

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

Мельниченко Г.М.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Інститут природничих наук

вул. Галицька, 201, 76008, м. Івано-Франківськ

gdutcak@mail.ru

Проаналізовано внесок пилку рослин родини Роасеаеу формування аеропаліноспектра урбоєкосистеми м. Івано-Франківськ. Досліджено динаміку концентрації пилку злаків в атмосферному повітрі міста. Встановлено позитивний кореляційний зв'язок між вмістом пилку злаків і температурою повітря. *Ключові слова:* пилок, Роасеае, аеропаліноспектр, атмосферне повітря.

Динамика пыльцы семейства злаковых (Poaceae) в атмосферном воздухе города Ивано-Франковск. Мельниченко Г.М. Проанализирован вклад пыльцы растений семейства Poaceae в формирование аеропалинологического спектра урбоэкосистемы г. Ивано-Франковск. Исследована динамика концентрации пыльцы злаков в атмосферном воздухе города. Установлена положительная корреляционная связь между содержанием пыльцы злаков и температурой воздуха. *Ключевые слова:* пыльца, Poaceae, аеропалинологический спектр, атмосферный воздух.

Pollen dynamics of the family cereals (Poaceae) in the Ivano-Frankivsk atmosphere air. Melnichenko G. The contribution of pollen of the family Poaceae in the aeropalinospectrum formation of the Ivano-Frankivsk urboecosystem has been analyzed. The dynamics of the pollen concentration in the air of the city has been investigated. A positive correlation between the content of pollen grains and air temperature has been determined. *Keywords:* pollen, Poaceae, air-borne pollen spectrum, atmosphere air.

В атмосферному повітрі постійно циркулює велика кількість частинок біологічного походження, серед яких найчисленнішими є пилові зерна анемофільних рослин [1]. Пилок вітрозапильних рослин як один із основних інгредієнтів біозабруднення атмосфери створює додаткове навантаження на екосистеми та є потужним екзоалергеном [2, 3]. У наукових публікаціях описано близько 100 тисяч видів пилових алергенів [4]. Щороку кількість сенсibili-

зованих до пилку людей зростає. За прогнозами ВООЗ, до 2020 року майже 100% жителів 20 найбільших міст світу будуть уражені сезонною алергією.

Вагомою причиною масового виникнення полінозів є зростання антропогенного навантаження на довкілля, яке здатне підсилювати природні алергенні властивості пилку [5, 6]. Техногенне забруднення навколишнього середовища подовжує терміни палінації рослин та змінює анти-

генну структуру пилкових зерен, що призводить до підвищення їх сенсibiliзуючих властивостей [2, 7, 8, 9, 10]. Тому, визначення місцевого аеропаліноспектра та складання календаря пилення анемофільних рослин має не тільки загально-теоретичне значення для науковців-біологів й екологів, але й прикладне для лікарів-алергологів та їх пацієнтів при визначенні етіологічного чинника у виникненні полінозу. Пилкові зерна представників родини *Poaceae* (тимofiївка лугова, грястиця збірна, лисохвіст луговий, пирій повзучий та ін.) відомі своїми алергенними властивостями, отже визначення їхньої частки в пилковому опаді та оцінка динаміки концентрації в атмосферному повітрі міста є актуальною проблемою.

Методи та матеріали

Аеропалінологічний моніторинг проводили в урбоєкосистемі м. Івано-Франківськ гравіметричним методом за допомогою пиловловлювача Дюрама (рис.1). Конструкцію для вловлення пилку встановили на даху Інституту природничих наук на висоті 24 м від поверхні землі. Гравіметричний пиловловлювач являє собою 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 служить захистом від атмосферних опадів. Пилкові зерна пасивно осідали на змащене гліцерином предметне скельце для мікроскопічних препаратів з полем для запису, розміщене на нижньому диску, де зазначали дату заміни пре-

парату. Предметні скельця змінювали щодоби. Для виготовлення постійних препаратів використовували гліцерин-желатинову суміш із барвником сафраніном [1]. Підрахунок пилкових зерен проводили за допомогою світлового мікроскопа OlympusCX-300 (збільшення $\times 400$) неперервними вертикальними трансектами. Ідентифікацію пилку здійснювали з використанням визначників та еталонних препаратів [1, 11, 12, 13].

