



УДК 616-022.8:581.49

КІЛЬКІСНА ДИНАМІКА ПИЛКУ *ARTEMISIA* І *AMBROSIA* В ПОВІТРІ М. ЛЬВОВА ТА ПОЗА ЙОГО МЕЖАМИ

К. Свідрак¹, Н. Калинович¹, Н. Воробець²

¹Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, Львів 79005, Україна
e-mail: katerynasv@gmail.com; natluchnnn@netscape.net

²Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
вул. Пекарська, 69, Львів 79010, Україна
e-mail: vorobets@meduniv.lviv.ua

Досліджено концентрацію пилку алергенних рослин полину й амброзії в повітрі м. Львова і в позаміській місцевості Жовківського району Львівської області. З'ясовано динаміку пилення цих рослин у липні-жовтні 2009 року. Виявлено закономірності їх пилення на тлі температурного режиму і ступеня вологості повітря.

Ключові слова: динаміка пилення, алергенні рослини, *Artemisia*, *Ambrosia*.

ВСТУП

У атмосфері постійно циркулює велика кількість різноманітних частинок біологічного походження, що перебувають там у завішеному стані. До них належать віруси, бактерії, водорості, гриби, спори, пилкові зерна, фрагменти лишайників, рослин, комах, найпростіших. Вони є основним об'єктом аеробіологічних досліджень. Ці структури класифікують за походженням, розміром, формою, а також за ефектом, який вони дають при осіданні на різноманітні поверхні, у тому числі й на організми [1]. Складовою частиною аеробіології є аеропалінологія, яка вивчає склад і закономірності формування пилкового опаду в атмосфері.

Як відомо, пилок деяких рослин зумовлює розповсюджену форму алергічних захворювань – поліноз. Пилок містить багато різних типів білків. Деякі з них є алергенами. Алергенні протеїни зосереджені в різних частинах пилку:

- в екзині: на поверхні западин і в порожнинах між колюмелами;
- в інтині: в основному поблизу апертур;
- у цитоплазмі: у цитозолі, цистернах ендоплазматичного ретикулуму, тілі Гольджі, мітохондріях [8].

Симптоми чутливості до алергенів пилку переважно розвиваються при його контакті з поверхнею слизових оболонок носа, очей, горла сенсibiliзованих людей.

Багато досліджень було проведено для визначення алергенних видів пилку [10]. У Європі найбільшу сенсibiliзуючу дію виявлено у таких рослин, як *Alnus*

(вiльха), *Corylus* (лiщина), *Betula* (береза), *Poaceae* (злакові), *Asreraceae* (айстро-ві), *Artemisia* (полин), *Ambrosia* (амброзія), *Cupressaceae* (кипарисові), *Taxus* (тис), *Fagus* (бук), *Quercus* (дуб), *Fraxinus* (ясен), *Olea* (маслина), *Salix* (верба), *Urtica* (кропива), *Platanus* (платан), *Aesculus* (гiркокаштан), *Castanea* (каштан), *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* (лободові/амарантові), *Rumex* (щавель), *Plantago* (подорожник), *Ulmus* (в'яз), *Juglans* (горіх).

Велику увагу було придiлено пошуковi кореляцiї мiж концентрацiєю пилку i частотою прояву випадкiв алергiї. Дослiдження показали, що iснує тiсний зв'язок мiж зростанням кiлькостi пилку в атмосферi i збiльшенням звернень пацiєнтiв до алергологiв [6, 19, 26]. Низку дослiджень було проведено для виявлення найнижчої концентрацiї рiзних видiв пилку, яка зумовлює появу алергiчних симптомiв [6, 19, 31].

Одним iз важливих питань є те, як запобiгти розвиткови полiнозiв особам, чутливим до пилкових алергенiв. Найефективнiшим способом є уникання контакту з пилком. Пiднiдною виявилася спiвпраця клiнiцистiв з аеробiологами, основним предметом дослiджень яких є з'ясування закономірностей пилення рослин i спороношення грибiв на пiдставi обчислення концентрацiї цих бiологiчних об'єктiв у повітрі. Це допомогло алергологам розробити вiдповiднi профiлактичнi заходи для алергiчних хворих.

Пилковi алергiї часто називають „сезонними”, оскiльки вони розвиваються тiльки у певнi пори року в момент цвітіння тих чи iнших видiв рослин. Тож пацiєнти потребують календарiв, якi б показували динамiку концентрацiї алергенного пилку в повітрі протягом року. В останнi десятилiття ХХ ст. багато пилкових календарiв було опублiковано в рiзних європейських краiнах [11, 15, 18, 22, 28, 34, 37]. Крім того, створена загальноєвропейська база аеропалiнологiчних даних, що об'єднує iнформацiю з понад 100 нацiональних станцiй аеропалiнологiчного монiторингу з бiльшостi європейських краiн.

Календарi завжди створюють на основi довготривалих спостережень (5–10–15 рокiв). Параметри, якi зазвичай присутнi в календарi для кожної групи алергенних рослин, – це початок i кiнець перiоду пилення, тривалiсть сезону пилення, основний перiод пилення з внутрiшньодобовими флуктуацiями, пiки сезону пилення, днi, коли концентрацiя пилку перевищує пороговий рiвень, пiсля якого починається розвиток алергiчної реакцiї у бiльшостi сенсiбiлізованих людей. Часом пилковi календарi будують з урахуванням даних, зібраних не тiльки на територiї однієї краiни, а й у певнiй географiчнiй або клiматичнiй зонi [35].

