

УДК 630.4

© 2016 Я. В. Кошеляєва¹

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

ДВОРІЧНИЙ МОНІТОРИНГ СТАНУ БЕРЕЗИ ПОВИСЛОЇ (*BETULA PENDULA* ROTH.) У ЛІСОВИХ І ПАРКОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Кошеляєва Я. В. Дворічний моніторинг стану берези повислої (Betula pendula Roth.) у лісових і паркових насадженнях Харківської області. Дефоліація крон берези повислої на пробних площах становила у середньому 25,8 та 31,8 %, індекс санітарного стану всіх дерев (I_{I-VI}) — I,8 і II,2, а індекс санітарного стану живих дерев (I_{I-IV}) — I,8 і II у 2015 і 2016 рр. відповідно, що свідчить про наявність процесів ослаблення насаджень. В обидва роки коефіцієнти кореляції між дефоліацією крон та обома індексами санітарного стану дерев є високими, додатними та достовірними (r = 0,83–0,96). Дефоліація дерев найменших діаметрів і висот була найбільшою. Найкращий санітарний стан березових насаджень визначено у Парку Ветеранів ХНАУ, найгірший — у парку «Молодіжний». Біотичними чинниками ослаблення берези повислої є стовбурові шкідники та бактеріальна водянка. Дерева з ознаками бактеріальної водянки виявлені на 42,3 % пробних площ. Найбільшу частку дерев берези, уражених бактеріальною водянкою (43,5 %), визначено на ділянці у Південному лісництві, доволі високу (18,2 та 11 %) — у Скрипайівському та Задонецькому лісництвах, найменші — у Дендропарку ХНАУ та Парку Ветеранів (4,5 і 2,9 % відповідно). Доведено існування достовірного зв'язку між часткою дерев з ознаками бактеріальної водянки та дефоліацією крон (r = 0,69; r_{0,05} = 0,60).....14 назв.

Ключові слова: береза повисла (*Betula pendula* Roth.), дефоліація, санітарний стан, стовбурові шкідники, бактеріальна водянка.

Кошеляєва Я.В. Двухлетний мониторинг состояния березы повислой (Betula pendula Roth.) в лесных и парковых насаждениях Харьковской области. Дефолиация крон березы повислой на пробных площадях составляла в среднем 25,8 и 31,8 %, индекс санитарного состояния всех деревьев (I_{I-VI}) — I,8 и II,2, а индекс санитарного состояния живых деревьев (I_{I-IV}) — I,8 и II в 2015 и 2016 гг. соответственно, что свидетельствует о наличии процессов ослабления насаждений. В оба года коэффициенты корреляции между дефолиацией крон и обоими индексами санитарного состояния деревьев являются высокими, положительными и достоверными (r = 0,83–0,96). Дефолиация деревьев наименьших диаметров и высот была наибольшей. Наилучшее санитарное состояние березовых насаждений отмечено в Парке Ветеранов ХНАУ, наихудшее — в парке «Молодежный». Биотическими факторами ослабления березы повислой являются стволые вредители и бактериальная водянка. Деревья с признаками бактериальной водянки обнаружены на 42,3 % пробных площадей. Наибольшая доля деревьев березы, пораженных бактериальной водянкой (43,5 %), выявлена на участке в Южном лесничестве, довольно высокая (18,2 и 11 %) в Скрипаевском и Задонецком лесничествах, наименьшая – в Дендропарке ХНАУ и Парке Ветеранов (4,5 и 2,9 % соответственно). Доказано существование достоверной связи между долей деревьев с признаками бактериальной водянки и дефолиацией крон (r = 0,69; r_{0,05} = 0,60).....14 назв.

Ключевые слова: береза повислая (*Betula pendula* Roth.), дефолиация, санитарное состояние, стволые вредители, бактериальная водянка.