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, широко-овальні, широко-еліптичні. Пилок однопоровий, пори округлі, зрідка овальні, ободкові, припідняті над поверхнею пилкового зерна. Екзина двошарова, тонка. Поверхня екзини має слабо виражену сітчасту або зернисту структуру [1]. (рис. 2). Дані щодо кількості пилових зерен на 1 см² предметного скельця трансформували в кількість пилових зерен в 1 м³ повітря (п.з/м³) [14]. Тривалість палінаційного періоду визначали методом «95%», згідно якого сезон палінації рослини починається того дня, коли кількість її пилку в повітрі становить 2,5% від загальної суми зібраних упродовж року пилових зерен. Закінченням сезону вважали день, коли кількість зібраного за сезон пилку сягає 97,5% [15]. Дані метеорологічних показників (температура повітря, відносна вологість та напрям вітру) отримані з інтернет-сайту архіву погоди [16]



Рис. 1. Пилковловлювач Дюрама



Рис. 2. Морфологія пилку Roaseae

Результати дослідження

Результати дослідження показали наявність двох хвиль палінації: весняна, яка характеризується пиленням дерев та літньо-осіння, яка розпочинається пиленням злаків, а завершується пиленням бур'янів. Інтенсивнішою є весняна хвиля, тому в аеропаліноспектрі міста переважають пилкові зерна деревних видів із часткою 67%. Внесок пилку трав у пилковий опад становив 33% (рис. 3). Таке співвідношення відповідає фізико-географічним та кліматичним особливостям нашого регіону на відміну від південних та східних міст України (Запоріжжя, Дніпропетровськ, Одеса, Донецьк, Сімферополь), де основним компонентом аеропалінологічного спектру є пилкові зерна трав з домінуванням алергенного пилку амброзії [3, 17].

У пилковому опаді міста Івано-Франківськ серед трав'яних видів переважають пилкові зерна злаків. Внесок представників родини

Roaseae у якісний склад річного пилкового опаду становив 16,9% (рис. 4). Цьогоріч упродовж сезону ідентифіковано 14841 пилкове зерно, що майже вдвічі більше порівняно з попереднім роком (8456 п.з.).



