

ЗАКОНОМІРНОСТІ ПИЛЕННЯ ЛІЩИНИ (*CORYLUS*) ТА ВІЛЬХИ (*ALNUS*) У М. ЛЬВОВІ ПРОТЯГОМ 2011-2012 РОКІВ

К.В. Свідрак, Н.О. Калінович

Львівський національний університет імені Івана Франка,
кафедра ботаніки, e-mail: katernasv@gmail.com, kalinovychnataliya@gmail.com

У статті подано результати аеропалінологічних спостережень в м. Львові в 2011-2012 роках. Виявлено початок, максимум та кінець пилення двох вітрозапильних та алергонебезпечних груп рослин: вільхи й ліщини. З'ясовано ступінь впливу метеорологічних чинників на характер пилення досліджуваних рослин. Показано, що підвищення температури та пониження відносної вологості повітря, а також переважання південних вітрів спричиняє збільшення концентрації пилку досліджуваних рослин в атмосфері м. Львова.

Ключові слова: пилкові зерна, сезон пилення, метеорологічні показники, алергенні рослини, ліщина, вільха.

Svidrak K.V., Kalinovich N.O. Pollination regularities of Hazel (*Corylus*) and Alder (*Alnus*) in Lviv, 2011-2012. *The results of aeropalynological observation during the years 2011-2012 are presented in the paper. There were established the onset, maximum and end of pollination of two anemophilous allergenic plants: Alder and Hazel. The influence of meteorological conditions on the course of pollen season of investigating plants was analyzed. It was shown that increase of temperature, decrease of humidity of air and predominance of south winds cause the increase in pollen grain concentration in atmosphere of Lviv city.*

Key words: pollen grains, pollen season, meteorological conditions, allergenic plants, Hazel, Alder.

Вступ

Alnus та *Corylus* є анемофільними рослинами, які продукують пилок у великих кількостях та мають хороші пристосування до розповсюдження його за допомогою вітру [18]. Як відомо, пилкові зерна вільхи та ліщини містять алергени, які часто є причиною розвитку полінозів у сенсibiliзованих людей в Північній та Центральній Європі [9, 11, 20]. У помірному кліматі для рослин характерна періодичність пилення, яка пов'язана з періодами року. Період пилення вільхи та ліщини, зазвичай, розпочинається наприкінці зими чи на початку весни [11]. Проте, початок, тривалість та кінець його може варіювати в залежності від фізико-географічного регіону та метеорологічних умов [9, 23-25]. Метою запропонованої роботи було охарактеризувати закономірності пилення вільхи та ліщини у м. Львові, що були виявлені протягом 2011-2012 років, зокрема з'ясувати ступінь впливу температури та відносної вологості повітря на характер пилення досліджуваних рослин.

Матеріали та методи

Аеропалінологічний матеріал був зібраний у центральній частині м. Львова на висоті приблизно 10 м над поверхнею землі, згідно із методикою, запропованою Європейським Аеробіологічним Товариством [3, 12]. Збір пилку здійснювали гравіметричним методом: пилкові зерна пасивно осідали на змашене гліцерином предметне скельце, виставлене на відкритому повітрі. Скельця змінювали щодоби. Для виготовлення постійних мікроскопічних препаратів використовували гліцерин-желатинову суміш з сафраніном [2]. Підрахунок пилку здійснювали неперервними вертикальними трансектами. Дані, отримані для 1 см² предметного скельця, трансформували в кількість пилкових зерен в 1 м³ повітря (п.з./м³) [5]. Результати обрахувань концентрації пилку представлені графічно (рис. 1, 2). При аналізі закономірностей пилення досліджуваних рослин до уваги були взяті такі метеорологічні показники, як температура та відносна вологість повітря і напрям вітру. Метеорологічні дані були отримані з інтернет-сайту архіву погоди [1]. Для того, щоб виявити зв'язок між концентрацією пилку досліджуваних рослин та метеорологічними показниками було обчислено коефіцієнт кореляції Спірмана (r_s). Статистичну обробку даних та побудову графіків здійснювали за допомогою програм Exel та GraphPad Prism 5.