¹ Науковий керівник – д-р с.-г. наук, професор В. Л. Мешкова

Koshelyaeva Y. V. The two-year monitoring of silver birch (*Betula pendula* Roth.) condition in forest and park stands of Kharkiv region. Average defoliation of silver birch in sample plots was 25.8 and 31.8 %, index of sanitary condition for all trees (I_{I-VI}) was 1.8 and 11.2, and index of sanitary condition for living trees was (I_{I-IV}) 1.8 and 11 in 2015 and 2016 respectively. It indicates the processes of forest weakening. In both years the correlation between crown defoliation and the both indices of sanitary condition is high, positive and reliable ($r = 0.83-0.96$). Defoliation of trees with the smallest diameter and height was the highest. The best sanitary condition of silver birch was assessed in the Veterans Park of Kharkiv National Agrarian University, and the worst one in "Molodezhny park". Biotic causes of silver birch weakening are stem pests and "wet wood" (bacteriosis). The trees with signs of "wet wood" were found in 42.3 % of sample plots. The highest percentage of "wet wood" affected trees (43.5 %) was evaluated for sample plot in Pivdenne forestry, rather high (18.2 and 11 %) in Skrypayske and Zdonetske forestries, the lowest in Arboretum (Dendropark) and Veterans Park of Kharkiv National Agrarian University (4.5 and 2.9 % respectively). Reliable correlation between the part of trees with signs of "wet wood" and crown defoliation ($r = 0.69$; $r_{0.05} = 0.60$) has been proved 14 Ref.

Key words: silver birch (*Betula pendula* Roth.), defoliation, sanitary condition, stem pests, "wet wood" (bacteriosis).

Вступ. Ліси м'яколистяних порід становлять 11,7 % від площі вкритих лісовою рослинністю земель лісового фонду України. Серед цих порід як за площею, так і за запасом домінує береза повисла (*Betula pendula* Roth.), насадження якої відіграють важливу екологічну роль і є ресурсом деревини та джерелом відновної енергії [5, 14]. Завдяки декоративності березу повислу широко використовують в озелененні населених пунктів [8, 13].

Останнім часом санітарний стан берези погіршується у багатьох регіонах, що пов'язане як із глобальною зміною клімату, так і з антропогенним тиском. Ослаблені дерева берези стають сприйнятливими до пошкодження комахами та ураження збудниками хвороб [2, 4, 11].

Метою наших досліджень було оцінювання деяких показників санітарного стану берези повислої та їхніх змін під час дворічного моніторингу на постійних пробних у лісових і паркових насадженнях Харківської області.

Матеріали і методи. Дослідження проведені у 2015–2016 рр. у насадженнях Скрипайського лісництва ДП «Скрипайське НДЛГ», Задонецького лісництва ДП «Зміївське ЛГ», Південного та Дергачівського лісництв Харківської ЛНДС УкрНДЛГА, Парку Ветеранів і Дендропарку ХНАУ ім. В. В. Докучаєва та «Молодіжному парку» м. Харків. Закладено 26 постійних пробних площ у насадженнях берези різного віку (від однорічних до 80-річних) у чистих і мішаних березово-соснових насадженнях. Понад 1800 дерев діаметром від 1 до 31,2 см (середній 16,4 см) та висотою від 1,8 до 15,5 м (середня 6,6 м) було марковано для подальшого вивчення індивідуальної динаміки санітарного стану березових насаджень.

На пробних площах кілька разів упродовж вегетаційного періоду оглядали крони та стовбури, оцінюючи рівень дефоліації, категорії санітарного стану, а також реєструючи зовнішні симптоми пошкодження чи ураження.

Санітарний стан дерев оцінювали за комплексом зовнішніх ознак згідно із «Санітарними правилами в лісах України» [6] за такою шкалою: I — без ознак ослаблення; II — ослаблені; III — сильно ослаблені; IV — всихаючі; V — свіжий сухостій (поточного року); VI — старий сухостій (минулих років). Індекс санітарного стану насаджень визначали окремо для всіх дерев на пробній площі (I_{I-VI}) та для вибірки живих дерев (I_{I-IV}), які характеризувалися I–IV категоріями санітарного стану.

Під час визначення категорії санітарного стану дерев брали до уваги також такі специфічні симптоми як дрібне листя, зріджена крона, передчасне пожовтіння крон або їхніх частин, ознаки заселення стовбурами шкідниками та бурі патьоки в місцях їхнього

поселення, поява водяних пагонів, усихання верхівок, іноді наявність здутій на корі [1], наявність плодкових тіл грибів і льотних отворів стовбурових шкідників.