Клiматичнi умови можуть змiнювати кiлькiсть пилку в атмосферi, його розповсюдження, отже, i частоту алергiчних симптомiв [13]. На пiдставi багаторiчних спостережень для деяких рiєгонiв вдалося встановити кореляцiю мiж показниками погоди у певнi пори року i характером пилення вiдповiдних рослин [17, 25, 29, 30]. Це дало змогу на пiдставi метеорологiчних прогнозiв робити прогнози пилення рослин. Такi прогнози виявилися бiльш точними, нiж зробленi на основi класичних фенологiчних спостережень [6, 31].

Попри iснуючi в багатьох краiнах календарi пилення, палiнологiчний монiторинг у них не припиняється. Головна причина цього – постiйнi змiни клiмату, якi призводять до змiн у сезонах пилення рослин [5, 7, 14, 16, 23, 36]. Цi тенденцiї пiдкреслюють необхiднiсть продовження довготривалих спостережень за пиленням алергенних рослин i створення широкої мережi монiторингових станцiй.

Дещо рiзними показниками пилкового опаду характеризуються урбанiзованi територiї й околицi населених пунтiв [21, 27, 32, 33]. Найчастiше це пов'язано

з різними мікрокліматичними умовами забудованих і незабудованих територій, а також частково з різницею у локальному рослинному покриві [24].

Дуже важливою проблемою на сьогодні є зміна природних екзоалергенів під впливом факторів довкілля. Встановлено можливість посилення пилкової алергії під впливом речовин, які містяться в атмосферному повітрі: аміаку, хлору, фтору, оксигенних радикалів, сульфатів, нітратів, продуктів згоряння палива тощо. Хімічний склад пилку та спор із забруднених територій суттєво відрізняється від пилку, що походить з відносно чистих територій [3]. Більше того, підвищення рівня вуглекислого газу в атмосфері подовжує терміни пилення рослин [2].

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Вловлювання пилку проводили гравіметричним методом. Пилкові зерна пасивно осідали під дією сили тяжіння на змащене гліцерином предметне скельце для мікроскопічних препаратів, яке експонувалося назовні та було прикрите навісом від безпосереднього потрапляння дощу. Скельця змінювалися щодоби або щотри доби залежно від пункту спостереження.

У роботі наведено дані, отримані з двох пунктів спостереження: у південно-західних околицях м. Рава-Руська і у м. Львові на вул. Герцена.

Для виготовлення постійних препаратів використовували гліцерин-желатинову суміш. До суміші додавали сафранін для забарвлення пилкових зерен, що допомагало легшому їх виявленню й ідентифікації при мікроскопічному аналізі. Підрахунок пилкових зерен здійснювали при збільшенні світлового мікроскопа у 600 разів неперервними вертикальними трансектами. Дані, отримані як кількість пилкових зерен на 1 см² предметного скельця трансформували в кількість пилкових зерен у 1 м³ повітря (п.з./м³) для наближення до результатів, які отримують сучасними волюметричними методами [4].

Дані показників погоди отримані на регіональній метеорологічній станції у м. Рава-Руська та з інтернет-сайту архіву погоди <http://www.meteorprog.ua/ua/fwarchive/Lviv/>. Їх подано у вигляді діаграм динаміки зміни температури і вологості повітря (рис. 3, 4, 7, 8).

Статистичну обробку матеріалу та побудову графіків здійснювали за допомогою програми Excel.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХНЄ ОБГОВОРЕННЯ

У 2009 році безперервне пилення полину (*Artemisia*) у Львові розпочалося на початку третьої декади липня і тривало до кінця вересня (рис. 1). У динаміці пилення рослин цього таксону спостерігали два виразні піки: 31.07 і 13.08. При цьому кількість пилкових зерен у кубічному метрі повітря не перевищувала 12. На думку алергологів і палінологів, пороговим значенням для прояву алергічних реакцій можна вважати 50 п.з./м³, проте деякі дослідження показують, що такою кількістю є 5 п.з./м³ [12]. Протягом усього періоду пилення *Artemisia* було тільки чотири дні з концентрацією пилку, вищою за 5 п.з./м³.

Порівняння аеропалінологічних даних з метеорологічними виявило, що пік пилення полину розпочався одразу після підняття температури повітря від 17 до 26°C і зниження вологості від 88% до 42%. Підвищення концентрації пилку *Artemisia* 23.07 і 09.09 відбувалося на тлі схожих тенденцій у погодному режимі.

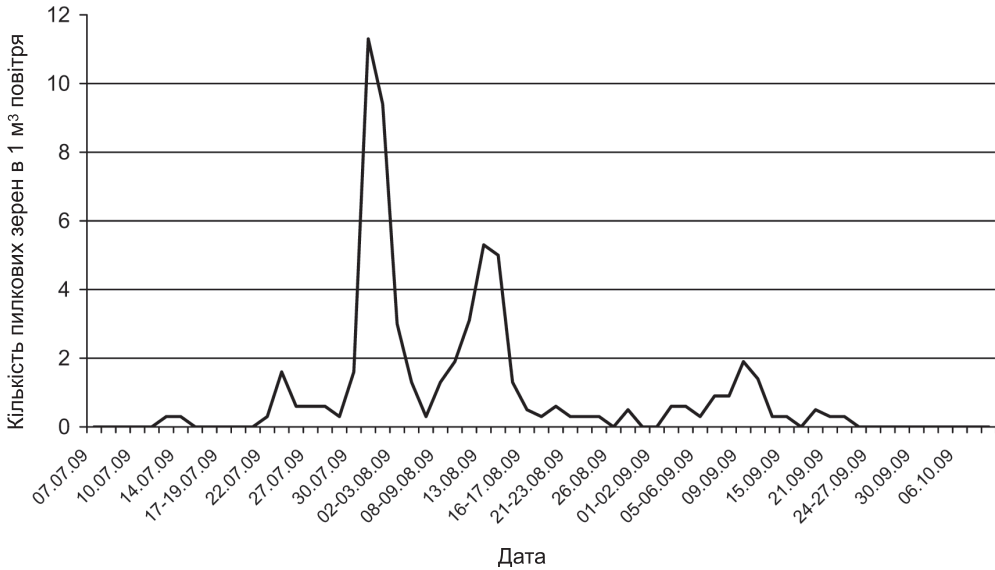


Рис. 1. Динаміка зміни концентрації пилку *Artemisia* в повітрі м. Львова у 2009 році
Fig. 1. Dynamics of *Artemisia* pollen concentration in air of Lviv city in 2009