Результати та обговорення

У 2011 році в повітрі Львова перші пилкові зерна ліщини (*Corylus*) були зареєстровані 21.02 (рис. 1), при цьому температура та відносна вологість повітря становили -8,3°C та 79%, відповідно. Існує декілька публікацій, в яких подано дані стосовно пилення ліщини на території північного передгір'я Карпат. Так у

Сосновці (Польща) воно зазвичай розпочинається у першій декаді лютого [6], а у Кракові – у другій декаді [16], що приблизно на тиждень раніше, ніж у Львові. Така різниця, очевидно, пов'язана з західнішим розташуванням цих міст, де повітряні маси є вологішими і теплішими. Для Польщі в основному характерна рання поява пилку рослин цього таксону (перша-друга декада січня) [14, 22]. Проте пізніше у порівнянні зі Львовом (друга-третья декада березня), з'являються пилкові зерна *Corylus* в Жешові [13] та Любліні [9].

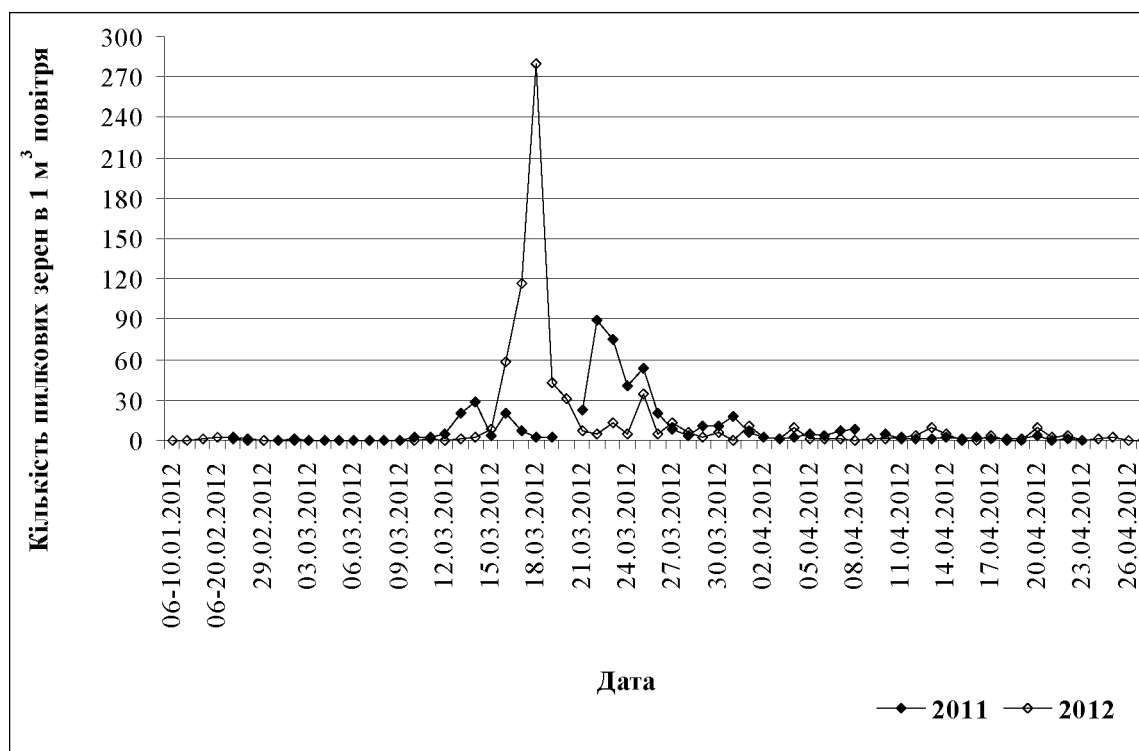


Рис. 1. Концентрація пилку ліщини у повітрі м. Львова у 2011-2012 роках

Протягом наступних декількох днів (24.02-06.03, 08-09.03) пилку *Corylus* у повітрі не було зареєстровано. Температура у ці дні залишалася від'ємною, проте підвищувалася, а відносна вологість знижувалася. З другої декади березня концентрація пилку ліщини почала поступово збільшуватися (2-4 п.з./м³). Температура в цей період мала позитивні значення (+3...+5°C), а відносна вологість становила 59-68%. Як бачимо, повітряні маси були теплішими у порівнянні з попередніми днями, що й могло бути причиною збільшення концентрації пилку у повітрі. 13-14.03 кількість пилку *Corylus* в атмосфері зросла до 20-28 п.з./м³ відповідно, при цьому спостерігали підвищення температури та пониження відносної вологості повітря. Ще одне зростання концентрації пилкових зерен рослин цього таксону зареєстрували 16.03, хоча температура, у порівнянні з попереднім днем, знизилася. Поява більших кількостей пилку в атмосфері могла бути спричинена тим, що напередодні вітер віяв з південного заходу. Значні підвищення кількості пилку в атмосфері ми зареєстрували у третій декаді березня, а саме: 22.03 (89 п.з./м³), 23.03 (75 п.з./м³), 24.03 (40 п.з./м³), 25.03 (53 п.з./м³). Одночасно спостерігали підвищення температури та зниження відносної вологості (+3,8°C, +7,2°C, +7,2°C, +8,7°C; 72%, 65%, 63%, 61% відповідно).

З 26 по 31.03 кількість пилку в кубічному метрі повітря не перевищувала 20, та не була нижче 4. Кінець періоду пилення ліщини у 2011 році зафіксували 23.04.

