуйнівних грибів. Посібник. Житомир: Полісся, 2011. 49 с.

17. Гойчук А.Ф., Решетник Л.Л., Максимчук Н.В. Лісопатологічні обстеження. Навч. посіб. Житомир: Полісся, 2010. 137 с.

18. Гойчук А.Ф., Решетник Л.Л., Максимчук Н.В. Методи лісопатологічних обстежень. Навчальний посібник. Житомир: Полісся, 2012. 140 с.

19. Дмитрик П.М. Фітопатологія. Конспект лекцій. Івано-Франківськ, 2015. 127 с.

20. Дяченко М.П., Падій М.М., Шелестова В.С. Основи біологічного методу захисту рослин. Київ : Урожай, 1990. 268 с.

21. Євтушенко М.Д., Лісовий М.П. Імунітет рослин. Київ, 2004. 286 с.

22. Загальна фітопатологія: посіб. / за ред. Н.В. Пінчук. Вінниця, 2019.

277 с.

23. Закон України «Про охорону праці». URL : <https://ips.ligazakon.net/document/T269400?an=752343>.

24. Іванюк Д.П. Природно-ресурсний потенціал і проблеми збереження лісових ресурсів. *Вісник ЖНАЕУ*. 2013. № 1, т. 1. С. 331.

25. Кравчук Г.І. Вдосконалення моделей пошкодження ожеледдю лісових насаджень. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету «Сільське господарство та лісівництво». 2017. № 6. Том 1. С. 185–196.

26. Кравчук Г.І. Визначення стійкості лісових насаджень до пошкодження ожеледдю за головними групами порід. *The 8th International scientific and practical conference «Perspectives of world science and education»* April 22–24, 2020. CPN Publishing Group, Osaka, Japan, 2020. P. 608-615.

27. Кравчук Г.І. Гуцол А.І. Аналіз екологічного стану лісових екосистем Східного Поділля. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету «Сільське господарство та лісівництво». 2019. №14. С. 206–219.

28. Кравчук Г.І. Екологічна безпека Вінниччини. Монографія /за заг.ред. О.В. Мудрак, та ін. Вінниця: ВАТ «Міська друкарня». 2008. 45–86 с.

29. Кравчук Г.І. Екологічна оцінка стану лісових екосистем національного парку Кармелюкове Поділля. *The 9th International scientific and practical conference «Dynamics of the development of world science»*, (May 13–15, 2020). Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2020. P. 563–572.

30. Кравчук Г.І. Еколого-лісівничий аналіз наслідків пошкодження ожеледдю і льодоламом лісів Вінниччини. «Сучасна аграрна наука – напрямки досліджень, стан і перспективи»: зб. матеріалів наук.-практ. конференції: Вінниця. 2005. С. 26–31.

31. Кравчук Г.І. Еколого-лісівничий аналіз наслідків пошкодження ожеледдю і льодоламом лісів. *Агроекологічний журнал*. 2004. № 1. С. 27–29.

32. Кравчук Г.І. Особливості утворення і впливу ожеледі і льодоламу на лісові біоценози Вінниччини. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 9. С. 68–73.

33. Кравчук Г.І., Кравчук О.О., Мудрак Г.В., Кушнір С.Л. Методи екологічних досліджень: фітоценотичні та созологічні підходи : навчально-метод. посіб. Вінниця : ВНАУ, 2013. 114 с.

34. Кравчук Г.І., Тітаренко О.М. Созологічний аналіз біорізноманіття Вінницької області (східного Поділля), сучасний стан, тенденції, зміни та перспективи збереження. *Сільське господарство та лісівництво: зб. наук. пр.* ВНАУ. 2015. № 2. С. 106.

35. Краснов В. П., Ткачук В. І., Орлов О. О. Довідник із захисту лісу. Київ: Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2011. 528 с.

36. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень: Навчальний посібник. К., Кондор, 2006. 206 с.

37. Лісовий кодекс України. Верховна Рада України. Верховна Рада України. 2018. URL : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3852-12/paran563#n563>.

38. Логінова С.О. Прогноз масового розмноження стовбурових шкідників хвойних порід дерев в Україні та його актуальність. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця. ВНАУ. № 11. 2018. С. 142–151.

