



УДК 581.162:582.632:616-056.3:(477)

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ АЛЕРГЕННОГО ПИЛКУ *ARTEMISIA* В АТМОСФЕРІ МІСТ СТЕПОВОЇ ТА ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОН УКРАЇНИ

**В. В. Родінкова**

*Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова  
вул. Пирогова, 56, Вінниця 21018, Україна  
e-mail: vikarodi@gmail.com*

У статті обговорюються інтенсивність і періодизація палінації рослин роду полин (*Artemisia*), пилком якого є чинником полінозу та відомий перехресною реакцією із таким беззаперечним алергеном як пилкові зерна амброзії. Метою дослідження, яке вперше проводилось у шести містах лісостепової та степової зон України волюметричним методом, було визначення термінів та інтенсивності пилкування полину для прогнозування можливих ризиків виникнення полінозу до пилку цієї рослини у представників української популяції. Встановлений виражений сезон палінації *Artemisia* в усіх пунктах спостереження. Але у містах центральної України, де, очевидно, спостерігається більш сприятливий для розвитку полину водний режим, зареєстроване інтенсивніше, ніж на Півдні та Сході, пилкування полину з удвічі вищими піками. Найгіршим для пацієнтів був визначений період з 28 липня по 10 серпня, коли спостерігалася найбільша кількість днів із помірними та високими концентраціями пилку полину в повітрі різних міст. Встановлено обернену кореляцію між інтенсивністю, тривалістю сезону пилкування та висотою сезонних максимумів палінації полину. Для точного контролю та прогнозування виникнення полінозу в населення необхідно проводити постійне аеробіологічне спостереження.

**Ключові слова:** поліноз, пилком полину, аеропалінологічні спостереження, алергопрогноз.

### ВСТУП

Алергічні респіраторні хвороби, викликані аероалергенами, показують стійкий тренд до зростання у розвинених країнах за останні п'ять десятиріч. Аналіз показує, що ця тенденція буде зберігатися. Збільшення кількості таких захворювань було особливо драматичним у 1990-ті роки. Широке дослідження, проведене у восьми європейських країнах, підтвердило, що алергічний риніт, у тому числі – сезонний, є найбільш розповсюдженим захворюванням серед дорослих людей молодого віку і що частка вражених ним європейців становить більше 20 %. Це дослідження також показало, що алергічний риніт є гіподіагностованим і недолікованим у 47 % потенційних пацієнтів. Точні причини зростання кількості алергічних

захворювань невідомі, але, як показали світові епідеміологічні дослідження, три фактори послідовно пов'язані з ростом atopічних захворювань. Це урбанізація, підвищення заможності громадян і поширення так званого “західного стилю життя” [29]. Встановлена й різниця у ступені розвитку алергенних реакцій у представників популяцій із різним рівнем соціально-економічного розвитку [26]. Якщо фактори заможності та стилю життя належать до виключно соціальних, то урбанізація, окрім зміни характеру існування індивідуумів [33, 42], впливає й на довкілля, забруднюючи його та змінюючи хімічний склад аероалергенів [22]. На інтенсивність викиду пилку в атмосферу впливають і зміни клімату, які супроводжують розвиток цивілізації в останні десятиріччя [17; 23], та, зазвичай, провокують більш інтенсивне пилювання рослин (у тому числі – тих, що мають алергенний пилок), змінюють структуру пилку, що сприяє швидшому вивільненню алергенів [8]. А позаяк параметри забруднення довкілля відрізняються у різних регіонах, які мають і різні клімато-географічні характеристики, питання контролю інтенсивності й періодизації розповсюдження екзоалергенів стає дедалі актуальнішим. Крім того, алергічний риніт погіршує якість життя не лише самих пацієнтів, а й членів їх родин [32]. У цьому контексті виявляється дуже важливим як контроль за факторами сезонної алергії у різних регіонах, так і розробка системи профілактичних заходів, які могли би попередити населення про ймовірний ризик виникнення полінозу до окремих алергенів довкілля у певний період року. Питання оповіщення населення про ризик виникнення сезонної алергії вирішується, зазвичай, через систему алергопрогнозів, яка є у країнах Європи й Америки [9, 41]. Наприклад, користувачі Інтернету, в тому числі – українські, – можуть дізнаватися про алергенну ситуацію у своєму регіоні в найближчі дні у режимі он-лайн [21; 39]. В Україні та інших країнах існують смс-сервіси та електронні розсилки таких прогнозів [34, 40]. Однак важливим є не лише визначення термінів появи тих чи інших чинників алергії у повітрі, але й з'ясування їх потенційної алергенності, тобто здатності викликати симптоми алергії як такої [11; 38; 42]. Необхідним також є визначення тієї концентрації п.з. (пилкових зерен), після вдихання якої чутливі пацієнти починають відчувати симптоми полінозу [36, 43].