Результати. Аналіз результатів моніторингу стану берези повислої свідчить, що у середньому дефоліація крон у 2015 році становила 25,8 % (10–46,3 %), а у 2016 році — 31,8 % (10,6–61,8 %) (рис. 1).

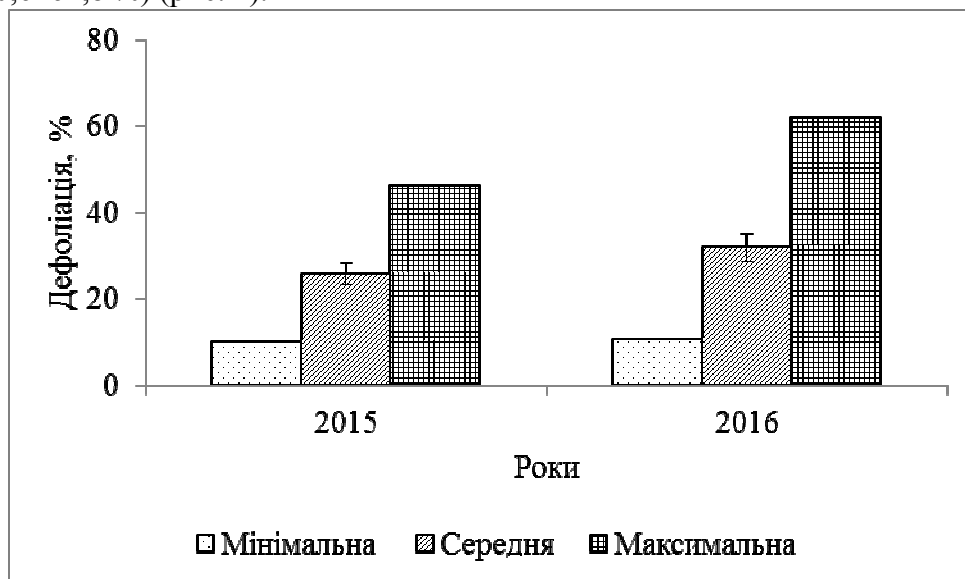


Рис. 1 Дефоліація крон дерев берези повислої на постійних пробних площах

Індекс санітарного стану всіх дерев (I_{I-VI}) становив у середньому 1,8 і 2,2 у 2015 і 2016 рр. відповідно (рис. 2).

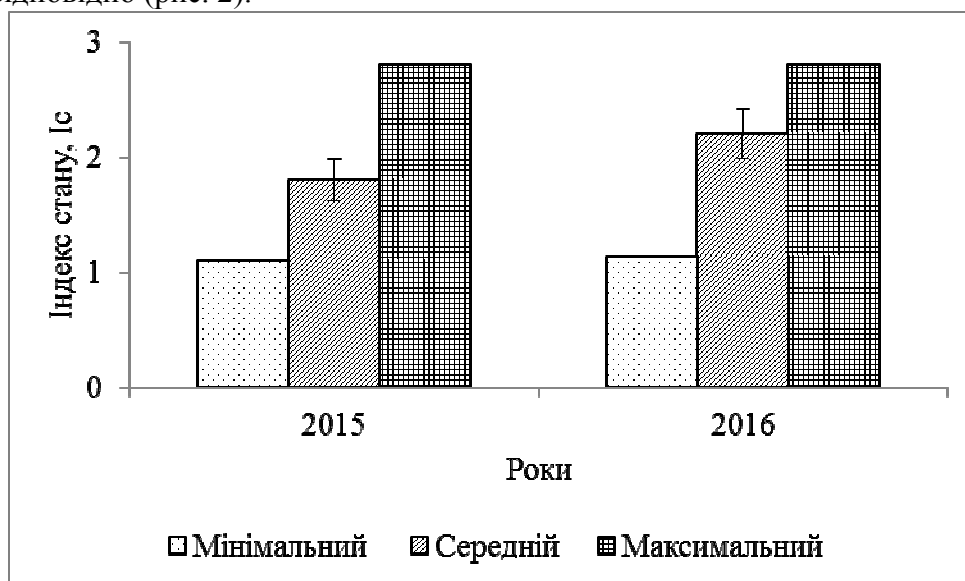


Рис. 2 Індекс санітарного стану дерев берези повислої на постійних пробних площах

В окремих насадженнях індекс санітарного стану всіх дерев (I_{I-VI}) становив I,1–III та I,1–IV у 2015 і 2016 рр. відповідно, тобто бал дерев найгіршого санітарного стану насаджень з роками збільшився, а стан, відповідно, погіршився.

