

УДК 616-022.854

В.В. РОДІНKOBA

АЕРОПАЛІНОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ У МІСТІ ВІННИЦІ: АКТУАЛЬНІСТЬ, МЕТА, РЕЗУЛЬТАТИ

Вінницький медичний університет ім. М.І. Пирогова

Актуальність дослідження. Пилок рослин, який продукується ними у повітря, викликає різноманітні алергічні захворювання (АЗ), у тому числі — бронхіальну астму, алергічний риніт, а також різні очні, шкірні та респіраторні порушення. Характерною особливістю чутливості до пилку – полінозу (П) є сезонний її прояв, звичайно навесні та влітку, коли пилок найбільш часто зустрічається в атмосфері [12]. Протягом сезону палінації змінюються видовий спектр рослин, які продукують у повітря алергенний пилок [6, 12] та кількість пилку у повітрі, що також має суттєве значення для виникнення П.

Тому, для тих країн чи регіонів, де ніколи не проводились аеропалінологічні дослідження (від грецького *palyn* — сиплю, посипаю та *logos* — вчення [7]) — вивчення видів, структури, кількості пилку рослин, що знаходиться у повітрі над певною місцевістю у певний час, є дуже важливим взагалі визначити спектр найбільш типових алергенних рослин. Без цих даних алергологічне обстеження хворих на П буде значно менш ефективним [3].

Пилок є головним алергенним фактором саме через ряд своїх властивостей, у тому числі — антигенних [6]. Алергенна активність пов'язана з білковою частиною клітини пилку. Доведено, що зерна пилку можуть проникати через слизову оболонку носу вже через 30 секунд після їх викиду в атмосферу [5].

Як вказує В.А. Фрадкін [15], до пилку рослин з найбільш вираженими алергенними властивостями слід віднести пилок, що містить сапоніни, прості аміни, прості алкалоїди (лободові (*Chenopodiaceae*), щирицеві (*Amaranthaceae*)), ефірні олії, (розоцвіті (*Rosaceae*), складноцвіті (*Asteraceae*)), велику кількість білку (букові (*Fagaceae*), тонконогоцвіті (*Poales*)). До рослин, які найбільш часто викликають АЗ, належать, насамперед, анемофільні рослини, що мають пристосування для розповсюдження їх пилку за допомогою вітру. Р.Б. Нокс [12] зазначає, що лише 30 з більш як 300 родин квіткових рослин є анемофільними.

Європейські представники Інтернаціональної Асоціації Аеробіології у "Рекомендаціях з методології повітряного моніторингу пилку, що виконується постійно" [18] радять в умовах Європи проводити обов'язкову верифікацію алергенного пилку родів вільха (*Alnus*), ліщина (*Corylus*), береза (*Betula*), олива (*Olea*), пилку представників родин кипарисових/тисових *Cupressaceae/Taxaceae*, злакових (*Poaceae*), кропивових (*Urticaceae*), родів полин (*Artemisia*) та амброзія (*Ambrosia*). Крім того, рекомендується реєструвати пилок родів: ясен (*Fraxinus*), сосна (*Pinus*), дуб (*Quercus*), каштан (*Castanea*), щавель (*Rumex*), подорожник (*Plantago*), родин лободові/щирицеві (*Chenopodiaceae/Amaranthaceae*).

Більшість з вище перерахованих рослин розповсюджені й на території України. Проте, дослідження структури пилкової сенсibiliзації у нашій країні є поодинокими [13]. Лише поглиблені пошуки дозволили встановити, що більш як 60 років тому в Україні здійснювалася довготермінова програма розвитку аеропалінологічних досліджень під керівництвом професора Д.К. Зерова. Ці дослідження включали регулярне, широке вивчення пилку та спор, розповсюджених у повітрі степової зони (заповідний Хомутовський степ, Миколаївські неорані землі), Києва та Українських Карпат. На жаль, була виконана лише невелика частина програми досліджень степової зони. [20].

Нами також знайдені дані [19] про результати аеропалінологічного контролю у Києві, яким з середини 90-х років минулого сторіччя займається Лабораторія палеоботаніки Інституту ботаніки ім. Холодного НАН України під керівництвом згаданого вченого. Так, був ідентифікований пилок 46 таксонів, який характеризувався різним часом розповсюдження у повітрі [20].

