

ДИНАМІКА КОНЦЕНТРАЦІЇ ПИЛКУ РОДИНИ ЗЛАКОВИХ (РОАСЕАЕ) В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ МІСТА ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА

М. Миленька, Г. Мельниченко

*Інститут природничих наук Прикарпатського національного університету
імені Василя Стефаника
вул. Галицька, 201, Івано-Франківськ 77008, Україна
e-mail: gdutchak@mail.ru*

У статті проаналізовано внесок пилку рослин родини Роасеае у формування аеропалінологічного спектра урбоекосистеми Івано-Франківська у 2014 р. Відсоток пилкових зерен у якісному складі річного пилкового опадку становив 16,9. Досліджено динаміку концентрації пилкових зерен злаків в атмосферному повітрі міста. Встановлено тривалість пилкового сезону, початок і кінець палінації, а також дні з високим вмістом пилку. Тривалість пилкового сезону представників родини Роасеае в урбоекосистемі Івано-Франківська, розрахована методом «95%», становила 69 днів; початок констатовано 21.05, кінець – 28.07. Високі концентрації пилкових зерен спостерігали з другої декади травня до середини липня, за винятком днів із підвищеною вологістю повітря й атмосферними опадами. Максимальна концентрація пилку (285 п. з./м³) була зафіксована наприкінці червня (28.06). Поодинокі пилкові зерна були наявні в атмосферному повітрі міста до 20.09. Установлено позитивний кореляційний зв'язок між вмістом пилку представників зазначеного таксону і температурою повітря.

Ключові слова: пилко, Роасеае, аеропаліносектр, пилковий сезон, Івано-Франківськ.

В атмосферному повітрі постійно циркулює велика кількість частинок біологічного походження, серед яких найчисленнішими є пилкові зерна анемофільних рослин [7]. Пилко вітрозапильних рослин як один із основних інгредієнтів біозабруднення атмосфери створює додаткове навантаження на екосистеми та є потужним екзоалергеном [8, 12]. У літературі описано близько 100 тисяч видів пилкових алергенів. Щороку кількість сенсibilізованих до пилку людей зростає [9].

Вагомою причиною масового виникнення полінозів є зростання антропогенного навантаження на довкілля, яке здатне підсилювати природні алергенні властивості пилку [4, 14]. Техногенне забруднення навколишнього середовища подовжує терміни палінації рослин і змінює антигенну структуру пилкових зерен, що призводить до підвищення їх сенсibilізуючих властивостей [2, 3, 11, 16]. У цьому контексті визначення місцевого аеропаліносектра та складання календаря пилення анемофільних рослин має не тільки загальнотеоретичне значення для науковців-біологів й екологів, але і прикладне для лікарів-алергологів та їх пацієнтів при визначенні етіологічного чинника у виникненні полінозу. Пилкові зерна представників родини Роасеае (тимофіївка лучна, грястиця збірна, лисохвіст лучний, пирій повзучий та ін.) відомі своїми алергенними властивостями, тому встановлення їхньої частки в пилковому опаді та оцінка динаміки концентрації в атмосферному повітрі міста є актуальним завданням.

Методи та матеріали

Аеропалінологічний моніторинг проводили в урбоекосистемі Івано-Франківська гравіметричним методом за допомогою пилковловлювача Дюрама (рис. 1). Конструкцію

для вловлення пилку встановили на даху Інституту природничих наук, на висоті 24 м від поверхні землі. Гравіметричний пилковловлювач – це два горизонтальні диски з органічного скла діаметром 22,5 см. Верхній диск утримується над нижнім за допомогою алюмінієвих стійок на відстані 10,5 см. Верхній диск слугує захистом від атмосферних опадів. Пилкові зерна пасивно осідали на змащене гліцерином предметне скельце для мікроскопічних препаратів з полем для запису, розміщене на нижньому диску. В полі для запису зазначали дату заміни препарату. Предметні скельця змінювали щодоби. Для виготовлення постійних препаратів використовували гліцерин-желатинову суміш із барвником сафраніном [7]. Підрахунок пилкових зерен проводили за допомогою світлового мікроскопа Olympus CX-300 (збільшення $\times 400$) неперервними вертикальними трансектами. Ідентифікацію пилку здійснювали з використанням визначників і еталонних препаратів [5–7].