Індекс санітарного стану живих дерев (I_{I-IV}) становив у середньому 1,8 у 2015 році, тобто не відрізнявся від індексу стану всіх дерев (I_{I-VI}). Межі коливання цього показника за пробними площами у 2015 році становили I,1–II,8. У 2016 році індекс санітарного стану живих дерев (I_{I-IV}) становив у середньому II, а межі коливань були такі самі, як і у 2015 році (I,1–II,8). Якщо збільшення індексу санітарного стану всіх дерев можна пов'язати з

наявністю сухою минулих років, то збільшення індексу санітарного стану живих дерев свідчить про процеси ослаблення насаджень.

Кореляційний аналіз свідчить, що дефоліація дерев найменших діаметрів була найбільшою (рис. 3).

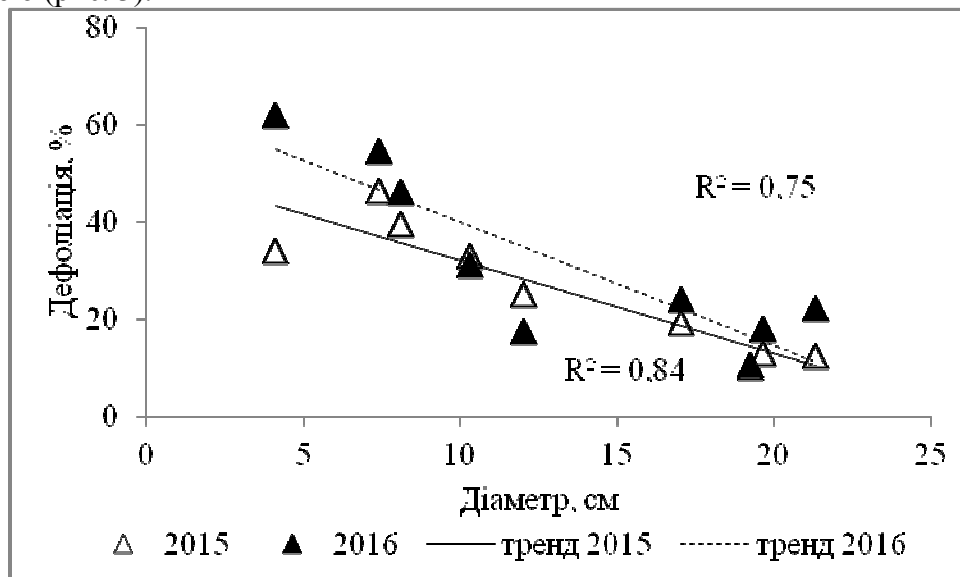


Рис. 3 Залежність дефоліації крон берези повислої від діаметра дерев на постійних пробних площах

Водночас абсолютне значення коефіцієнта кореляції між діаметром дерев та їхньою дефоліацією у 2016 році ($r = -0,87$) є меншим, ніж у 2015 році ($r = -0,92$), причому обидва коефіцієнти кореляції достовірні при $P < 0,01$. Так само достовірними є від'ємні коефіцієнти кореляції дефоліації дерев із їхньою висотою ($r = -0,65$ і $r = -0,77$ у 2015 і 2016 рр. відповідно). Кореляція між висотою та обома індексами санітарного стану дерев, визначеними в обидва роки, не є достовірною, тоді як із діаметром вона достовірна ($P < 0,05$) стосовно індексу санітарного стану всіх дерев ($r = -0,44$ і $r = -0,43$) та індексу санітарного стану живих дерев у 2016 році ($r = -0,45$). В обидва роки коефіцієнти кореляції між дефоліацією крон та обома індексами санітарного стану дерев є високими, додатними та достовірними ($r = 0,83-0,96$).