Отже, дані попередньо вивчених робіт свідчать, що в Україні ще немає серйозного ставлення до проблеми аеропалінологічних досліджень. Тому об'єктивний аналіз ситуації дає всі підстави для проведення ретельних довгострокових наукових досліджень у цій галузі, метою яких стало б складання календаря опилення алергенних рослин. Бажано, щоб такі календарі були складені для різних регіонів України. Адже аеропалінологічні показники відрізняються між собою в залежності від геокліматичного положення території, а практична цінність отриманих даних визначається можливістю їх застосування саме у цьому регіоні.

Крім того, має значення й урбанізованість території. Дослідження у Швеції, Італії, Іспанії показали, що кількість хворих на П більша у містах, ніж в оточуючих їх сільських районах, де індекси кількості пилку вищі. У Японії найбільша частка хворих на П була знайдена у популяціях, які живуть уздовж доріг з інтенсивним рухом та високою концентрацією викидів. Це, мабуть, тому, що ці викиди роблять людей більш чутливими до алергенів. Також високі концентрації двоокису азоту та двооксиду сірки можуть подразнювати носові ходи та дихальні шляхи. Це може погіршувати ознаки П [17].

В.Н. Кобзарь, Н.Р. Мейер, Г.А. Комаров, Э.П. Харитоновна [9] відмічають, що під дією забруднення атмосфери може змінюватись і антигенний склад самого пилку. Адже пилок відчуває подвійний ефект дії забрудників: під час формування генеративних органів рослини та при надходженні у повітряне середовище. З вищенаведеного виходить актуальність проведення аеропалінологічного моніторингу саме в умовах урбанізованого міста.

© Родінкова В.В., 2002

Матеріали та методи. Для проведення аеропалінологічних досліджень у 1999–2000 роках нами були встановлені пункти аеропалінологічного моніторингу на дахах трьох будівель у різних адміністративних районах міста Вінниці. Відносна висота пунктів спостереження — 25 та 15 метрів.

Ми застосовували гравіметричний метод, що був описаний Ердтманом [16] та Адо [3]. Цей метод є дешевим та дозволяє визначити якісний склад пилку, що знаходиться в атмосфері, а тому відповідає меті нашого дослідження — складанню календаря опилення алергенних рослин. Впровадження гравіметричного методу потребує використання апарату Дюрама (Durham). Він 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. На нижньому диску апарату розташовані утримувачі для предметного скла. Верхній диск служить захистом скла від атмосферних опадів.

Аеромоніторинг проводився з березня по жовтень. У березні та жовтні скельця змінювались один раз на три дні, у решту місяців — один раз на два дні. Як клейку для пилку субстанцію ми використовували вазелінову олію.

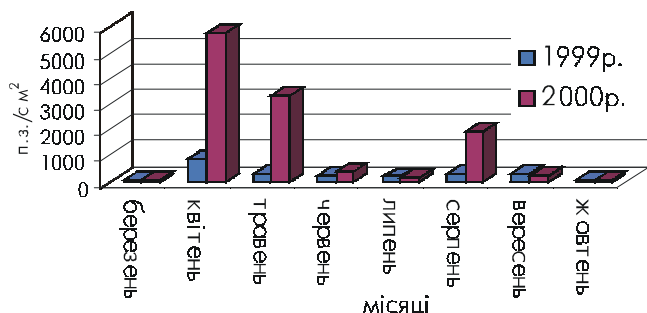
Для ідентифікації зібраний матеріал піддавали ацетолізній обробці сумішшю оцтової кислоти (CH_3COOH) та концентрованої сірчаної кислоти (H_2SO_4 конц.) в об'ємному співвідношенні 10:1.

Суть застосування ацетолізної обробки пилкових зерен полягає в тому, що реактивний агент розчиняє органічні тканини, з яких складається одна з структурних частин оболонки пилкового зерна — інтина [7]. Таким чином, під світловим мікроскопом добре стає видною екзина — зовнішня оболонка пилкового зерна, структура якої у різних родів рослин розрізняється [11]: є діагностичною ознакою, притаманною даній рослинній таксономічній одиниці, та об'єктом вивчення аеропалінології [8].