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

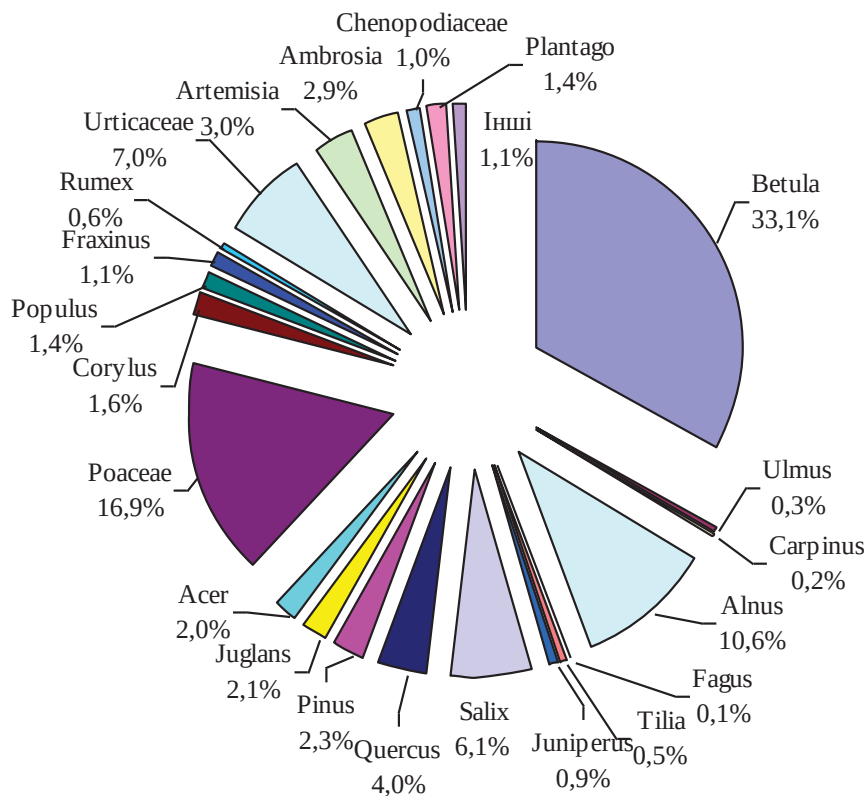


Рис. 4. Аеропаліноспектр міста Івано-Франківська

Перші пилкові зерна *Рoaceae* в атмосферному повітрі міста, як і минулого року, з'явилися наприкінці квітня (рис. 5), коли середньодобова температура становила $+13...+15^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря коливалася від 51,6% до 79%, переважав східний та південно-східний напрям вітру [16]. Низький вміст пилку спостерігали до кінця другої декади травня ($1-9 \text{ п.з./м}^3$), що пов'язано із немасовим цвітінням представників даного таксону.

За Європейською шкалою ранжування концентрації пилових зерен здійснюється залежно від таксону,

пилкок представників родини *Рoaceae* належить до другої групи алергенів. За цією класифікацією концентрація пилку $1-25 \text{ п.з./м}^3$ вважається низькою, $26-50$ – помірною, > 50 – високою [18]. Високу концентрацію пилку ($52-180 \text{ п.з./м}^3$) спостерігали з 22.05 до 29.05 за умов підвищення температури до $+18^{\circ}\text{C}$ та незмінної відносної вологості [16].

Різкий спад кількості пилових зерен в атмосферному повітрі (30-31.04, 01.05) констатовано при зниженні температури до $+10...+12^{\circ}\text{C}$, підвищенні відносної вологості до 92...95% та 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 пилових зерен *Poaceae* зафіксовано 28.06 (285 п.з./м³) за температури повітря +16°C та відносній вологості 64% [16]. До середини липня кількість пилку коливалася в діапазоні 31-140 п.з./м³. З 14.07 вміст пилку поступово знижувався. Впро-

довж серпня фіксували незначні концентрації пилку (1-6 п.з./м³) в атмосферному повітрі міста. Поодинокі пилові зерна спостерігали на препаратах до 20.09.

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

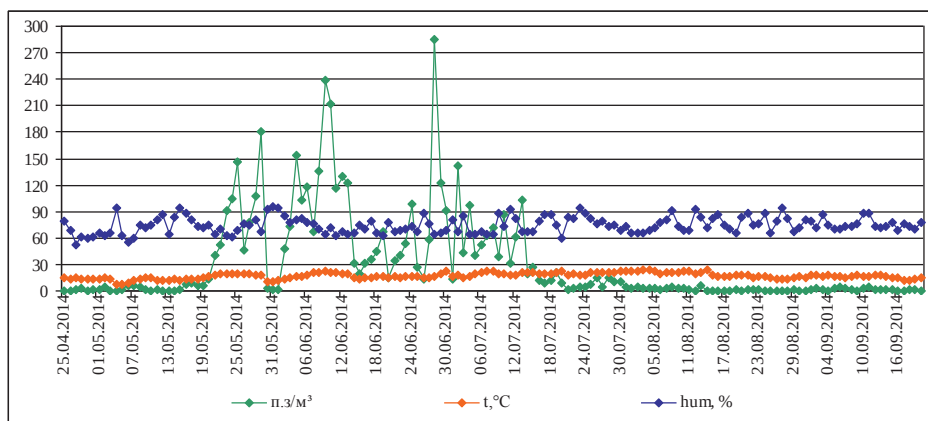


Рис. 5. Динаміка концентрації пилових зерен представників родини *Poaceae* в атмосферному повітрі урбоєкосистеми м. Івано-Франківськ