Пилення амброзії (*Ambrosia*) у Львові у 2009 році розпочалося 08.07 і тривало до 06.10. У середньому концентрація пилку становила 2–3 п.з./м³ (рис. 2). Проте в окремі дні вона сягала 6, 8, і навіть 12 п.з./м³. Пік пилення припав на 06.08 і 10.08. Протягом п'яти днів концентрація пилку амброзії перевищувала вищезгаданий пороговий

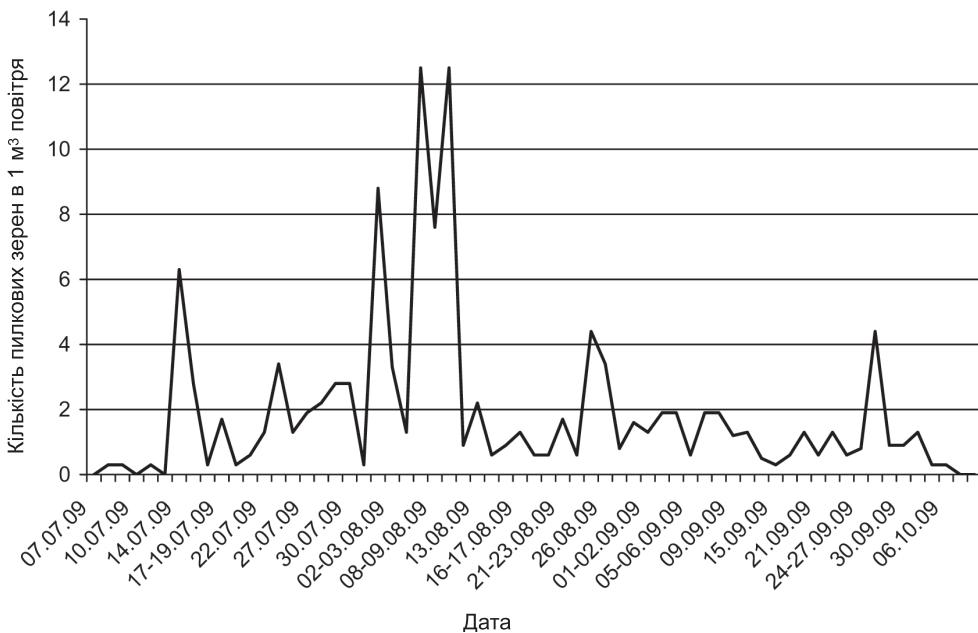


Рис. 2. Динаміка зміни концентрації пилку *Ambrosia* в повітрі м. Львова у 2009 році
Fig. 2. Dynamics of *Ambrosia* pollen concentration in air of Lviv city in 2009

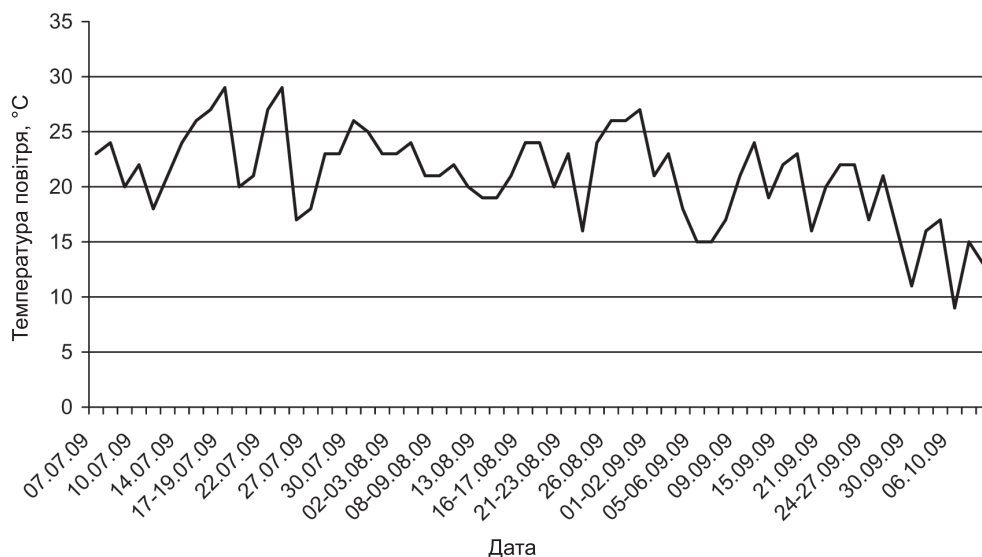


Рис. 3. Динаміка зміни середньодобової температури повітря у м. Львові у липні-жовтні 2009 року

Fig. 3. Average daily temperature dynamics of air in Lviv city during July-October 2009