Пилкові зерна ідентифікували за допомогою мікроскопу "Люмам" при збільшеннях $\times 77$, $\times 112$, $\times 192,5$ та $\times 280$. Збільшення змінювали залежно від розмірів пилкового зерна та структури екзини.

Результати. Згідно з результатами дослідження, у Вінниці спостерігається дві хвилі палінації: весняна та літня (мал. 1). Перша, весняна, триває квітень та травень. Головними пилкопродукуючими рослинами цього періоду є дерева.

Це представники родів граб (*Carpinus*), береза (*Betula*), вільха (*Alnus*), дуб (*Quercus*) та в'яз (*Ulmus*). Найбільш розповсюдженим є пилко грабу звичайного (*Car-*



Мал. 1. Розподіл пилкової маси за місяцями 1999 та 2000 рр.

pinus betulus), берези бородавчастої (*Betula pendula*) та вільхи сірої (*Alnus incana*).

Початок другої, літньої хвилі палінації, припадає на третю декаду серпня. Головними пилкоутворюючими рослинами цього періоду є злаки та бур'яни. Серед них — рослини родин лободових (*Chenopodiaceae*), злакових (*Poaceae*), складноцвітів (*Asteraceae*) (переважно амброзії (*Ambrosia*), — та полину (*Artemisia*), а також роду щириця (*Amaranthus*).

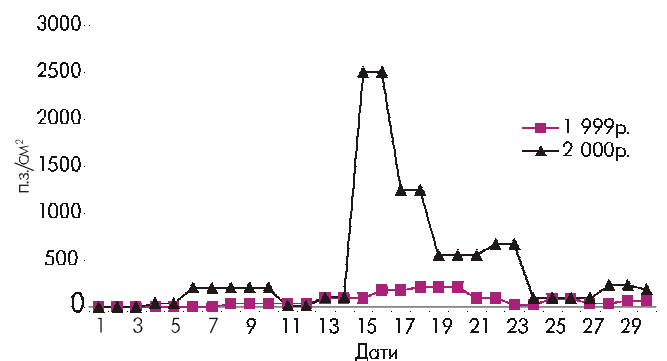
Серед рослин, продукція пилку яких у повітря над містом Вінницею влітку була значною — рослини роду липа (*Tilia*) (цвіте наприкінці червня), тополі чорної (*Populus nigra*) (початок червня), рослин родин осокові (*Cyperaceae*) (травень; серпень), яблуневі (*Malaceae*), розоцвіті (*Rosaceae*) (травень-червень) та інших. Пилко рослин роду сосна (*Pinus*) реєструвався в у повітрі над містом Вінницею протягом тривалого часу з липня по жовтень, але загальна щільність у перерахунку на кв. см. покривного скла (п.з./см²) рослин цього роду була значною лише у 2000 році.

Порівнюючи коливання кількості пилку, що збирався протягом кожного з сезонів палінації (мал. 1), бачимо, що в усі місяці сезону 2000 року, крім липня та вересня, загальна щільність зібраних зерен пилку більша, ніж впродовж сезону палінації — 1999. Найістотнішою ця перевага є у квітні, травні та серпні: у ті місяці, коли весняна та літня хвилі палінації були найвиразнішими.

Найбільша загальна щільність верифікованого пилку рослин всіх таксонів спостерігалась у квітні обох років. Причому, найбільшу сумарну кількість п.з./см² у 1999 та 2000 роках у вінницьке повітря продукували роди граб та береза. Але, якщо у квітні 1999 загальна щільність п.з./см² грабу звичайного була більшою, ніж у берези, то у квітні 2000 рід береза за кількістю підрахованих зерен значно випередив граб звичайний.

Максимальна кількість п.з./см² у квітні 1999 і 2000 років була підрахована у другій декаді місяця і обумовлена пилком роду береза. У 1999 році цей максимум склав 84,50 п.з./см² (18–20 квітня), у 2000 році — 2092,98 п.з./см² (15–16 квітня) (мал. 2).