Висновки

Основним компонентом пилового опадів літньо-осінньої хвилі палінації є пилові зерна представників родини *Poaceae*, 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 та атмосферними опадами. Встановлено наявність позитивного кореляційного зв'язку між вмістом у повітрі пилових зерен злаків і температурою повітря. Різкі зниження концентрації пилку відмічені після інтенсивних атмосферних опадів. Пилок злакових

характеризується високим алергенним потенціалом і створює загрозу виникнення полінозів в уразливих груп населення, тому необхідно моніторити аероалергенну ситуацію

в місті та здійснювати аеропалінологічне прогнозування з урахуванням метеорологічних факторів та закономірностей пилення представників цього таксону.

Література

1. 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.
2. Савицкий В.Д. Экология и распространение пыльцы аллергенных растений в Украине / В.Д. Савицкий, Е.В. Савицкая // Астма та алергія. – 2002. – №2. – С. 17–20.
3. Приходько О.Б. Анемофильна дендрофлора Запоріжжя як продуцент аероалергенів / О.Б. Приходько // Вісник Запорізького національного університету. – 2009. – №1. – С. 20–24.
4. Пухлик Б. М. Алергологія / Б. М. Пухлик. – Вінниця, 2004. – 240 с.
5. Кобзарь В.Н. Структурная изменчивость пыльцы под действием антропогенных загрязнителей / В.Н. Кобзарь, Н.Р. Мейер, Э.П. Харитонова // Международный симпозиум по аэрозолям 21-25 марта 1994 г. – 1994. – Т. 2. – С. 66–70.
6. Devalia J.L. Allergen/irritant interaction – its role in sensitization and allergic disease / J.L. Devalia, C. Rusznak, R.J. Davies // Allergy. – 1998. – Vol. 53. – P. 335–345.
7. Бессонова В.П. Цитофизиологические аспекты воздействия тяжелых металлов на рост и развитие растений / В.П. Бессонова. – Запорожье: Павел, 1999. – 208 с.
8. Елькина Н.А. Состав и динамика пыльцевого спектра воздушной среды г. Петрозаводска: автореф. дисс. на соискание степени канд. мед. наук: спец. 03.00.16 «Экология» / Н.А. Елькина. – Петрозаводск, 2008. – 212 с.
9. Савицкий В.Д. Небезпечні іммігранти. Вплив біополітантів зони відчуження ЧАЕС на екологічну ситуацію за її межами / В.Д. Савицький // Вісн. НАН України. – 2005. – № 10. – С. 9–15.
10. Celenk S. Aerobiological investigation in Bitlis, Turkey / S. Celenk, A. Bicakci // Annals of Agricultural and Environmental Medicine. – 2005. – № 12. – P. 87–93.
11. Куприянова Л. А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР / Л. А. Куприянова, Л. А. Алешина. – Л.: Наука, 1972. – Т. 1. – 171 с.
12. Куприянова Л. А. Пыльца двудольных растений флоры Европейской части СССР / Л. А. Куприянова, Л. А. Алешина. – Л.: Наука, 1978. – Т. 2. – 184 с.
13. Сладков А. Н. Введение в споро-пыльцевой анализ / А. Н. Сладков. – М.: Наука, 1967. – 268 с.
14. Bassett I.J. An Atlas of Airborne Pollen Grains and Common Fungus Spores of Canada / I.J. Bassett, C.W. Crompton, J.A. Parmele. – Ottawa, 1978. – 322 p.
15. EAN. European Pollen Information (2012). Retrieved from URL: <https://ean.polleninfo.eu/Ean/en/home>.
16. Архів погоди в Івано-Франківську (аеропорт) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rp5.kz>.
17. Родінкова В.В. Основний аеропалінологічний спектр міст Центральної, Південної та Східної України / В.В. Родінкова // Досягнення біології та медицини. – 2013. – Т. 22, №2. – С. 11–15.
18. Frenz D.A. Making Sense of the Numbers: What to do with a pollen count Once you have one / D.A. Frenz // A The Pollen Monitor: Newsletter of Multidata. – 1995. – Vol. 1, № 11. – P. 3.