Для з'ясування ступеню впливу метеорологічних чинників на характер пилення досліджуваних рослин нами був проведений кореляційний аналіз. Було виявлено позитивну, середню за величиною, статистично достовірну кореляцію між середньодобовою температурою в певний аналізований день, середньодобовою температурою напередодні і концентрацією пилку ліщини. Для відносної вологості повітря, як і передбачалося, ця кореляція була негативною (із зниженням вологості концентрація пилку здебільшого зросла), проте коефіцієнт кореляції був низьким.

У 2012 році перші пилкові зерна ліщини з'явилися у повітрі Львова у другій декаді січня, що приблизно на місяць раніше, ніж у 2011 році. Така різниця, очевидно була зумовлена додатньою температурою повітря у грудні (+1...+7°C) та на початку січня (+1...+5°C), на відміну від 2011 року, коли в цей період переважали від'ємні температури. Така рання поява пилку ліщина була раніше зареєстрована у Любліні (друга декада січня) [9, 19], Щеціні [20], Сосновці [10]. Там поява пилку ліщини в січні також була зумовлена додатньою температурою (> +4°C) протягом 4-5 днів. Проте пізніше з 03. 03 до 10.03 пилку *Corylus* у повітрі Львова був відсутній взагалі. Це можна пояснити від'ємною температурою з 04 до 09.03.

Наступну появу пилку рослин цього таксону зареєстрували 11.03, при цьому спостерігали додатно температуру (+3°C), а відносна вологість повітря становила 71%. 17.03 та 18.03 було зареєстровано два виразні піки пилення ліщини: 116 п.з./м³ та 280 п.з./м³ відповідно, що в кілька разів перевищувало пороговий рівень (35 п.з./м³) для розвитку алергічної реакції у сенсibilізованих людей. Одночасно відбувалося підвищення температури (+9,3°C, +10,8°C) та зниження відносної вологості (53%, 48%). З 19.03 кількість пилку в повітрі в середньому становила 1-10 п.з./м³, проте були дні, коли концентрація його підвищувалася до 43 п.з./м³ (19.03), до 30 п.з./м³ (20.03) та до 34 п.з./м³ (25.03), що могло бути спричинене підвищенням температури напередодні. Проте 23.03 збільшення пилку ліщини в атмосфері від 5 до 13 п.з./м³ було пов'язано не із збільшенням температури, а з переважанням південно-західних та південно-східних вітрів, які могли транспортувати пилкові зерна з тепліших регіонів. Кінець періоду пилення *Corylus* у 2012 році спостерігали 27.04.

Було виявлено позитивну, низьку за величиною, статистично достовірну кореляцію між середньодобовою температурою в певний аналізований день, середньодобовою температурою напередодні і концентрацією пилку ліщини. Негативну статистично достовірну кореляцію було виявлено між відносною вологістю повітря та тією ж кількістю пилку.