З графіка видно, що на початку першої, другої та з середини й до кінця третьої декади місяця абсолютні значення щільності були приблизно однаковими. І хоча максимальна щільність пилкових зерен спостерігалась на покривному склі в обох випадках у другій декаді



Мал. 2. Загальна крива палінації у квітні 1999 та 2000 рр.

Таблиця 1
Частка пилку (%), верифікованого у різні місяці 1999 та 2000 рр, від загальної річної щільності (п.з./см²)

Місяці	Роки			
	1999		2000	
Березень	24,59	1,16	73,14	0,62
Квітень	865,91	40,78	5780,98	49,16
Травень	272,31	12,82	3312,43	28,17
Червень	241,32	11,37	343,73	2,92
Липень	167,98	7,91	92,56	0,79
Серпень	266,94	12,57	1907,44	16,22
Вересень	275,61	12,98	200,62	1,71
Жовтень	8,68	0,5	48,97	0,42
Всього	2123,34	100	11759,87	100

місяця, у 2000 році абсолютні значення щільності були набагато більшими. Більшим було у квітні 2000 року і сумарне значення щільності пилку, зібраного протягом місяця. Так, у квітні 1999 року було зібрано 868,39 п.з./см², у квітні 2000 року — 5780,99 п.з./см², що у 6,66 разів більше (мал. 1).

Частка верифікованого пилку рослин від загальної, продукованої у вінницьке повітря протягом сезону палінації відповідного року, у квітні 1999 року складає 40,78 %, у квітні 2000 року — 49,16 %. Проте, якщо у 1999 році у травні, серпні та вересні було зібрано приблизно однакову кількість пилоквих зерен у перерахунку на кв.см. покривного скла, а саме близько 13 %, то у 2000 році другу позицію за кількістю зібраних зерен з часткою у 28,17 % посідав травень (таблиця 1). Наступним за ним був серпень (16,22 %).

Обговорення результатів. Наявність у місті Вінниці двох хвиль палінації корелює з літературними даними для м. Фрунзе (Киргизстан), де також спостерігали дві хвилі підвищення концентрації пилку в атмосфері [10].

Різниця у кількості та таксономічному складі зібраного протягом сезонів палінації пилку може бути обумовлена різними кліматичними умовами, які спостерігались у 1999

та 2000 роках. Адже літературні дані свідчать, що кількість зерен пилку у повітрі та ступінь його розповсюдження мають високий рівень кореляції з відносною вологістю повітря, а особливо ($r = 0,8$) — температурою [10]. Підвищення температури весною та влітку збільшує продукцію пилку та її поширеність у повітрі, а підвищена вологість повітря та опади зменшують концентрацію пилку в атмосфері.

Дані "Агрометеорологічного бюлетеня по Вінницькій області за 1999–2000 сільськогосподарський рік" [2] свідчать, що у квітні 2000 року була надзвичайно тепла погода. Друга декада місяця, коли спостерігалась максимальна щільність п.з./см² покривного скла (мал. 2), була надзвичайно теплою та сухою. Температура піднімалась до 25–28 °С, що характерно для кінця травня. Відносна вологість повітря була низькою. Квітень 1999 року, за "Агрометеорологічним бюлетенем по Вінницькій області за 1998–1999 сільськогосподарський рік" [1] теж був теплим, але з вищою відносною вологістю. Крім того, наприкінці другої декади місяця, коли спостерігались найнижчі показники щільності пилку (мал. 2), похолодало, тому продукція пилку та його вміст у повітрі зменшились. Крім того, має значення і дворічний цикл життя покритонасінних рослин, коли їх пилокпродукція і, відповідно, плодоношення більші в один з двох років [14].

Висновки. Вищенаведена інформація повинна допомогти лікарям-алергологам та іншим спеціалістам у діагностиці та лікуванні полінозів. Особливо потрібно зважати на підвищення концентрації пилку у повітрі на Вінниччині упродовж двох хвиль палінації: весняної — квітень, особливо друга декада, й травень, а також літньої: серпень-вересень.