Пилкові зерна представників родини Poaceae характеризуються спільними морфологічними особливостями. Розміри пилку варіюють від 25 до 70 мкм залежно від виду. За формою вони сфероїдальні або злегка видовжені. В обрисі пилкові зерна округлі, овальні, еліптичні, широкоовальні, широкоеліптичні. Пилок однопоровий, пори округлі, зрідка овальні, ободкові, припідняті над поверхнею пилкового зерна. Екзина двошарова, тонка. Поверхня екзини має слабо виражену зернисту структуру [7] (рис. 2). Дані щодо кількості пилкових зерен на 1 cm^2 предметного скельця трансформували в кількість пилкових зерен в 1 m^3 повітря (п.з/м³) [13].

Тривалість пилкового сезону визначали методом «95%», згідно з яким сезон палінації рослини починається того дня, коли кількість її пилку в повітрі становить 2,5% від загальної суми зареєстрованих упродовж року пилкових зерен. Закінченням сезону вважали день, коли кількість зареєстрованого за сезон пилку досягає 97,5% [15]. Дані метеорологічних показників (температура повітря, відносна вологість і напрямок вітру) отримані з інтернет-сайту архіву погоди [1].



Рис. 1. Пилковловлювач Дюрама.

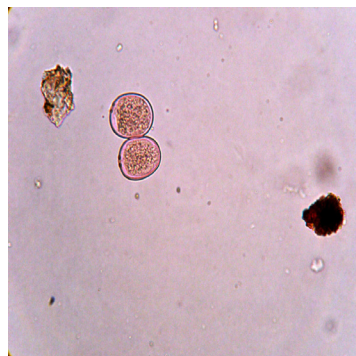


Рис. 2. Пилкові зерна представників родини Poaceae.

Результати і їхнє обговорення

Результати дослідження показали наявність двох хвиль палінації: весняної, яка характеризується пиленням дерев, і літньо-осінньої, яка розпочинається пиленням злаків. Інтенсивнішою була весняна хвиля, тому в річному аеропаліноспектрі міста у 2014 р. переважали пилкові зерна деревних видів із часткою 67%, а внесок пилку трав становив 33% (рис. 3). Таке співвідношення відповідає фізико-географічним і кліматичним особливостям нашого регіону, на відміну від південних та східних міст України (Запоріжжя, Дніпропетровськ, Одеса, Донецьк, Сімферополь), де основним компонентом річного аеропалінологічного спектра є пилкові зерна трав із домінуванням алергенного пилку амброзії [8, 10].

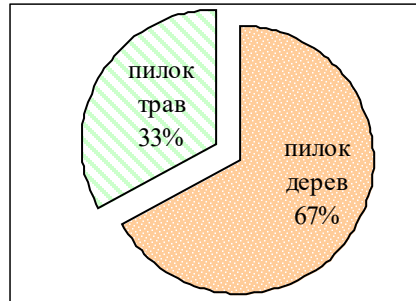


Рис. 3. Співвідношення пилку дерев і трав у річному аеропаліноспектрі міста Івано-Франківська.

У пилковому опаді м. Івано-Франківська серед трав'яних видів переважали пилкові зерна злаків. Внесок представників родини Роасеае у якісний склад річного пилкового опад становив 16,9% (рис. 4). Упродовж палінації ідентифіковано 14 841 пилкове зерно, що майже удвічі більше порівняно з попереднім роком (8456 п.з.).