Одним із таких компонентів повітряного контенту, який потребує контролю за його розповсюдженням, є пилок полину, що входить до аеропалінологічного спектра більшості територій Америки та Європи [15, 28, 30, 35], у тому числі – України [6] і здатен викликати симптоми сезонної алергії [31].

Рід полин (*Artemisia* L.) належить до родини Айстрові (Складноцвіті) або Asteraceae (Compositae). Представники роду розповсюджені у помірній зоні Європи, Азії, Північної Америки. Рід об'єднує близько 500 видів, із яких у флорі СНД трапляється до 174 видів. З них в Україні росте 23 види [2]. Найбільш розповсюджені серед них – полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.), полин звичайний (*A. vulgaris* L.) та полин австрійський (*A. austriaca* Jacq.) [5]. Цвіте полин з липня до вересня. Його пилок відомий своєю алергенністю і може обумовлювати у пацієнтів перехресні алергенні реакції з іншими пилковими зернами (п.з.) представників родини Складноцвітих. Полин має виражений сезон пилювання, схожий за часом на сезон *Ambrosia*, та подібний до останньої хімічний склад алергенів. Проте полин не має таких яскраво виражених алергенних властивостей, як амброзія [36; 38].

Рослини роду *Artemisia* можна знайти у різних місцях існування, у гало-нітрофільних чагарниках на сухих і сонячних місцях, у піщаних прибережних районах, і навіть як частину середземноморської рослинності, що піднімається у своєму ареалі аж до найвищих вершин регіону. Така розповсюдженість полину призводить

і до появи великої кількості людей, у яких пилок *Artemisia* викликає алергію, аж до близько 20 % популяції у деяких областях [12].

Зважаючи на широке розповсюдження рослин названого роду в Україні та на потенційну алергенність його пилку, метою даної роботи було визначення термінів та інтенсивності пилкування полину в містах лісостепової та степової зон України для прогнозування ймовірних ризиків виникнення полінозу до пилку цієї рослини у жителів обраних пунктів спостереження.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення поставленої мети проведено вивчення характеру пилкування полину в деяких містах степової та лісостепової зон України. Дослід проводили у двох містах Лісостепу – у Вінниці та у Полтаві, – й у чотирьох містах Степової зони – Донецьку, Дніпропетровську, Одесі та Сімферополі, – з 1 березня по 20 жовтня 2010 р. Вибір пунктів спостереження обумовлено високою щільністю населення та передбачуваною перед дослідом імовірною різноманітністю пилкового спектра в містах цих двох зон, які покривають більшість території сучасної України [1].

Робота виконана у лабораторії аероалергенних методів дослідження Вінницького національного медичного університету за підтримки фармацевтичної фірми Merck Sharp and Dohm (MSD) та Імунологічного дослідницького інституту Нової Англії IRINE (США) у 2010 р. Відбір проб повітря проводили стандартним волюметричним методом за допомогою пробовідбірника ударного типу “Буркард” (Burkard trap) [25; 27].

На барабан зі стрічкою “Мелінекс” (Melinex tape), що керувався часовим механізмом і робив один оберт у приладі впродовж одного тижня, були відібрані 34 щотижневих зразки повітря. Перед відбором зразків стрічку “Мелінекс” вкривали липкою субстанцією на основі желатин-гліцерину з додаванням фенолу. Після відбору проб барабан зі зразками у герметично закритому металевому боксі разом із протоколом його заміни, де відзначали дату, час, погодні умови впродовж тижня, особливості роботи приладу, надсилали до Вінниці службою кур’єрської доставки. У лабораторії аероалергенних методів дослідження ВНМУ стрічку, зняту з барабану, поділяли на сім рівних фрагментів, що відповідали 1 добі спостереження. З кожного фрагмента виготовляли один мікроскопічний зразок, пофарбований основним фуксином, який фіксували на предметному склі желатином. Використання основного фуксину – індикатора і спеціальної фарби для рослинної сировини, що вибірково забарвлює біологічний матеріал, – полегшує ототожнення (п.з.) та їх підрахунок.