Початок періоду пилення вільхи в 2011 році у Львові зареєстрували 11.03 (рис. 2). В той самий день відбулася зміна від'ємних температур повітря на додатні (+3,5°C), вітер був південним, а відносна вологість повітря становила 64%. Близько одного тижня кількість пилку у повітрі була незначною. При цьому було зареєстровано незначне коливання температури від +1,5°C до +1,9°C та відносної вологості від 56 до 92%. Раніше було показано, що час появи пилку рослини цього таксону може бути різним в залежності від року спостереження. Так у Любліні перші пилкові зерна *Alnus* спостерігали в січні [9], в лютому [9, 23-25] та в березні [9, 25]. Схожа ситуація щодо початку пилення вільхи виявлена в Щеціні [20], Кракові [15], Жешові [13].

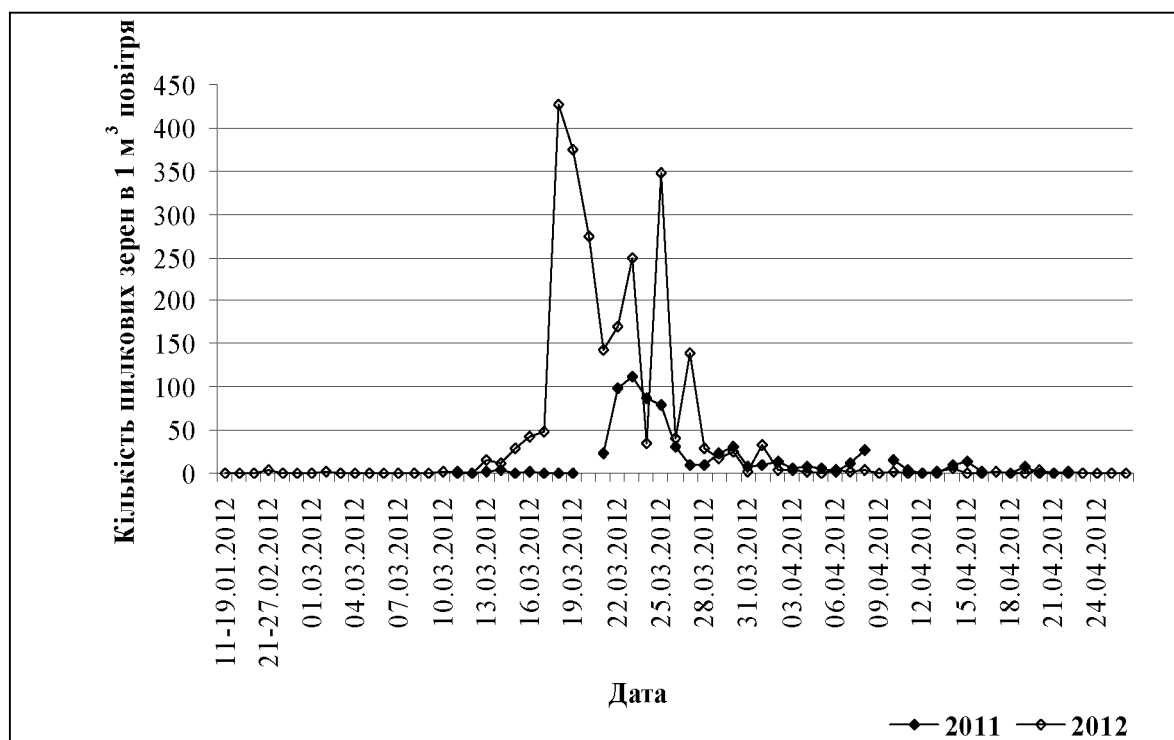


Рис. 2. Концентрація пилку вільхи у м. Львові в 2011-2012 роках

Починаючи з третьої декади березня (20-21.03) концентрація пилку вільхи у повітрі збільшилася (22 п.з./м³). Середньодобова температура повітря була вище нуля (+0,8°C), а відносна вологість становила 77%. 22.03 ми спостерігали наступне збільшення концентрації пилку *Alnus* (98 п.з./м³). У цей день температура збільшилася до +3,8°C, а відносна вологість зменшилася до 72%. Максимум пилення вільхи зареєстрували 23.03 (112 п.з./м³), проте пиляки рослин львівських популяцій у цей день лише почали розкриватися. У порівнянні з попереднім днем температура збільшилася до +7°C, а відносна вологість знизилася до 65%. Високі концентрації пилку вільхи (86 та 78 п.з./м³) спостерігали 24.03 та 25.03 відповідно, коли пиляки *Alnus* були вже повністю відкриті. Це могло бути зумовлено зниженням вологості до 61-63%, оскільки температура залишилася практично незмінною (+7...+8°C). З 26.03 по 28.03 кількість пилку вільхи поступово зменшилася до 9 п.з./м³. Проте 29.03 та 30.03 концентрація пилкових зерен знову збільшилася (24-30 п.з./м³). У квітні кількість пилку вільхи в атмосфері Львова поступово зменшилася, проте у деякі дні