Найкращий санітарний стан березових насаджень визначено у Парку Ветеранів ХНАУ, найгірший — у парку «Молодіжний» (рис. 4).

Ознаки заселення дерев берези стовбуровими шкідниками виявлені в усіх досліджених насадженнях. Серед 16 визначених видів переважали вузькотіла зелена златка *Agrilus viridis* (Linnaeus, 1758), кліт осиковий *Xylotrechus rusticus* (Linnaeus, 1758) та короїд непарний багатоїдний *Xyleborus saxeseni* Ratz., 1837, а в окремих насадженнях — ксифідрія березова *Xiphydria longicollis* Geoffr., 1785 та великий березовий рогахвіст *Tremex fuscicornis* Fabricius, 1787. Особливості поширення цих комах розглянуті нами в окремих публікаціях [3, 9, 10].

Серед хвороб, що уражують дерева у досліджених насадженнях, переважала бактеріальна водянка – хвороба типу "wet wood" («волога деревина») [1, 7, 12, 13], спричинена факультативною анаеробною бактерією *Enterobacter nimipressuralis* (стара назва *Erwinia multivora* Scr.-Parf). Хвороба характеризується появою здутій на корі, під якими буріють і відмирають луб і камбій, утворюються тріщини, а з них витікає бура рідина. За літературними даними [12], хворе дерево може жити декілька років, аж поки рани суцільно не окільцюють стовбур, а за сприятливих умов воно одужує.

Перші симптоми бактеріальної водянки не є специфічними і виявляються також у випадку ослаблення дерев іншими чинниками. Це, зокрема, зрідження крони, поява сухих гілок, зміни кольору та розмірів листків, поява водяних пагонів, бурі потьоки на стовбурах у місцях поселень короїдів і деревинників.

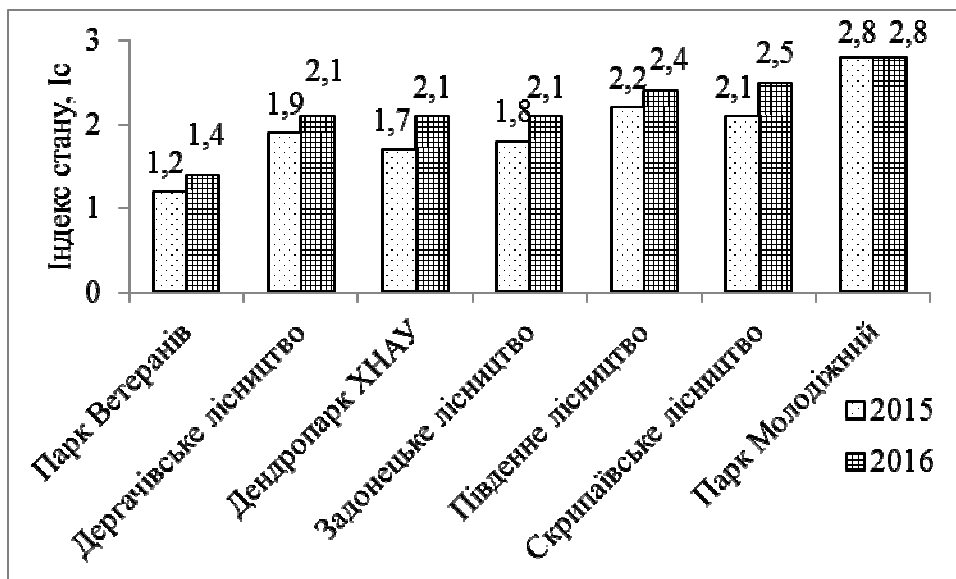


Рис. 4 Індекс санітарного стану дерев берези повислої в окремих пунктах обліку

Дерев з ознаками бактеріальної водянки були виявлені нами на 11 пробних площах із 26 (42,3 %). Частка таких дерев становила від 1 до 43,5 %, у середньому 9,9 % (рис. 5).