Дослідження вмісту і концентрації пилку у зразках атмосферного повітря проведено на системі цифрового аналізу зображення VIDAS-386 (Kontron Elektronik, Німеччина) з використанням мікроскопа Axioscop (Zeiss, Німеччина), обладнаного високочутливою мікрофотографічною камерою СОНУ-7922. Для аналізу та підрахунку п.з. в основному використовували збільшення у 400 разів. Таким способом були отримані та проаналізовані 224 зразки.

У зв’язку з тим, що підрахунок п.з. на поверхні всього скла займає багато часу, для того, щоб швидко отримувати актуальну інформацію, зазвичай аналізують лише певний відсоток площі зразка [20]. Ділянка, обрана для ідентифікації, становила як мінімум 10 % площі всього скельця, згідно з вимогами робочої групи Європейського Аеробіологічного Товариства (EAS), яка розробляє вимоги до контролю якості

проведення аеробіологічних досліджень [19]. Ідентифікацію п.з. проводили методом трьох горизонтальних трансект [20] за визначником аероалергенів, виданим представниками Національного Алергологічного Бюро Американської Академії Алергії, Астми та Імунології (National Allergy Bureau of the American Academy of Allergy, Asthma & Immunology (AAAAI)) [25], а також за програмою Pollen Identification Key [37] Французької національної мережі аеробіологічного моніторингу (RNSA), де зазначається й рівень алергенності пилку. В окремих випадках використовували атласи пилку та спор Європейської частини ЄСРП [3; 4]. У зв'язку із подібністю морфологічної будови п.з. окремих видів роду полин цей пилок ідентифікували до таксономічної категорії роду. Під час обробки даних щодо характеру пилкування *Artemisia* використовували програмний пакет Statistica 5.5 та потужності Європейської Аероалергенної Мережі (EAN), побудовані на базі програмного пакету SPSS.

У програмному пакеті "Statistica" визначали мінімальне, середнє і максимальне значення концентрації пилку протягом сезону, а також стандартне відхилення ( $\sigma$ ) у ряду даних. Тривалість палінаційного періоду визначали вирахуванням відсотка від загальної кількості зібраних за сезон п.з. За нормами, прийнятими у EAN [16, 24], сезон пилкування рослини починається того дня, коли кількість її пилку в повітрі становить 1 % від загальної суми зібраних упродовж року п.з. Закінченням сезону вважається день, коли кількість зібраного за сезон пилку досягає 95%. Піком пилкування вважається найвище значення концентрації п.з. у кубометрі повітря, зафіксоване для описуваної палінологічної категорії впродовж сезону. Згідно з правилами EAN, визначається лише один пік пилкування для кожного типу пилку впродовж сезону. Він відповідає найвищій зареєстрованій концентрації п.з. даного таксону в повітрі. Пороговим значенням концентрації п.з., після перевищення якої пацієнти відчуватимуть симптоми алергії, була обрана концентрація у 25 п.з./м<sup>3</sup> у зв'язку з відносно невисокою алергенністю пилку представників названого роду [18, 36].

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЇХНЄ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз інтенсивності палінації *Artemisia* у містах, які підлягали аеропалінологічним дослідженням, показав, що у чотирьох із цих міст була зібрана приблизно однакова кількість п.з. досліджуваної рослини – по 19 %, або 1 467 і 1 398 п.з. у Вінниці та у Полтаві відповідно, і по 18 % – у Одесі та Дніпропетровську. У двох останніх містах було ідентифіковано фактично однакову кількість п.з. полину – 1 318 та 1 319 за рік спостереження відповідно. У Донецьку та Сімферополі було ідентифіковано 14 і 12 % від суми пилку *Artemisia*, зібраного в Україні, відповідно. У столиці Донбасу було вловлено 1068 п.з. полину, а у столиці АР Крим – 898 п.з. (див. таблицю). Це була найменша кількість для України.

Кількість зібраного пилку *Artemisia* зворотно корелювала із тривалістю сезону палінації. Так, Вінниця та Полтава, де було зібрано найбільше пилку полину в Україні, характеризувалися найкоротшим періодом пилкування цієї рослини – 65 і 59 днів відповідно. Дніпропетровськ і Одеса, що були наступними за масивністю палінації, так само мали приблизно однакову тривалість сезону – 74 та 72 дні відповідно. 82 дні, на одну добу довше, ніж у столиці Криму, статистично визначений період пилкування *Artemisia* спостерігався у Донецьку (див. таблицю).