(01-02.04, 07-10.04, 14-15.04) ми спостерігали її збільшення. Це могло бути спричинене підвищенням температури напередодні, а саме: 01.04 температура становила +9°C, а 31.03 - +9,5°C, 02.04 – +8,7°C, 01.04 - +9°C, 08.04 - +7,1°C, 07.04 - +12,7°C, 14.04 - +3,9, 13.04 - +6,2°C. Кінець пилення *Alnus* у 2011 році спостерігали 22.04.

Пилення вільхи у 2012 році розпочалося одночасно з пиленням ліщини (у другій декаді січня). На початковому етапі кількість пилку в повітрі була незначною, а з 29.02 до 01.03 та з 03.03 до 08.03 пилку вільхи не було виявлено взагалі. З 09.03 концентрація пилку *Alnus* в атмосфері почала поступово збільшуватися (2-47 п.з./м³). Одночасно спостерігали зростання температури від +2,5 до +9,3°C та зниження вологості від 71 до 53%. З 18.03 до 23.03 було зареєстровано значні підвищення концентрації пилку вільхи у: 427 п.з./м³, 375 п.з./м³, 275 п.з./м³, 142 п.з./м³, 170 п.з./м³, 250 п.з./м³, що в свою чергу добре корелювало з високою температурою та низькою вологістю повітря. Також 23.03 були зареєстровано південно-західні та південно-східні вітри, що могло спричинити транспорт пилку *Alnus* з тепліших регіонів, де пилення розпочинається значно раніше. 24.03 кількість пилку вільхи в повітрі різко зменшилася (до 40 п.з./м³), що не було пов'язано з метеорологічними чинниками. Температура залишалася практично незмінною, а відносна вологість навіть знизилася (63%) у порівнянні з попереднім днем. 25.03 кількість пилку *Alnus* знову збільшилася до 347 п.з./м³, при цьому відносна вологість і надалі знижувалася (58%), а температура залишалася незмінною. 26.03 кількість пилку зменшилася до 41 п.з./м³, а 27.03 знову збільшилася до 139 п.з./м³. У наступні декілька днів концентрація пилку не перевищувала 32 п.з./м³. З початку квітня аж до кінця пилення тільки поодинокі пилкові зерна вільхи знаходилися у повітрі. Кінець періоду пилення *Alnus* у 2012 році спостерігали 26.04.

Як бачимо, тепліше повітря у грудні 2011 року та кілька днів з додатньою температурою у січні спричинили більш ранню появу пилку *Alnus* та *Corylus* у 2012 році у порівнянні з 2011 роком. Проте, як зазначено в інших працях [21], передчасна поява пилкових зерен цих ранньовесних деревних рослин в атмосфері може бути пов'язана з далеким транспортом, а саме з перенесенням їхнього пилку з південніше розташованих регіонів, де пилення, зазвичай, розпочинається значно раніше. Оскільки в кінці першої декади січня 2012 року було зареєстровано південно-східні та південно-західні вітри, ми можемо припускати, що поодинокі пилкові зерна досліджуваних рослин виявлені у повітрі, могли бути транспортовані цими повітряними течіями.

У 2012 році, у порівнянні з 2011, було зареєстровано значно вищі концентрації пилку вільхи та ліщини у повітрі Львова. Значні кількості пилку рослин цих таксонів також були зареєстровані нами у 2010 році [4]. Схожі результати отримані для Сосновца [7]. Отримані результати показують, що рік з низькою продукцією пилку настає після року з високими значеннями його річних сум. Існує гіпотеза про почерговість формування великої асиміляційної поверхні листків цих рослин в один рік, та великої кількості чоловічих суцвіть у наступний. Крім того, продукування та вивільнення великих кількостей пилку вимагає у рослин значних затрат енергії, і тому у наступний рік це призводить до гальмування розвитку їхніх суцвіть [8; 17].