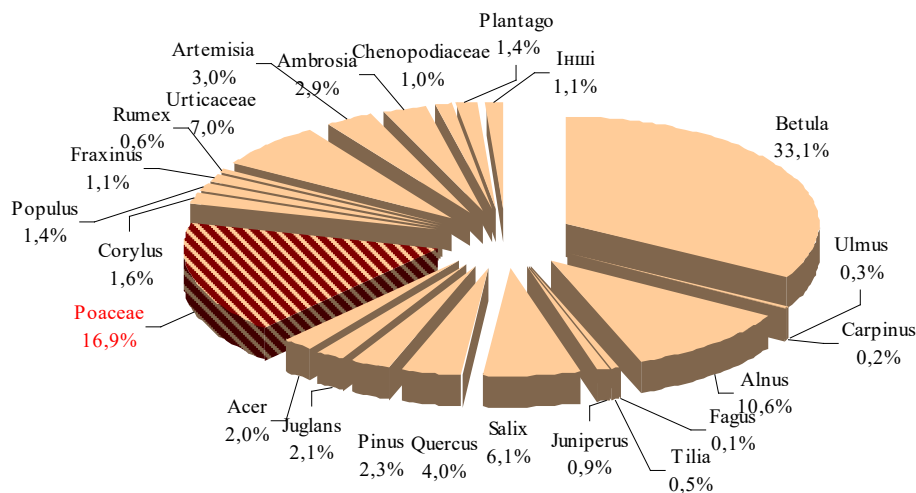


Рис. 4. Аеропаліноспектр міста Івано-Франківська.

Перші пилкові зерна Роасеае в атмосферному повітрі міста, як і минулого року, з'явилися наприкінці квітня (рис. 5). Середньодобова температура становила +13...+15°C, відносна вологість повітря коливалася від 51,6 до 79%, переважали східний і південно-східний напрямки вітру [16]. Низький вміст пилку спостерігали до кінця другої декади травня (1–9 п.з./м³), що пов'язано з відсутністю масового цвітіння представників даного таксону.

За Європейською шкалою ранжування концентрації пилкових зерен залежно від таксону, пилко представників родини Роасеае належить до другої групи алергенів. За цією класифікацією концентрація пилку 1–25 п.з./м³ вважається низькою, 26–50 – помірною, > 50 – високою [17]. Високу концентрацію пилку (52–180 п.з./м³) спостерігали з 22.05 до 29.05 за умов підняття температури до +18°C та незмінної відносної вологості.

Різкий спад кількості пилкових зерен в атмосферному повітрі (30–31.04, 01.05) констатовано при зниженні температури до +10...+12°C, підвищенні відносної вологості до 92...95% й атмосферних опадах.

Упродовж першої декади червня вміст пилку був високим (50–240 п.з./м³), температура повітря зросла до +22°C, а відносна вологість коливалася в межах 64...85%. Наступне зниження концентрації пилку (14.06–27.06) також виявлено за умов зниження температури (+14...+16°C), проте відносна вологість повітря була майже незмінною. Максимальну концентрацію пилкових зерен *Roaseae* зафіксовано 28.06 (285 п.з./м³) при температурі повітря +16°C та відносній вологості 64% [1]. До середини липня кількість пилку коливалася в діапазоні 31–140 п.з./м³, а з 14.07 поступово знижувалася. Упродовж серпня фіксували незначні концентрації (1–6 п.з./м³). Поодинокі пилкові зерна спостерігали на препаратах до 20.09.

Тривалість пилкового сезону представників родини *Roaseae* в урбоекосистемі Івано-Франківська, розрахована методом «95%», становила 69 днів; початок пилкового сезону – 21.05, кінець – 28.07. Концентрація пилкових зерен у повітрі достовірно позитивно корелювала з температурою атмосферного повітря ($r_{t^{\circ}C} = +0,6846$), а між кількістю пилку в повітрі та відносною вологістю був низький негативний кореляційний зв'язок ($r_{hum\%} = -0,1575$).