39. Лозицький В. Г. Поширення кореневої губки в соснових лісостанах Чернігівс. Полісся. *Наук. вісник НЛТУ*. 2012. 22.14. С. 74–79.

40. Мазур В.А., Липовий В.Г., Мордванюк М.О. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. Вінниця: ТВОРИ. 2020. 204 с.

41. Марютін Ф.М., Пантелєєв В.К. Фітопатологія : посіб. Харків: Еспада, 2008. 553 с.

42. Матусяк М.В. Фітоіндикація екологічних факторів основних типів лісових екосистем в умовах Поділля. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2015. Вип. 26.6. С. 165–170.

43. Матусяк М.В. Оцінка ефективності використання лісотипологічного потенціалу основних лісотвірних порід Поділля. *«Актуальні проблеми*

природничих та гуманітарних наук» : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції: Ужгород. 2016. С. 83.

44. Матусяк М.В., Бондар А.О. Причини, ліквідація та екологічні наслідки лісових пожеж. *Збірник наукових праць. XXVIII науково-практична конференція аспірантів, магістрів та студентів «Напрями досліджень в аграрній науці: Стан та перспективи»*. Вінниця. 2014. С. 88.

45. Методичні рекомендації щодо режиму збереження лісових екосистем на територіях природно-заповідного фонду України різних категорій. URL: (www.enpi-fleg.org), (дата звернення: 10.09.2024).

46. Мешкова В.Л. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу. Харків, 2010. 27 с.

47. Мешкова В.Л. Рекомендації щодо комплексного лісопатологічного обстеження насаджень для виявлення нових інвазійних шкідливих організмів та їхнього впливу на стан насаджень. Харків : УкрНДІЛГА, 2020. 22 с.

48. Мешкова В.Л., Соколова І.М. Стовбурові шкідники незімкнених соснових к-рах у Придонецьких борах : монограф. Харків : Планета-Прінт, 2017. 160 с.

49. Мудрак О.В., Мудрак Г.В. Екологічний моніторинг агроландшафтів України, як основа їх оптимізації та ефективного використання. *Сільське господарство та лісівництво: зб. наук. пр.* ВНАУ. 2019. № 14. С. 231–244.

50. Мудрак О.В., Мудрак Г.В. Особливості збереження біорізноманіття Поділля: теорія і практика : монографія. Вінниця : ТОВ «Нілан ЛТД», 2013. 320 с.

51. Нейко І.С., Марценюк О.П. Оцінка стану лісових екосистем у контексті збалансованого лісокористування та забезпечення екологічної стабільності ландшафтів України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2008. Вип. 18.10. С. 65–68.

52. Про затвердження Мінімальних вимог щодо безпеки і здоров'я на роботі працівників лісового господарства та під час виконання робіт із

зеленими насадженнями. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2167-23#Text> (дата звернення 15.01.2024).

53. Про затвердження Порядок організації охорони і захисту лісів. Постанова Кабінету Міністрів України від 20.05.222 р. № 612 (редакція від 12.04.2023 р.) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/612-2022-%D0%BF#Text> (дата звернення: 20.04.2024).

54. Про затвердження Правил пожежної безпеки в лісах України. Наказ Держ. ком. ліс. господарства України від 27.12.2004 р. № 278. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0328-05#Text> (дата звернення: 20.04.2024).

55. Про затвердження Санітарних правил в лісах України: постанова Кабінету Міністрів України від 27 жовтня 1995 р. № 555 (в редакції від 12 грудня 2020 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95-%D0%BF#Text> (дата звернення: 20.04.2024).

56. Проект організації та розвитку лісового господарства ДП «Коростенське лісомисливське господарство», Ірпінь. 2020. 238 с.

57. Пузріна Н.В. Шкідники і збудники деревних декоративних ролин. Частина 1. Київ : редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2020. 527 с.

58. Пузріна Н.В., Мєшкова В.Л., Миронюк В.В., Бондар А.О., Токарева О.В., Бойко Г.О. Моніторинг шкідливих організмів лісових екосистем. Київ : редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2021. 274 с. (дата звернення: 20.04.2024).