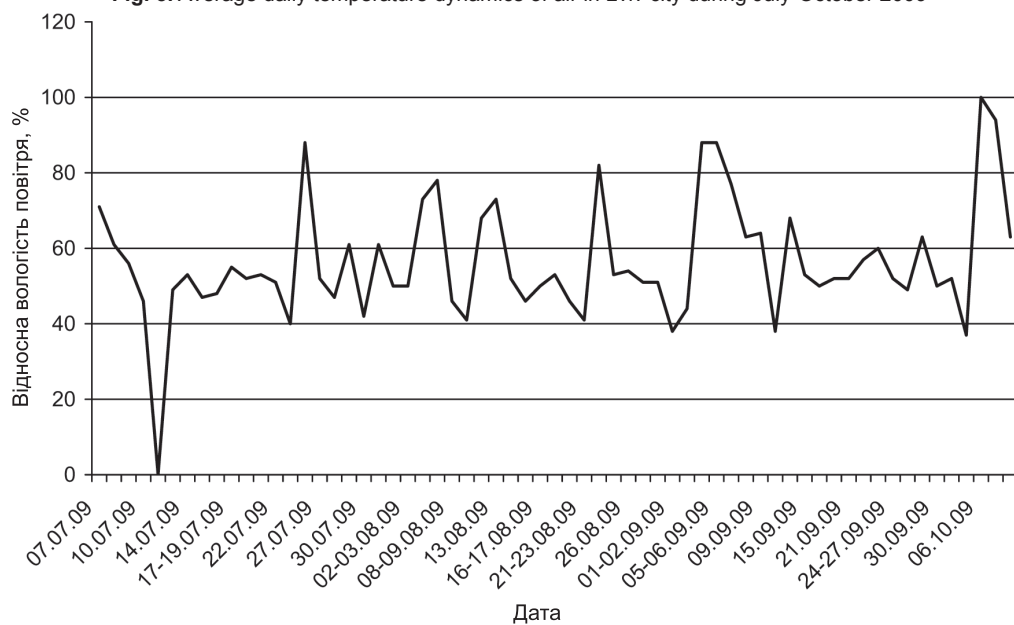


Рис. 4. Динаміка зміни середньодобової вологості повітря у м. Львові у липні-жовтні 2009 року

Fig. 4. Average daily humidity dynamics of air in Lviv city during July-October 2009

рівень. Однак в інші роки було виявлено значно вищі концентрації цього пилку в повітрі Львова: 25–50 п.з./м³ [9, 20, 38]. Варто зазначити, що популяції *Ambrosia* у Львові є невеликими порівняно з популяціями *Artemisia*. Проте пилку в повітрі спостерігалося більше. Як відомо, частина пилку в атмосферу регіону потрапляє шляхом далекого транспорту. У східніше розташованих областях і у Закарпатті популяції амброзії є чисельнішими, і цвітіння цих рослин розпочинається дещо раніше.

Виразний двоверхівковий пік концентрації пилку амброзії 06.08 і 10.08 відбувся в умовах відносно незмінного температурного режиму і підняття вологості на 20% порівняно з попередніми днями з низькою концентрацією. Проте аналіз напрямку переміщення повітряних мас показав, що напередодні першого різкого підняття (05.08) як і 06.08 у Львові спостерігали південні та південно-східні вітри. Наступне різке зниження концентрації 7–8.10 відбулося на тлі північних і північно-західних вітрів. Наступна зміна вітру на південний корелювала з появою другого піку пилення.

В інші дні, як-от 23.07 і 28.09, кількість цього пилку в повітрі зростала в умовах підвищення температури і зниження вологості повітря. Підвищення концентрації 01.08 і 07.09 відбувалося на тлі зниження вологості та відносно незмінної температури.

Період пилення полину в околицях м. Рава-Руська розпочався у 2009 році в першій декаді липня і тривав до першої декади жовтня (рис. 5). На початковому етапі пилення кількість пилкових зерен цього таксону в повітрі була незначною і періодично коливалася. У першій декаді серпня кількість пилку *Artemisia* в атмосфері поступово зростає до 27–39 п.з./м³, а 16–18.08 досягла максимального значення (41 п.з./м³). Після цього відбувся спад концентрації пилку полину до 10 п.з./м³ (19–22.08). У подальшому траплялися лише поодинокі пилкові зерна.

Виявлено високу кореляцію між концентрацією пилку *Artemisia* в атмосфері та температурою і відносною вологістю повітря протягом основного періоду пилення. Незначна кількість пилку на початку палінації пояснюється, як зрозуміло, немасовим цвітінням. Температура повітря на той час становила +19...+20°C, а відносна вологість повітря – 73–77%. Перша значна кількість пилку (27–39 п.з./м³) з'явилася за умов підняття температури на 4°C та незначного зниження відносної вологості повітря. Подальший різкий спад концентрації пилку в повітрі відбувся при збіль-

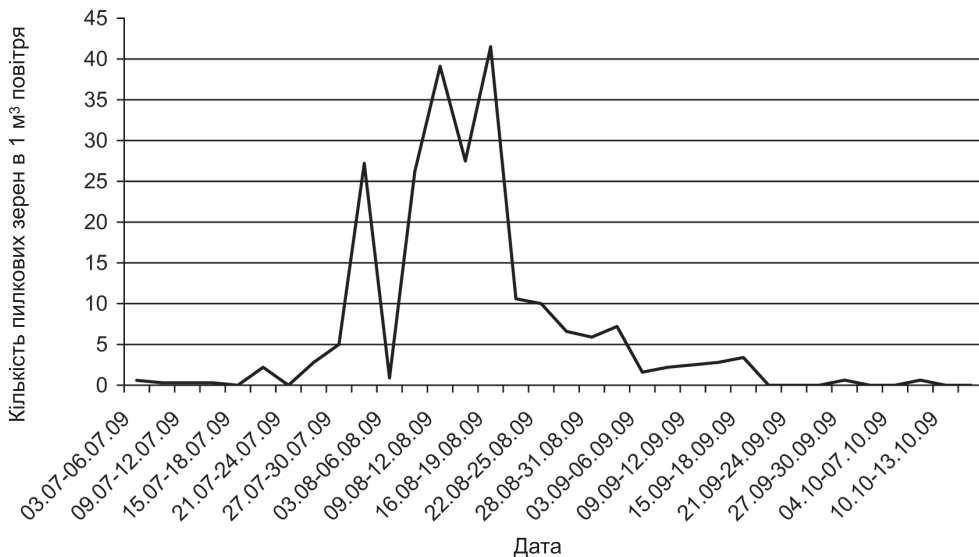


Рис. 5. Динаміка зміни концентрації пилку *Artemisia* в повітрі околиць м. Рава-Руська у 2009 році
Fig. 5. Dynamics of *Artemisia* pollen concentration in air of Rava-Ruska vicinity in 2009