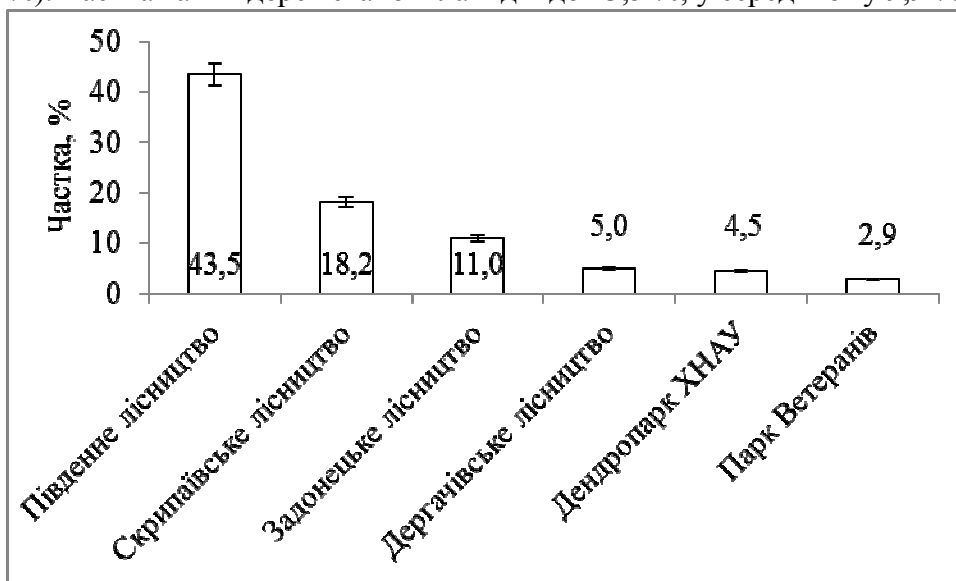


Рис. 5 Частка дерев із ознаками бактеріальної водянки в окремих пунктах обліку

Найбільшу частку дерев берези, уражених бактеріальною водячкою (43,5 %), визначено на ділянці у Південному лісництві, де березу було висаджено понад 40 років тому після вирубування дубово-ясеневих насаджень. Доволі високою (18,2 та 11 %) була частка уражених цією хворобою дерев на пробних площах у Скрипайвському та Задонецькому лісництвах, де насадження має у складі 8 одиниць сосни звичайної та 2 одиниці берези повислої. Водночас у подібних умовах Дергачівського лісництва хворобою було уражено лише 5 % дерев берези повислої. Найменшу поширеність хвороби виявлено у парках ХНАУ — Дендропарку та Парку Ветеранів (див. рис. 5).

Кореляційний аналіз не виявив достовірного зв'язку між часткою дерев із ознаками бактеріальної водянки й діаметром дерев ($r = 0,28$; $r_{0,05} = 0,60$) та індексом санітарного стану дерев ($r = 0,49$; $r_{0,05} = 0,60$). Було доведено існування достовірного зв'язку між часткою дерев із ознаками бактеріальної водянки та дефоліацією крон ($r = 0,69$; $r_{0,05} = 0,60$).

Висновки.

1. Дефоліація крон берези повислої становила на пробних площах у середньому 25,8 і 31,8 %, індекс санітарного стану всіх дерев (I_{I-VI}) — I,8 і II,2 та індекс санітарного стану живих дерев (I_{I-IV}) — I,8 і II у 2015 і 2016 рр. відповідно, що свідчить про наявність процесів ослаблення насаджень. В обидва роки коефіцієнти кореляції між дефоліацією крон та обома індексами санітарного стану дерев є високими, додатними та достовірними ($r = 0,83-0,96$). Дефоліація дерев найменших діаметрів і висот була найбільшою.

2. Найкращий санітарний стан березових насаджень визначено у Парку Ветеранів ХНАУ, найгірший — у парку «Молодіжний».

3. Біотичними чинниками ослаблення берези повислої є стовбурові шкідники та бактеріальна водянка, симптоми якої часто виявляються як бурі потьоки на стовбурах у місцях поселень короїдів і деревинників. Дерева з ознаками бактеріальної водянки виявлені на 42,3 % пробних площ. Найбільшу частку дерев берези, уражених бактеріальною водянкою (43,5 %), визначено на ділянці у Південному лісництві, доволі високу (18,2 та 11 %) — у Скрипаївському та Задонецькому лісництвах, найменші — у Дендропарку ХНАУ та Парку Ветеранів (4,5 і 2,9 % відповідно). Доведено існування достовірного зв'язку між часткою дерев із ознаками бактеріальної водянки та дефоліацією крон ($r = 0,69$; $r_{0,05} = 0,60$).