Сподіваємося, що дані нашого аеропалінологічного дослідження по місту Вінниці разом з раніше накопиченою інформацією по місту Києву дадуть змогу започаткувати новий, актуальний для України науково-практичний напрямок — «Алергологічна аеропалінологія». Адже на Колегії МОЗ України (рішення № 23 від 21.12.2001 р.) було рекомендовано створювати регіональні алергени для різних зон України, що неможливо без проведення попередніх аеропалінологічних досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Агрометеорологічний бюлетень за 1998–1999 сільсько-господарський рік. – Вінниця, 1999. – 63 с.
2. Агрометеорологічний бюлетень за 1999–2000 сільсько-господарський рік. – Вінниця, 2000. – 65 с.
3. Адо А.Д. Общая аллергология: руководство для врачей. – Москва: Медицина, 1970. – С. 68–81.
4. Адо А.Д. Частная аллергология. – Москва: Медицина, 1976. – 512 с.
5. Балаболкин И.И. Распространенность, диагностика и лечение поллиноза у детей. // Аллергология. – 1998. – №2, – С.41–46.
6. Беклемишев Н.Д., Ермакова Р.К., Мошквич В.С. Поллинозы. – Москва: Медицина, 1985. – 240 с.
7. Жизнь растений. – Москва: Просвещение, 1978.Т. 4. – С. 32
8. Жизнь растений. – М.: Просвещение, 1980.Т. 5(1). – С. – С.44.
9. Кобзарь В.Н., Мейер Н.Р., Комаров Г.А., Харитоновна Э.П. Аллергенная пыльца и загрязнение атмосферы // Иммунология. – 1994. – №3. – С. 43–45
10. Кобзарь В.Н., Мейер Н.Р., Харитоновна Э.П. Влияние метеофакторов и загрязнений на содержание пыльцы в воздухе // Иммунология. – 1990. – № 1. – С. 44–46.
11. Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца двудольных растений флоры Европейской части СССР. – Ленинград: Наука, 1978. – Т. 2. – 258 с.
12. Нокс Р.Б. Биология пыльцы. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 83 с.
13. Пухлик Б.М., Бондарчук О.Б., Корицька І.В. Розповсюдженість алергічних захворювань (аналіз літературних та власних даних) // Укр. пульм. журнал. – 1995. – С. 11–15.
14. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. – Москва: Мир, т.1, – 1990. – С. 332–340.
15. Фрадкин В.А. Реакция нейтрофилов крови как показатель инфекционной и лекарственной аллергии. // Сов. Мед. – 1962. – № 9. – С. 41–46.
16. Эрдман Г. Морфология пыльцы и систематика растений: введение в палинологию. Москва: Мир, 1956. – Т 1. – 308 с.

17. *Allergy and pollen. European pollen data.* – 2000. – 12 p.
18. *Mandrioli R. et. al. Recommendations for methodology for routinely performed monitoring of airborne pollen: European representatives of the International Association for Aerobiology // Aerobiology and Environmental Aspects of Inhalant Allergens.* – 1995. – № 3. – P. 25–28.
19. *Savitsky V.D., Kobzar V.N. Aerobiology in Russia and neighbouring countries, 1980–1993: A bibliographic review // Grana.* – 1996. – № 35. – P. 314–318.
20. *Savitsky V. Aerobiology in Ukraine and Kirgisten: the first // International aerobiology newsletter.* – 1997. – № 47. – P. 26–29.
-

**АЕРОПАЛІНОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ У МІСТІ ВІННИЦІ:
АКТУАЛЬНІСТЬ, МЕТА, РЕЗУЛЬТАТИ**

В.В. РОДІНKOBA

Резюме

У статті наведені дані щодо важливості проведення аеропалінологічних досліджень для діагностики та лікування полінозів, у тому числі — в умовах урбанізованого міста. Результати першого аеропалінологічного моніторингу у м. Вінниця показали наявність двох хвиль палінації — весняної та літньої, обумовлених, відповідно, пилом дерев та пилом трав'янистих рослин.

**AIRBORNE POLLEN MONITORING IN VINNITSA:
THE NECESSITY, AIM AND RESULTS**

V.V. RODINKOVA

Summary

The article deals with the importance of pollen monitoring for diagnosis and treatment of polinosis. This kind of studies is especially important in urbanized conditions. The results of the first airborne pollen monitoring in Vinnitsa have shown the availability of two pollination waves — spring and summer, consisted of tree pollen and herbaceous plants pollen, respectively.