Висновки

1. У 2011 році період пилення ліщини у м. Львові тривав з 21.02 до 23.04, вільхи – з 11.03 до 22.04.
2. Максимум пилку *Corylus* (89 п.з./м³) та *Alnus* (112 п.з./м³) спостерігали 22.03.11 та 23.03.11 відповідно.
3. У 2012 році період пилення ліщини тривав з 10.01 до 27.04, вільхи – з 11.01 до 26.04.
4. Максимум пилку *Corylus* (280 п.з./м³) та *Alnus* (427 п.з./м³) спостерігали в один день 18.03.12.
5. Причиною пізнішого початку пилення ліщини та вільхи у 2011 році у порівнянні з 2012 роком могли бути низькі температури повітря протягом грудня 2010 та січня 2011.
6. Додатня температура повітря у грудні 2011 року та у деякі дні січня 2012 року, а також переважання південно-західних та південно-східних вітрів у кінці першої декади січня корелювали з ранньою появою пилку досліджуваних рослин в атмосфері м. Львова у 2012 році.
7. З підвищенням температури та пониженням відносної вологості повітря концентрація пилку досліджуваних рослин в атмосфері в основному підвищувалася. Проте при зниженні температури також спостерігали зростання кількості пилкових зерен, що можна пояснити переважанням південно-західних та південно-східних вітрів, за допомогою яких пилок транспортувався з тепліших регіонів.
8. Максимальні кількості пилку ліщини та вільхи в 2012 році в кілька разів були більшими, ніж у 2011 році.
9. У 2012 році відбулося перекривання періодів максимального пилення ліщини та вільхи, що значно збільшило алергологічну небезпеку для сенсibiliзованих людей.

Література

1. Архів погоди. [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.meteoprog.ua/ua/fwarchive/Lviv/
2. Мейер-Меликян Н.Р. Принципы и методы аэропаллинологических исследований / Н.Р. Мейер-Меликян, Е.Э. Северова, Г.П. Гапочка и др. – Москва, 1999. – 48 с.