Якщо тривалість сезону варіювала з амплітудою у 23 дні (від 59 до 82 днів) у містах, що належать до різних природно-кліматичних округів, збільшуючись

у напрямку від найпівнічнішої Полтави до найпівденнішого Сімферополя, то терміни настання сезону пилкування змінювалися не в таких широких межах.

Наприклад, у Вінниці, Дніпропетровську й Одесі сезон палінації *Artemisia* розпочався майже одночасно: 22 липня (перші два міста) і 21 липня (Одеса). Приблизно однаковими термінами початку палінаційного періоду характеризувалися Донецьк і Полтава – 17 та 18 липня відповідно.

**Характеристики сезону пилкування *Artemisia* у містах,  
де проводилось аероспостереження, 2010 рік**  
**Season characteristics of *Artemisia* pollen in cities where pollen monitoring  
has been carried out in 2010**

№з/п	Місто	Початок сезону	Закінчення сезону	Тривалість сезону, дн.	Дата реєстрації пік. конц.	Пікова конц., п.з./м <sup>3</sup>	Зібрані за сезон п.з.		M±σ	Кількість днів із п.з. у повітрі	Днів із конц. >25 п.з./м <sup>3</sup>	Кількість інтервалів під час реєстрації п.з.*	Найбільший інтервал, дн.
							Сума	%					
1	Вінниця	22,07	25,09	65	10,08	78	1467	19,0	6,0±13,7	92	21	13	60
2	Дніпропетровськ	22,07	04,10	74	01,08	80	1319	18,0	5,4±12,2	99	14	5	4
3	Донецьк	17,07	07,10	82	02,08	35	1068	14,0	4,4±7,3	111	11	3	93
4	Одеса	21,07	01,10	72	28,07	37	1318	18,0	14,2±8,3	93	11	3	2
5	Полтава	18,07	15,09	59	31,07	88	1398	19,0	5,7±14,0	83	19	9	72
6	Сімферополь	12,07	01,10	81	05,08	32	898	12,0	3,4±7,1	96	7	2	1

**Примітка:** \* Під інтервалом під час реєстрації п.з. мається на увазі один або більша кількість днів підряд під час усього терміну спостереження без п.з. полину, зареєстрованих у повітрі.

**Comment:** \* Gap concept applied to pollen count means one or more consecutive days without pollen of certain type in the ambient air within the entire period of observation.

Найбільш ранній початок сезону 12 липня зафіксовано у Сімферополі – найпівденнішому із досліджуваних міст, що корелює із географічним положенням столиці Криму, де, однак, спостерігався найменш інтенсивний для України сезон. Закінчилося пилкування полину також приблизно в однаковий термін відповідно серед міст Степової та Лісостепової підзон. У містах Лісостепу Вінниці та Полтаві сезон пилкування *Artemisia* фінішував у вересні – 25 та 15 числа відповідно. У решті міст, де проводились аеропалінологічні спостереження, закінчення сезону зафіксували з 1 по 7 жовтня (див. таблицю). Така періодизація сезону *Artemisia* – з липня по жовтень, – узгоджується і з даними інших авторів [5; 7; 10; 13].

Сезонні максимуми полину були відділені приблизно двома тижнями у досліджуваних українських містах. Їх зафіксували в останні дні липня – першу декаду серпня.

Наприклад, найбільш ранній максимум 28 липня спостерігали в Одесі (рис. 1). Він стався через сім днів з моменту реєстрації початку сезону пилкування *Artemisia* у цьому місті (див. таблицю). Наступною за Південною Пальмірою сезонний максимум показала Полтава – 31 липня (рис. 1). Він був зафіксований через 13 днів з моменту настання сезону в цьому місті (див. таблицю). Дніпропетровськ і Донецьк характеризувалися максимумами пилкування, що поспіль настали за Одеським піком: у Дніпропетровську – 1 серпня, у Донецьку – 2 серпня. У першому місті пік був зафіксований через 10 днів від початку сезону пилкування, у Донецьку – через 16 днів (див. таблицю).