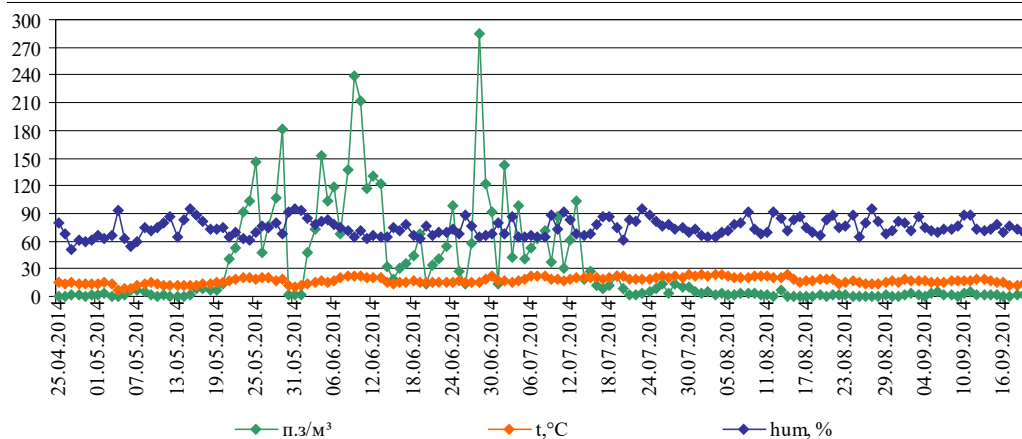


Рис. 5. Динаміка концентрації пилкових зерен представників родини *Roaseae* в атмосферному повітрі урбоекосистеми Івано-Франківська.

Основним компонентом пилкового опадку літньо-осінньої хвилі палінації є пилкові зерна представників родини *Roaseae*, частка яких в аеропаліноспектрі міста становить 16,9%. Високі концентрації пилку (>50 п. з./м³) мали місце з другої декади травня до середини липня, за винятком днів із підвищеною вологістю повітря й атмосферними опадами. Встановлено наявність позитивного кореляційного зв'язку між вмістом у повітрі пилкових зерен злаків і температурою повітря. Різкі зниження концентрації відмічені після інтенсивних атмосферних опадів. Пилок злакових, який характеризується високим алергенним потенціалом, створює загрозу виникнення полінозів у вразливих груп населення, тому необхідно моніторити аероалергенну ситуацію в місті та здійснювати аеропалінологічне прогнозування з урахуванням метеорологічних факторів і закономірностей пилення представників зазначеного таксону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Архів погоди в Івано-Франківську (аеропорт) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://rp5.kz>.
2. Бессонова В. П. Цитофизиологические аспекты воздействия тяжелых металлов на рост и развитие растений. Запорожье: Павел, 1999. 208 с.

3. *Елькина Н. А.* Состав и динамика пыльцевого спектра воздушной среды г.Петрозаводска: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 03.00.16. Петрозаводск, 2008. 212 с.
4. *Кобзарь В. Н., Мейер Н. Р., Харитонов Э. П.* Структурная изменчивость пыльцы под действием антропогенных загрязнителей // Междунар. симпозиум по аэрозолям (21–25 марта 1994 г.). 1994. Т. 2. С. 66–70.
5. *Куприянова Л. А., Алешина Л. А.* Пыльца и споры растений флоры Европейской части СССР. Л.: Наука, 1972. Т. 1. 171 с.
6. *Куприянова Л. А., Алешина Л. А.* Пыльца двудольных растений флоры Европейской части СССР. Л.: Наука, 1978. 184 с.
7. *Мейер-Меликян Н. Р., Северова Е. Э., Гапочка Г. П.* и др. Принципы и методы аэропаллинологических исследований. М., 1999. 48 с.
8. *Приходько О. Б.* Анемофильна дендрофлора Запоріжжя як продуцент аероалергенів // Вісн. Запорізьк. ун-ту. 2009. № 1. С. 20–24.
9. *Пухлик Б. М.* Алергологія. Вінниця: Нова книга, 2004. 240 с.
10. *Родінкова В. В.* Основний аеропалінологічний спектр міст Центральної, Південної та Східної України // Досягнення біології та медицини. 2013. Т. 22. №2. С. 11–15.
11. *Савицький В. Д., Савицька Е. В.* Экология и распространение пыльцы аллергенных растений в Украине // Астма та алергія. 2002. № 2. С. 17–20.
12. *Савицький В. Д.* Небезпечні іммігранти. Вплив біополітантів зони відчуження ЧАЕС на екологічну ситуацію за її межами // Вісн. НАН України. 2005. № 10. С. 9–15.
13. *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.
14. *Devalia J. L., Rusznak C., Davies R. J.* Allergen/irritant interaction – its role in sensitization and allergic disease // Allergy. 1998. Vol. 53. P. 335–345.
15. EAN. European Pollen Information (2012). Retrieved from URL: <https://ean.polleninfo.eu/Ean/en/home>.
16. *Celenk S., Bicakci A.* Aerobiological investigation in Bitlis, Turkey // Ann. Agric. Environ. Med. 2005. Т 12. P. 87–93.
17. *Frenz D. A.* Making Sense of the Numbers: What to do with a pollen count once you have one // A The Pollen Monitor: Newsletter of Multidata. 1995. Vol. 1. N 11. P. 3.