шенні вологості повітря до 83% і незмінній температурі повітря. Максимальну кількість пилку (41 п.з./м^3) в повітрі також виявлено за умов зростання температури і зниження вологості повітря.

В околицях м. Рава-Руська період пилення амброзії тривав з першої декади серпня до другої декади жовтня (рис. 6). На початку палінації кількість пилкових зерен у повітрі була незначною. Максимальна концентрація пилку амброзії припала на третю декаду серпня (22–25.08) і становила 12 п.з./м^3 . При цьому температура повітря залишалася майже незмінною порівняно з попередніми днями, а відносна вологість знизилася на 10%. Напередодні та під час піку пилення амброзії переважали південні та південно-східні вітри. Після цього кількість пилкових зерен в атмосфері різко знизилася (це корелювало з появою північних вітрів), і в подальшому траплялися лише поодинокі пилкові зерна.

Більшість полинів у флорі Львова та області є аборигенними рослинами. Їхні популяції досить великі, особливо в рудеральних і сегетальних екотопах. Проте у центрі міста з його щільною забудовою та впорядкованими газонами популяції полинів є нечисленними і трапляються переважно у паркових зонах. Натомість околиці м. Рава-Руська оточені полями й іншими сільськогосподарськими угіддями. Частину з них останніми роками не використовують, тож на них домінують рудеральні та сегетальні рослинні угруповання. Цим, на нашу думку, пояснюється значно більша (понад 3 рази) концентрація пилку полину в повітрі м. Рава-Руська, ніж у Львові, і назагал триваліший період пилення. Довшою також була тривалість самого піку концентрації пилку полину. Подібні закономірності у пиленні трав'яних рослин, у тому числі й *Artemisia*, виявлені під час недавніх досліджень у Польщі [32]. Повітря

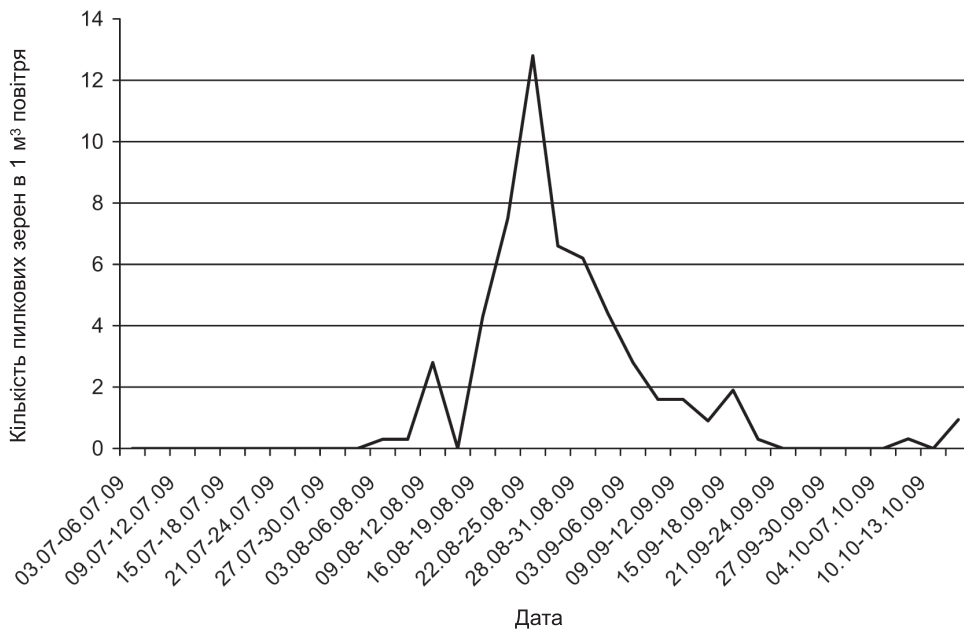


Рис. 6. Динаміка зміни концентрації пилку *Ambrosia* в повітрі околиць м. Рава-Руська у 2009 році

Fig. 6. Dynamics of *Ambrosia* pollen concentration in air of Rava-Ruska vicinity in 2009