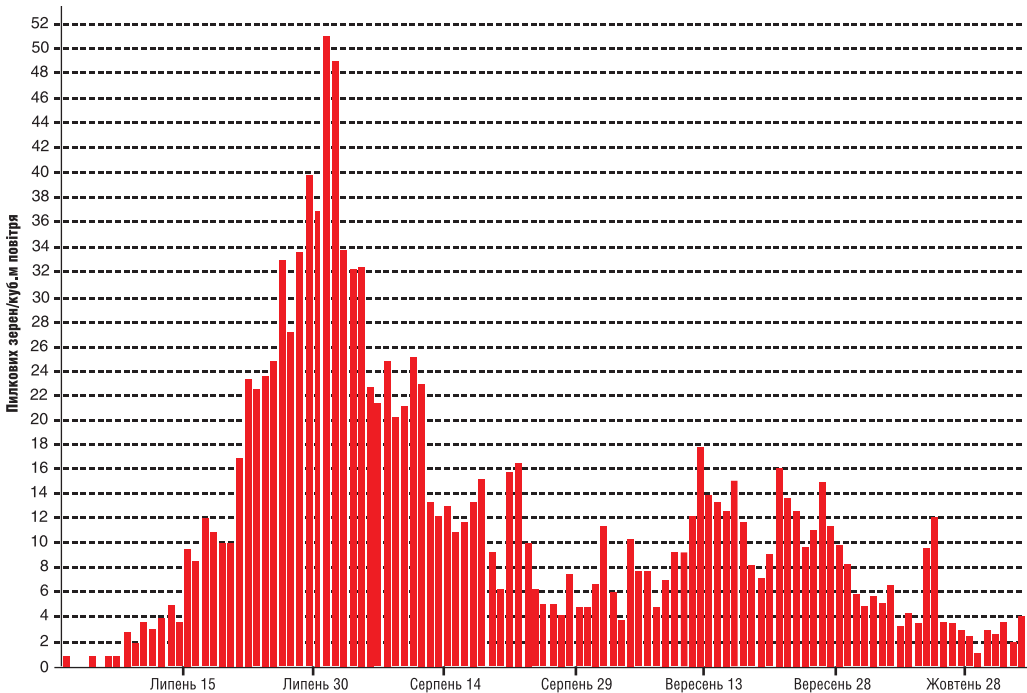


Рис. 1. Усереднений характер розподілу пилку полину в повітрі досліджуваних регіонів упродовж сезону 2010 року

Fig. 1. Mean patterns of the mugwort pollen distribution in the air of the investigated regions in 2010

Сімферополь і Вінниця показали максимумами пилкування найпізніше – 5 та 10 серпня відповідно. Сезонні піки були зареєстровані в терміни, найвіддаленіші від початку сезону палінації – через 24 та 19 днів для кожного із названих міст (рис. 1).

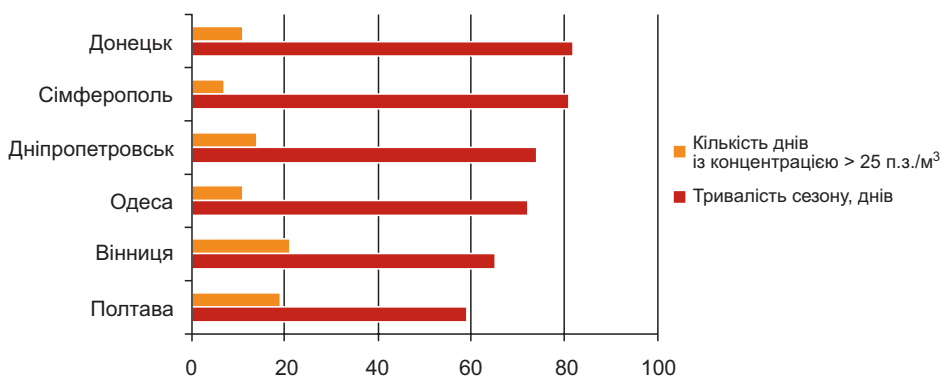
Із цих даних видно певну віддаленість максимумів полину від дат початку сезону пилкування в Україні, що є відмінним від характеру палінації дерев, коли піки спостерігаються через кілька днів від початку сезону. Найінтенсивніша палінація *Artemisia* спостерігалась у період з 28 липня по 10 серпня.