3. Публічний веб-портал. Режим доступу: www.polleninfo.org.
4. Свідрак К. Особливості пилення *Alnus*, *Corylus* та *Betula* у місті Львові / К. Свідрак // VII Міжнародна наукова конференція студентів та аспірантів "Молодь і поступ біології", 5-8 квітня, 2011. – Львів, 2011. – С. 86.
5. Bassett I.J. An Atlas of Airborne Pollen Grains and Common Fungus Spores of Canada / I.J. Bassett, C.W. Crompton, J.A. Parmelee. – Ottawa, 1978. – 322 p.
6. Chłopek K. Pyłek wybranych taksonów roślin w powietrzu Sosnowca, 2001-2005 / K. Chłopek, K. Dąmbrowska // Pyłek roślin w aeroplanktonie różnych regionów Polski. – Lublin, 2006. – S. 59 - 69.
7. Chłopek K. Sezony pyłkowe a fenologia kwitnienia leszczyny w Sosnowcu w latach 2009-2010 / K. Chłopek, K. Dąmbrowska-Zapart // XIII dni alergii pyłkowej w Krakowie : Konferencja naukowo-szkoleniowa, 27-28. 05. 2011. – Krakow, 2011. – S. 19 - 20.
8. Dahl A. Predicting the intensity of the birch pollen season / A. Dahl, S-O. Strandhede // Aerobiologia. – 1996. – Vol. 12, № 2. – P. 97 - 106.
9. Dąmbrowska A. The influence of weather conditions on the course of pollen seasons of alder (*Alnus* spp.), hazel (*Corylus* spp.) and birch (*Betula* spp.) in Lublin (2001-2006) / A. Dąmbrowska // Acta Agrobotanica. – 2008. – Vol. 61, № 1. – P. 53 - 57.
10. Dąmbrowska-Zapart K. The influence of meteorological factors on the hazel (*Corylus* L.) pollen concentration in Sosnowiec in the years 1997-2007 / K. Dąmbrowska-Zapart // Acta Agrobotanica. – 2008. – Vol. 61, № 2. – P. 49 - 56.
11. Dąmbrowska-Zapart K. Type of hazel (*Corylus* spp.) and alder (*Alnus* spp.) pollen season in Sosnowiec in the years 1997-2007 / K. Dąmbrowska-Zapart // Acta Agrobotanica. – 2010. – Vol. 63, № 2. – P. 75 - 83.
12. Galan C. Quality control in aerobiological networks / C. Galan // Postępy dermatologii i alergologii. – 2003. – Vol. XX, № 4. – P. 230 - 234.
13. Kasprzyk I. Pyłek wybranych taksonów roślin w powietrzu Rzeszowa, 2001-2005 / I. Kasprzyk // Pyłek roślin w aeroplanktonie różnych regionów Polski. – Lublin, 2006. – S. 93 - 103.
14. Kluza-Wieloch M. Flowering phenology of selected wind pollinated allergenic deciduous tree species / M. Kluza-Wieloch, J. Szewczak // Acta Agrobotanica. – 2006. – Vol. 59, № 1. – P. 309 - 316.
15. Myszowska D. Pyłek wybranych taksonów roślin w powietrzu Krakowa, 2001-2005 / D. Myszowska // Pyłek roślin w aeroplanktonie różnych regionów Polski. – Lublin, 2006. – S. 21 - 30.
16. Myszowska D. The pollen season dynamics and relationship among some season parameters (start, end, annual total, season phases) in Kraków, Poland, 1991-2008 / D. Myszowska, B. Jenner, D. Stępańska, E. Czarnobilska // Aerobiologia. – 2011. – № 27. – P. 229 - 238.
17. Pidek I.A. Czy istnieje dwuletni rytm obfitego pylenia brzozy i olszy? / I.A. Pidek, E. Weryszko-Chmielewska, K. Piotrowska // Allergology and Immunology. – 2008. – Vol. 5, № 2. – S. 61 - 65.
18. Piotrowska K. Pollen production in selected species of anemophilous plants / K. Piotrowska // Acta Agrobotanica. – 2008. – Vol. 61, № 1. – P. 41-52.
19. Piotrowska K. The influence of meteorological conditions on the start of the hazel (*Corylus* L.) pollen season in Lublin, 2001-2009 / K. Piotrowska, B.M Kaszewski // Acta Agrobotanica. – 2009. – Vol. 62, № 2. – P. 59 -66.
20. Puc M. The effect of meteorological conditions on hazel (*Corylus* spp.) and alder (*Alnus* spp.) pollen concentration in the air of Szczecin / M. Puc // Acta Agrobotanica. – 2007. – Vol. 60, № 2. – P. 65-70.
21. Puc M. Wpływ warunków meteorologicznych na dynamikę stężenia pyłku w ciągu doby / M. Puc, I.M. Puc, T. Wolski // XIII dni alergii pyłkowej w Krakowie : Konferencja naukowo-szkoleniowa, 27-28. 05. 2011. – Krakow, 2011. – S. 14 - 16.
22. Stach A. Pyłek wybranych taksonów roślin w powietrzu Poznania, 2001-2005 / A. Stach // Pyłek roślin w aeroplanktonie różnych regionów Polski. – Lublin, 2006. – S. 31 - 47.
23. Weryszko-Chmielewska E. Airborne pollen calendar of Lublin, Poland / E. Weryszko-Chmielewska, K. Piotrowska // Annals of Agricultural Environmental Medicine. – 2004. – № 11. – P. 91 - 97.
24. Weryszko-Chmielewska E. Comparative analysis of pollen counts of *Corylus*, *Alnus* and *Betula* in Szczecin, Warsaw and Lublin (2000-2001) / E. Weryszko-Chmielewska, M. Puc, P. Rapiejko // Annals of Agricultural Environmental Medicine. – 2001. – № 8. – P. 235 - 240.
25. Weryszko-Chmielewska E. Analysis of *Alnus* spp. pollen seasons in Lublin and Warszawa (Poland), 2001-2007 / E. Weryszko-Chmielewska, P. Rapiejko // Acta Agrobotanica. – 2007. – Vol. 60, № 2. – P. 87 - 97.

Стаття поступила до редакції 12.10.2012р.; прийнята до друку 19.11.2012 р.