Стаття: надійшла до редакції 28.09.15

доопрацьована 29.01.16

прийнята до друку 02.02.16

POLLEN DYNAMICS OF THE FAMILY CEREALS (POACEAE) IN THE IVANO-FRANKIVSK ATMOSPHERE AIR

M. Mylenka, G. Melnichenko

*Institute of Natural Sciences of the Vasyl Stefanyk
Precarpathian National University
201, Galytsca St., Ivano-Frankivsk 77008, Ukraine
e-mail: gdutchak@mail.ru*

The contribution of Poaceae pollen in the aeropalin spectrum of Ivano-Frankivsk urboecosystem has been analyzed. The percentage of pollen grains in the qualitative composition of annual pollen precipitation was 16.9. The dynamics of the pollen

concentration in the air of the city has been investigated. The beginning and the end of pollination, the appearance of the first and the last pollen grains, the days with the biggest contents of pollen and also the pollination duration was determined. Poaceae season duration in the urboecosystem of Ivano-Frankivsk was calculated by means of «the 95% method». It lasted 69 days; the beginning of pollen season – May, 21 the end – July, 28. The biggest pollen concentrations were observed from the second decade of May till the middle of July, the exception was the days with high humidity and precipitation. Maximum pollen concentration (285, p.g / m³) was recorded on June, 28. Random pollen grains were found in the air of the city till September, 20. A positive correlation between the content of pollen grains and air temperature has been determined.

Keywords: pollen, Poaceae, airborne pollen spectrum, pollen season, Ivano-Frankivsk.

ДИНАМИКА КОНЦЕНТРАЦИИ ПЫЛЬЦЫ СЕМЕЙСТВА ЗЛАКОВЫХ (РОАСЕАЕ) В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ ГОРОДА ИВАНО-ФРАНКОВСКА

М. Миленка, Г. Мельниченко

*Институт естественных наук
Прикарпатского национального университета
имени Василия Стефаника
ул. Галицкая, 201, Ивано-Франковск 77008, Украина
e-mail: gdutchak@mail.ru*

В статье проанализирован вклад пыльцы растений семейства Poaceae в формирование аэропалинологического спектра урбоэкосистемы Ивано-Франковска в 2014 году. Процент пыльцевых зерен в качественном составе пыльцевого дождя составлял 16,9. Исследована динамика концентрации пыльцы злаков в атмосферном воздухе города. Установлены начало и конец палинации, появление первых и последних пыльцевых зерен, дни с высоким содержанием пыльцы, а также продолжительность пыльцевого сезона. Продолжительность пыльцевого сезона представителей семейства Poaceae в урбоэкосистеме Ивано-Франковска, рассчитанная методом «95%», составила 69 дней; начало сезона – 21.05, конец – 28.07. Высокие концентрации пыльцевых зерен наблюдали со второй декады мая до середины июля, за исключением дней с повышенной влажностью воздуха и атмосферными осадками. Максимальная концентрация пыльцы (285 п.с./м³) была зафиксирована 28.06. Единичные пыльцевые зерна были в воздухе города до 20.09. Установлена положительная корреляционная связь между содержанием пыльцы злаков и температурой воздуха.

Ключевые слова: пыльца, Poaceae, аэропалинологический спектр, пыльцевой сезон, Ивано-Франковск.