Аналіз співвідношення висоти пікових концентрацій і масивності пилкування показав наявність прямо пропорційних кореляцій між кількістю зібраного пилку та величиною сезонного максимуму у Вінниці, Дніпропетровську та Полтаві. Наприклад, у Вінниці, де було зібрано найбільшу кількість пилку полину, сезонний максимум становив 78 п.з./м<sup>3</sup> (див. таблицю). Це становило 5,3 % від сезонної суми

ідентифікованих п.з. Друга за масивністю пилкування Полтава, де загальна кількість зібраного за сезон пилку була тільки на 69 п.з. меншою від вінницької, характеризувалася найвищим в Україні піком у 88 п.з./м<sup>3</sup> (рис. 1). Він становив 6,3 % сезонного сумарного значення пилку полину, зібраного у Полтаві. Дніпропетровськ, що лише на 1 п.з. випередив Одесу за загальною кількістю ідентифікованого у 2010 р. пилку *Artemisia*, мав, проте, більш як удвічі вищий пік – 80 п.з./м<sup>3</sup> проти 37 п.з./м<sup>3</sup>. Ці піки, відповідно, становили 6,1 та 2,8 % від річної кількості зібраних п.з. полину в названих містах. Також значення найнижчого піку у 35 п.з./м<sup>3</sup> корелювало із найменшою кількістю пилку, зібраного у Сімферополі (див. таблицю). Цей пік становив 3,9 % від усіх п.з. *Artemisia*, ідентифікованих у столиці Криму впродовж сезону 2010 р.

Отже, бачимо загалом низькі піки за тривалого періоду пилкування полину в Україні. Найвищий із піків спостерігався у Полтаві, що характеризувалася другою позицією за масивністю пилкування серед досліджуваних міст. Полтавський максимум також мав найвищу частку від загальної кількості пилку, зібраного у пункті спостереження впродовж сезону.

Аналізуючи кількість днів із клінічно важливими концентраціями *Artemisia* у повітрі міст, що входили у дослідження, бачимо, що у жодному з пунктів спостереження тривалість статистично визначеного сезону не перевищила число днів із концентраціями п.з. полину, вищими за 25 п.з./м<sup>3</sup>. Найбільшою кількістю клінічно значущих днів – 21 – характеризувалася Вінниця, де було зафіксоване і наймасивніше пилкування полину, але п'ятий за тривалістю статистично визначений сезон палінації описуваної рослини – 65 днів (рис. 2). Тобто дні із концентраціями, що дорівнювали 25 п.з./м<sup>3</sup> і вище, спостерігалися для полину впродовж 32,3 % тривалості статистично визначеного палінаційного періоду.



**Рис. 2.** Співвідношення тривалості пилкування рослин роду полин із кількістю днів з клінічно важливою концентрацією п.з. у досліджуваних містах, 2010 р.

**Fig. 2.** Ratio of mugwort pollination duration and number of days with clinically significant pollen concentrations in the studied regions, 2010

Загальна кількість днів, у які в столиці Поділля реєструвався пилко *Artemisia*, становила 92 (див. таблицю). Це була п'ята позиція для України, що корелює з п'ятою ж тривалістю сезону пилкування, зафіксованою у Вінниці. У цьому разі реєструвалося 13 проміжків без наявного в повітрі пилку полину. Тривалість найбільшого з проміжків становила 60 днів, що відображає здатність п.з. полину перебувати