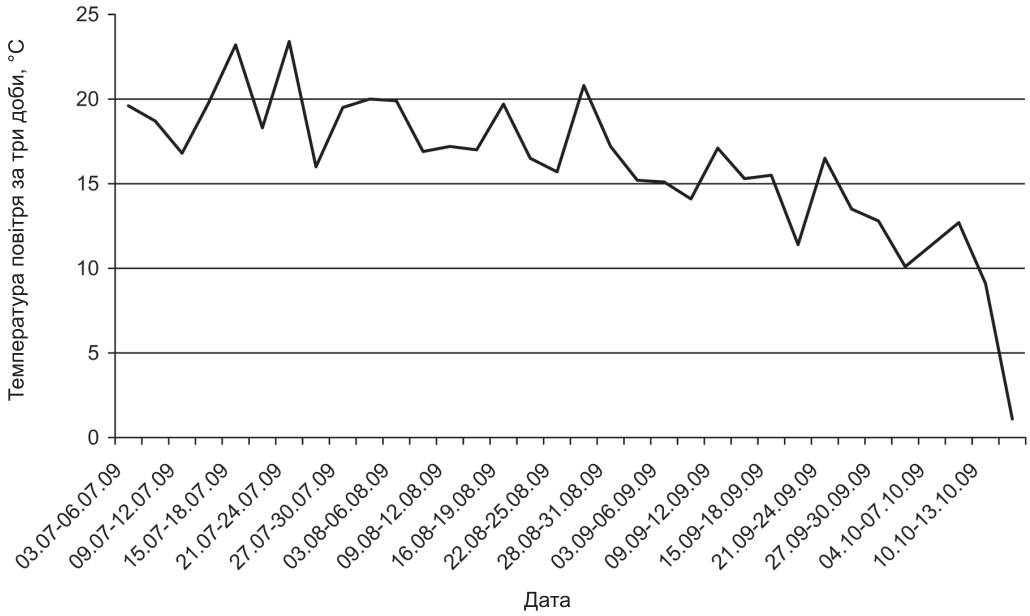


Рис. 7. Динаміка зміни середньодобової температури повітря у м. Рава-Руська у липні-жовтні 2009 року
Fig. 7. Average daily temperature dynamics of air in Rava-Ruska vicinity during July-October 2009

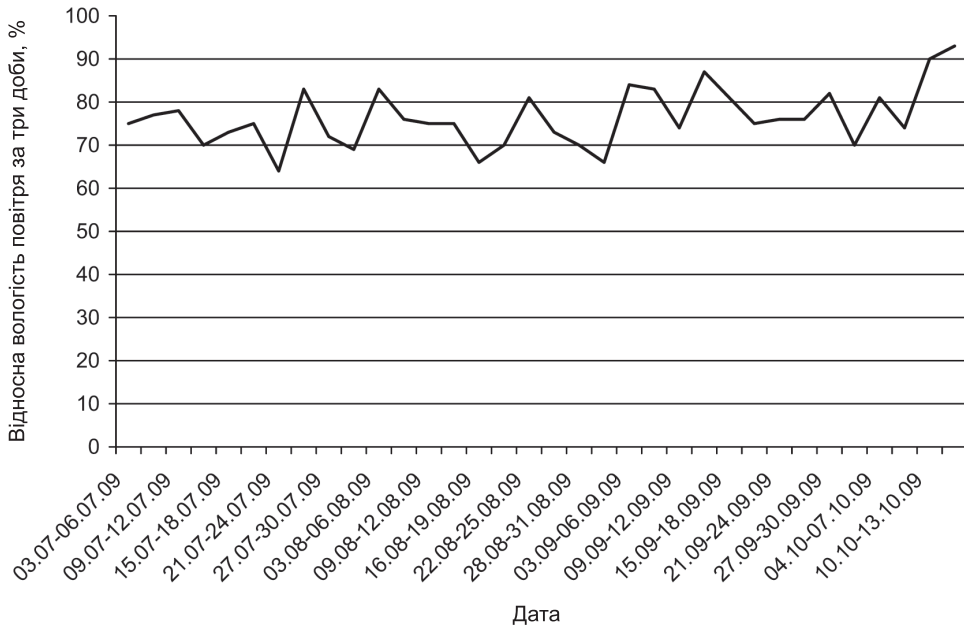


Рис. 8. Динаміка зміни середньодобової вологості повітря у м. Рава-Руська у липні-жовтні 2009 року
Fig. 8. Average daily humidity dynamics of air in Rava-Ruska vicinity during July-October 2009

у великих містах зазвичай тепліше, ніж у навколишніх місцевостях. Це впливає на проходження рослинами фенологічних фаз і сприяє продовженню термінів палінації у загальнорічному календарі пилення. Проте цю закономірність виявлено в основному у деревних рослин.

Характер пилення *Ambrosia* відрізнявся у Львові та Раві-Руській не у пік пилення, а у дні з відносно низькою його концентрацією. Пилок амброзії в повітрі Львова ми виявляли протягом трьох місяців, хоча переважно в невеликих концентраціях. Пік пилення з концентрацією, яка перевищувала зазначений пороговий рівень у 5 п.з./м³, тривав лише декілька днів. В околицях м. Рава-Руська палінація амброзії тривала два місяці, проте піковий стан спостерігався більше тижня.

Ambrosia є адвентивною рослиною для Львова й області, як і для Європи в цілому. Невеликі її популяції у Львові виявлені переважно у відносно нових мікрорайонах із великими площами рудеральних місцезростань і невпорядкованими газонами. Повідомлення про локалітети амброзії у м. Рава-Руська і її околицях наразі невідомі. Припустимо, що її пилок, виявлений у невеликих концентраціях, походить саме від рослин місцевих популяцій, а пік палінації як у Львові, так і в околицях Рави-Руської, пов'язаний із перенесенням пилку з віддалених територій, де її популяції є численнішими і займають великі площі.

У пиленні *Artemisia* простежується високий корелятивний зв'язок із температурою і вологістю повітря. Подібні закономірності виявлені і при низьких концентраціях *Ambrosia*. Це підтверджує припущення, що значна частина пилку полину і невелика кількість пилку амброзії утворені на рослинах у регіоні дослідження. При цьому інтенсивність цвітіння і швидкість дозрівання пиляків залежать від місцевих погодних умов. Натомість поява високих або відносно високих концентрацій пилку *Ambrosia* є наслідком його перенесення із південніше і східніше розташованих регіонів, що пов'язано з напрямком вітру і практично не залежить від температурного режиму в регіоні дослідження.