59. Розенфельд В.В. Мікрофлора насіння сосни звичайної. Лісівництво і агролісомел. 2006. В. 110. С. 271–278.

60. Світ грибів України. URL: <http://gribi.net.ua/uk/1-2/>. (дата звернення: 20.04.2024).

61. Ситник О.С., Кімейчук І.В., Боніфатов В.В. Моніторинг за поширеністю соснової губки у деревостанах філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДГСП «Ліси України». *Perspectives of contemporary science: theory and practice. Proceedings of the 6th International*

scientific and practical conference. SPC «Sci-conf.com.ua». Lviv, Ukraine. 2024. Pp. 37–43.

62. СОУ 02.02.-37-476:2006. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання. Чинний з 01.05.2007. К., Мінагрополітики України, 2006. 31 с.

63. Ткачук О.П., Костенюк О.В. Аналіз екологічного стану лісів Вінницької області. *Вісник Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Серія Біологічні науки*. Дніпро. 2015. № 2. С. 24–26.

64. Ураження соснових насаджень. URL : <https://www.openforest.org.ua/24292/> (дата звернення: 20.03.2024).

65. Хрик В.М., Кімейчук І.В. Лісівництво: навч. посіб. для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 205 «Лісове господарство». Біла Церква, 2021. 444 с.

66. Циліурик А.В., Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. Київ : КВІЦ, 2008. 464 с.

67. Швець М.В., Вишневський А.В., Кульбанська І.М. Лісова фітопатологія: схеми, фотовизначення, практичні і тестові завдання : посібник. Житомир : Волинь, 2023. 184 с.

68. Ющенко Л. Біологічні засоби в захисті рослин. *Пропозиція*. 2013. Вип. 1. С. 72–74.

69. Andreieva O.Yu., Goychuk A.F. Spread of Scots pine stands decline in SE Korostyshiv forestry. *Forestry*. 2018. 132, 148–154.

70. Bjorkman C., Niemela P. et al. Climate change and insect pests. *CABI*, 2015. 267 p.

71. Blinkova O., Ivanenko O. Co-adaptive tree vegetation system of wooddestroying (xylotrophic) fungi in artificial phytocoenoses. *Fores. Journal*. 2014 Vol. 60, Is. 3. P. 168–176.

72. Brazee N., Lindner D. Unravelling the *Phellinus pini* complex in North America. *Forest Pathology*. 2013. 43. 10.1111/efp.12008.

73. Davydenko K., Vasaitis R., Fungi associated with *I. acuminatus* in Ukraine

with a special emphasis on pathogenicity of ophiostoma species. *Europ. Journ. of Entom.* 2017. V. 114. P. 77–85.

74. Forrest J. R. K. Complex responses of insect phenology to climate change. *Current opinion in insect science*. 2016. Vol. 17. P. 49–54.

75. Goychuk A., Kulbanska I., Vyshnevsky A., Shvets M. Spread and harmfulness of infectious diseases of the forest-forming trees in Zhytomyr Polissia of Ukraine. 2022. *Scien. Hor.* 25.9. P. 64–74.

76. Jiang, P., Yuan, L., Cai, D., Jiao, L., & Zhang, L. Characterization and antioxidant activities of the polysaccharides from mycelium of *P. pini* and culture medium. *Carb. Polym.*, 2015. 117. P.600–604.

77. Krakovska S., Shvidenko A. Climate change scenarios for an assessment of vulnerability of forest stands in Ukraine. *Comp. ale Mediului*. 2017. P. 387–394.

78. Liu D., Kelly M., Gong P. A spatial–temporal approach to monitoring forest disease spread using multi-temporal high spatial resolution imagery. *Remote Sensing of Environment*. 2006. Vol. 101, no. 2. P. 167–180.

79. Lohinova S. Analysis of the prediction of mass reproduction of stem pests of coniferous trees of Polissya and Forest-Steppe. *Norwegian Journal of development of the International Science*. 2020. № 50. Vol. 2. P. 3–8.

80. Lõhmus A. Habitat indicators for cavity-nesters: the polypore *P. pini* in pine forests. *Ecolog. Indic.* 2016. 66. P. 275–280.