Бібліографічний список: 1. Гниненко Ю. И. Научно-методические рекомендации по выявлению очагов и диагностике бактериальной водянки березы / Ю. И. Гниненко, А. М. Жуков. — ВНИИЛМ, Пушкино, 2006. — 18 с. 2. Кошеляєва Я. В. Моніторинг стану берези повислої (*Betula pendula* Roth.) у лісових і паркових насадженнях Харківської області / Я. В. Кошеляєва // Захист рослин у ХХІ столітті: проблеми та перспективи розвитку: матеріали Міжнар. наук-практ. конф. молодих учених, аспірантів і студ., присвяченої 200-річчю з дня заснування Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва (1816–2016), 22–23 вересня 2016 р. — Х.: ХНАУ, 2016. — С. 50–53. 3. Кошеляєва Я. В. Розподіл по стовбуру ксилофагів дерев берези повислої різних категорій санітарного стану/ Я. В. Кошеляєва, Ю. Є. Скрильник // Міжнародна науково-практична конференція (15–17 вересня 2016 р.) // Українська ентомофауністика. — 2016. — Т. 7, № 3. — С. 49–50. 4. Мешкова В. Л. Санитарное состояние березы в Левобережной Украине / В. Л. Мешкова, Я. В. Кошеляева // IX Чтения памяти О. А. Катаева. Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах / Материалы международной конференции, Санкт-Петербург, 23–25 ноября 2016 г. / под ред. Д. Л. Мусолина и А. В. Селиховкина. — СПб.: СПбГЛТУ, 2016. — С. 66. 5. Мешкова В. Л. Береза повисла у лісовому фонді Лівобережного Лісостепу України/ В. Л. Мешкова, Я. В. Кошеляєва // Лісівнича наука в контексті сталого розвитку: Матеріали науково-практичної конференції (29–30 вересня 2015р.). — Х.: УкрНДЦЛГА, 2015. — С. 124–125. 6. Санітарні правила в лісах України. — К.: ДКЛГ України, 1995. — 19 с. 7. Сидоров В. А. Бактериальная водянка березы // Защита и карантин растений. — 2008. — № 12. — С. 38–39. 8. Синадский Ю. В. Береза. Ее вредители и болезни / Ю. В. Синадский. — М.: Наука, 1973. — 215 с. 9. Скрильник Ю. Є. Камеральні дослідження стовбурових комах берези повислої (*Betula pendula* Roth) у Харківській області / Ю. Є. Скрильник, Я. В. Кошеляєва // Матеріали підсумкової науковій конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів (23–24 березня 2016 р.). —

Х.: ХНАУ, 2016. — С. 161–162. **10. Скрильник Ю. Є.** Перші результати вивчення стовбурових комах берези повислої (*Betula pendula* Roth.) у Харківській області / Ю. Є. Скрильник, Я. В. Кошеляєва // Вісті Харк. ентопол. т-ва. — 2015. — Т. XXIII, вип. 1. — С. 54–58. **11. Швець М. В.** Бактеріальна водянка берези повислої в насадженнях Житомирського Полісся України / М. В. Швець // Науковий вісник НЛТУ України. — 2015. — Вип. 25.9. — С. 89–96. **12. Щербин-Парфененко А. Л.** Бактериальные заболевания лесных пород / А. Л. Щербин-Парфененко. — М.: Гослесбумиздат, 1963. — 149 с. **13. Brzozy (Betula L.).** Nasze drzewa leśne. Monografie popularnonaukowe (red. S. Biaiobok). Т. 7. — Warszawa-Poznac, PAN Instytut Dendrologii — PWN. 1979— 394 s. **14. Meshkova V.** Silver birch (*Betula pendula* Roth) in the forests of the Left-bank Forest Steppe of Ukraine / V. Meshkova, Y. Koshelyaeva // Лісівництво і агролісомеліорація. — 2015. — Вип. 126. — С. 74–80.

Одержано редколегією 5.11.2016 р.

E-mail: yana120783@i.ua