ВИСНОВКИ

Період пилення полину й амброзії у Львові 2009 року тривав від початку липня до першої декади жовтня. Пік пилення *Artemisia* відбувся в останній день липня, коли концентрація її пилку становила 12 п.з./м³. Пік пилення *Ambrosia* припав на першу декаду серпня. Концентрація її пилку також становила 12 п.з./м³.

В околицях м. Рава-Руська палінація амброзії була на місяць коротшою, проте під час піку концентрація сягала такої величини, як і у Львові, хоча сам пік тривав довше.

Концентрація пилку полину в районі м. Рава-Руська була у три рази більшою під час максимуму пилення, ніж у Львові, і становила 40 п.з./м³.

Виявлено відносно високу кореляцію між концентрацією пилку *Artemisia* та режимом вологості й температури повітря: концентрація збільшувалася при підвищенні температури і зниженні вологості.

Вміст пилку амброзії в повітрі виявив меншу кореляцію із температурним режимом і режимом вологості повітря в регіоні спостережень, натомість був пов'язаний із напрямком переважаючих вітрів. Це підтверджує припущення про те, що основна маса пилку *Ambrosia* в повітрі Львова і досліджуваного регіону Львівської області походить із популяцій рослин східніше і південніше розташованих областей.

1. Мейер-Меликян Н.Р., Северова Е.Э., Гапочка Г.П. и др. **Принципы и методы аэропаллинологических исследований**. Москва, 1999. 48 с.
2. Пухлик Б.М. **Элементарная аллергология**. Винница: Велес, 2002. 148 с.
3. Савицкий В.Д., Савицкая Е.В. Экология и распространение пыльцы аллергенных растений в Украине. **Астма та алергія**, 2002; 2: 17–20.
4. Bassett I.J., Crompton C.W., Parmelee J.A. **An Atlas of Airborne Pollen Grains and Common Fungus Spores of Canada**. Ottawa, 1978. 322 p.
5. Beggs P.J. Impacts of climate change on aeroallergens: past and future. **Clinical Experimental Allergy**, 2004; 34: 1507–1513.
6. Chappard C., Bonneval J., Colson M. et al. Forecast of pollination dates and relation to onset of allergic pathology. **Aerobiologia**, 2004; 20: 35–42.
7. Clot B. Trends in airborne pollen: An overview of 21 years of data in Neuchâtel (Switzerland). **Aerobiologia**, 2003; 19: 227–234.
8. Czarnecka-Operacz M. Allergy and pollinosis. **Postępy dermatologii i alergologii**, 2003; XX (4): 230–234.
9. Czerneckyj M. Pylek astrowatych (Asteraceae) w atmosferze Lwowa. In: **Biologia kwitnienia roślin i alergie pyłkowe. Streszczenia. V Ogólnopolska Konferencja Naukowa. Lublin, 9–10 listopada 2005**. Lublin, 2005: 92.
10. D'Amato G., Cecchi L., Bonini S. et al. Allergenic pollen and pollen allergy in Europe. **Allergy**, 2007; 62: 976–990.
11. D'Amato G., Errigo E., Bonini S. Allergenic pollen and pollinosis in Italy. In: G. D'Amato, F.Th.M. Spieksma and S. Bonini (Ed.). **Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe**. Oxford: Blackwell, 1991: 176–181.
12. Dechamp C., Rimet M.L., Meon H., Deviller P. Parameters of ragweed pollination in the Lion's area (France) from 14 years of pollen counts. **Aerobiologia**, 1997; 13: 275–279.
13. Emberlin J. Meteorological aspects of particle dispersal. **Postępy dermatologii i alergologii**, 2003; XX (4): 209–211.
14. Emberlin J., Jaeger S., Dominguez-Vilches E. et al. Temporal and geographical variations in grass pollen seasons in areas of western Europe: an analysis of season dates at sites of the European pollen information system. **Aerobiologia**, 2000; 16: 373–379.
15. Frostad A. Allergenic pollen and pollinosis in Norway. In: G. D'Amato, F.Th.M. Spieksma and S. Bonini (Ed.). **Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe**. Oxford: Blackwell, 1991: 182–183.
16. Gehrig R. The influence of the hot and dry summer 2003 on the pollen season in Switzerland. **Aerobiologia**, 2006; 22, 1: 27–34.
17. Jato V., Dopazo A., Aira M.J. Influence of precipitation and temperature on airborne pollen concentration in Santiago de Compostela (Spain). **Grana**, 2002; 41: 232–241.
18. Johnson C., Rasmussen A., Weeke E. Allergenic pollen and pollinosis in Denmark. In: G. D'Amato, F.Th.M. Spieksma and S. Bonini (Ed.). **Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe**. Oxford: Blackwell, 1991: 151–158.
19. Kadocsa E., Juhász M. Study of airborne pollen composition and allergen spectrum of hay fever patients in South Hungary (1990–1999). **Aerobiologia**, 2002; 18: 203–209.
20. Kalinovykh N., Stach A., Chernetsky M. et al. Comparative characteristics of pollen fall of allergenic plants in Wielkopolska region (Poland) and Lviv city (Ukraine). **Studia Biologica**, 2007; 1, 1: 73–84.
21. Kasprzyk I. Comparative study of seasonal and intradiurnal variation of airborne herbaceous pollen in urban and rural areas. **Aerobiologia**, 2006; 22: 185–195.
22. Kersten W., Von Wahl P.-G., Debelic M. Allergenic pollen and pollinosis in Western Germany. In: G. D'Amato, F.Th.M. Spieksma and S. Bonini (Ed.). **Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe**. Oxford: Blackwell, 1991: 164–166.
23. Leuschner R.M., Christen H., Jordan P., Vonthein R. 30 years of studies of grass pollen in Basel (Switzerland). **Aerobiologia**, 2000; 16: 381–391.

24. *Mimet A., Pellsier V., Quenol H. et al.* Urbanisation induces early flowering: evidence from *Platanus acerifolia* and *Prunus cerasus*. **International Journal of Biometeorology**, 2009; 53: 287–298.
25. *Moreno-Grau S., Angosto J.M., Elvira-Rendueles B. et al.* Effects of meteorological parameters and plant distribution on Chenopodiaceae-Amaranthaceae, *Quercus* and *Olea* airborne pollen concentrations in the atmosphere of Cartagena (Spain). **Aerobiologia**, 2000; 16: 17–20.
26. *Myszkowska D., Stępańska D., Obtułowicz K., Porębski G.* The relationship between airborne pollen and fungal spore concentrations and seasonal pollen allergy symptoms in Cracow in 1997–1999. **Aerobiologia**, 2002; 18: 153–161.
27. *Oliveira M., Ribeiro H., Delgado J.L., Abreu I.* Seasonal and intradiurnal variation of allergenic fungal spores in urban and rural areas of the North of Portugal. **Aerobiologia**, 2009; 25: 85–98.
28. *Osvath P.* Allergenic pollen and pollinosis in Hungary. In: G. D'Amato, F.Th.M. Spieksma and S. Bonini (Ed.). **Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe**. Oxford: Blackwell, 1991: 172–175.
29. *Porsbjerg C., Rasmussen A., Backer V.* Airborne pollen in Nuuk, Greenland, and the importance of meteorological parameters. **Aerobiologia**, 2003; 19: 29–37.
30. *Ribeiro H., Cunha M., Abreu I.* Airborne pollen concentration in the region of Braga, Portugal, and its relationship with meteorological parameters. **Aerobiologia**, 2003; 19: 21–27.
31. *Riera M., Cerdà T., Martín J.* A correlation study between airborne pollen and cases of pollinosis in humans. **Aerobiologia**, 2002; 18: 169–173.
32. *Rodríguez-Rajo F.J., Fdez-Sevilla D., Stach A., Jato V.* Assessment between pollen seasons in areas with different urbanization level related to local vegetation sources and differences in allergen exposure. **Aerobiologia**, 2010; 26: 1–14.
33. *Sikoparija B., Radisčić P., Pejak T., Simić S.* Airborne grass and ragweed pollen in the southern panonian Valley—consideration of rural and urban environment. **Annals of Agricultural Environmental Medicine**, 2006; 13: 263–266.
34. *Spieksma F.* Allergenic pollen and pollinosis in the Netherlands. In: G. D'Amato, F.Th.M. Spieksma and S. Bonini (Ed.). **Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe**. Oxford: Blackwell, 1991: 203–206.
35. *Spieksma F.* Regional European pollen calendars. In: G. D'Amato, F.Th.M. Spieksma and S. Bonini (Ed.). **Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe**. Oxford: Blackwell, 1991: 49–65.
36. *Spieksma F., Corden J., Detandt M. et al.* Quantitative trends in annual totals of five common airborne pollen types (*Betula*, *Quercus*, Poaceae, *Urtica*, and *Artemisia*), at five pollen-monitoring stations in western Europe. **Aerobiologia**, 2003; 19: 171–184.
37. *Szczepanek K.* Pollen fall in Krakow in 1982–1991. **Zesz. Nauk. Uniw. Jagiel. I, Prace Geogr.**, 1994; 97: 9–22.
38. *Weryszko-Chmielewska E., Piotrowska K., Czerneckyj M.* Pyłek ambrozji (*Ambrosia*) i iwy (*Iva*) w powietrzu Lublina i Lwowa. **Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sec. Horticultura**, 2003; XIII: 341–348.

QUANTITATIVE DYNAMICS OF *ARTEMISIA* AND *AMBROSIA* POLLEN IN ATMOSPHERE INSIDE AND OUTSIDE OF LVIV CITY

K. Svidrak¹, N. Kalinowych¹, N. Vorobets²

¹*Ivan Franko National University of Lviv, 4, Hrushevskyyi St., Lviv 79005, Ukraine
e-mail: katerynasv@gmail.com; natluchnnn@netscape.net*

²*Danylo Halytsky Lviv National Medical University
e-mail: vorobets@meduniv.lviv.ua*

Pollen concentration of allergenic plants mugwort and ragweed in the air of Lviv city and out-of-town in Zhovkivsky district, Lviv region was under our investigation. Pollination

dynamics of these plants in July-October 2009 was defined. Pollination patterns have been revealed according to air temperature and degree of humidity.

Key words: pollination dynamics, allergenic plants, *Artemisia*, *Ambrosia*.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ДИНАМИКА ПЫЛЬЦЫ *ARTEMISIA* И *AMBROSIA* В АТМОСФЕРЕ г. ЛЬВОВА И ЗА ЕГО ПРЕДЕЛАМИ

К. Свидрак, Н. Калинович, Н. Воробець

¹Львовский национальный университет имени Ивана Франко
ул. Грушевского, 4, Львов 79005, Украина
e-mail: katerynasv@gmail.com; natluchnnn@netscape.net

²Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого
ул. Пекарская, 69, Львов 79010, Украина
e-mail: vorobets@meduniv.lviv.ua

Исследована концентрация пыльцы аллергенных растений полыни и амброзии в атмосфере г. Львова и за пределами города в Жовковском районе Львовской области. Установлена динамика пыления этих растений в июле-октябре 2009 года. Выявлены закономерности их палинации на фоне температурного режима и степени влажности воздуха.

Ключевые слова: динамика пыления, аллергенные растения, *Artemisia*, *Ambrosia*.

Одержано: 07.06.2010