в повітрі тривалий період. Минулорічний пилок цієї рослини часто реєструється у зразках повітря навесні, коли новий сезон пилкування тільки розпочався. Другою за кількістю клінічно значущих для хворих на поліноз днів була Полтава. Тут, у разі тривалості сезону 59 діб, зафіксовано 19 днів із концентрацією, що дорівнювала або перевищувала  $25 \text{ п.з./м}^3$ . Це становить 32,2 % від тривалості сезону *Artemisia* в Полтаві та дорівнює вінницькому результату. Загальне число днів із пилом полину в повітрі становило в Полтаві 83. Це була найменша кількість днів із п.з. полину в повітрі України, що корелює із найкоротшим сезоном палінації цієї рослини, зафіксованим у Полтаві серед усіх досліджуваних міст. Кількість інтервалів без пилку в повітрі становила 9. Мала кількість інтервалів свідчить про загальну щільність сезону пилкування. Однак найбільший із цих інтервалів тривав 72 дні (див. таблицю), що відображає здатність чоловічих гаметофітів *Artemisia* залишатись у повітрі з попереднього сезону спостереження при його доволі високій масивності в описуваному місті. У Дніпропетровську було зареєстровано 14 днів, коли концентрації пилку полину в повітрі дорівнювали або перевищували  $25 \text{ п.з./м}^3$  у разі загальної тривалості періоду пилкування у 74 дні (рис. 2). Тобто кількість днів із концентраціями, вищими за поріг чутливості пацієнтів, становила 18,9 % від тривалості сезону. Всього пилок *Artemisia* реєструвався у повітрі впродовж 99 днів. Це другий результат по Україні. Упродовж палінаційного періоду було зареєстровано й п'ять інтервалів без пилку описуваної рослини у повітрі. Тривалість найбільшого з них становила чотири дні (див. таблицю), що свідчить про високу щільність сезону *Artemisia* у місті на Дніпрі. По 11 клінічно значущих днів для пилку полину було відмічено у Донецьку й Одесі. У Донецьку відносно невелике число днів із концентраціями чоловічих гаметофітів *Artemisia*, вищими за  $25 \text{ п.з./м}^3$ , спостерігалось на тлі найдовшого в Україні сезону пилкування у 82 дні, який при цьому був п'ятим за загальною масивністю й висотою річного піку серед усіх шести досліджуваних міст (див. таблицю). Поріг чутливості пацієнтів було перевищено впродовж 13,4 % часу тривалості статистично визначеного палінаційного періоду. Загальний час, коли пилок полину реєструвався у повітрі, був у Донецьку найдовшим в Україні – 111 днів. За увесь цей час було зареєстровано лише три інтервали без п.з. полину в повітрі. Однак найдовший із них був 92 дні, що свідчить про міграцію чоловічих гаметофітів *Artemisia* між сезонами пилкування.

Одеса, яка розділила з Донецьком четверту сходинку за кількістю клінічно значущих днів, була й четвертою в Україні за масивністю і піком пилкування. Також вона була четвертою за тривалістю сезону палінації (72 дні) й за кількістю днів із пилом амброзії у повітрі – 93. Клінічно значущі дні становили 15,3 % тривалості палінаційного періоду. І хоча сезон полину в Південній Пальмірі був не найінтенсивнішим в Україні, він характеризувався високою щільністю. Під час реєстрації п.з. *Artemisia* в Одесі було зафіксовано лише 3 інтервали, найбільший із яких становив два дні. Високу щільність розповсюдження мав пилок полину й у Сімферополі. Тут під час терміну реєстрації чоловічих гаметофітів *Artemisia* спостерігалися тільки два інтервали, по одному дню кожен (див. таблицю). У столиці Криму із найменш інтенсивним сезоном палінації спостерігалась і найменша кількість із клінічно значущими концентраціями п.з. полину в повітрі – 7 (рис. 2; див. таблицю). Це становило менше 8,6 % від п'ятого за тривалістю сезону пилкування описуваної рослини у Сімферополі. Загальна кількість днів реєстрації п.з. полину тут становила 96, що теж є п'ятим результатом для всіх досліджуваних міст. Найрівномірніший



сезон був визначений для Одеси: у середньому тут було зібрано 14,2 п.з. за стандартного відхилення, що було вдвічі меншим –  $\sigma = 8,3$ . У цьому разі для інших міст була характерна значна флуктуація значень палінації *Artemisia* – стандартне відхилення перевищувало середньосезонне значення палінації полину у 2–2,5 разу (див. таблицю).

Як бачимо, у містах степової зони – в Одесі, Сімферополі та Донецьку, де, як зазначалося вище, сезон був малоінтенсивним, із невисокими максимумами та меншою кількістю клінічно значущих днів, ніж у Центральній Україні: незважаючи на те, що полин може входити до складу ксерофітних природних угруповань і широко розповсюджений у степовій зоні України, південні міста показують тривалі та відносно неінтенсивні сезони палінації *Artemisia*. Це узгоджується з даними італійської групи науковців [14], які виявили тренд до незбільшення сезонних концентрацій п.з. *Artemisia*, на відміну від інших трав'янистих рослин під дією змін клімату, пов'язаних із глобальним потеплінням.

## ВИСНОВКИ

Отже, ми спостерігали виражений сезон пилкування полину в усіх пунктах аероспостереження. Але більш інтенсивною палінація полину була в містах України, розташованих ближче до Півночі: кількість днів із клінічно значущими концентраціями п.з. *Artemisia* у Полтаві та Вінниці становила третину протяжності сезону пилкування, що тривав із кінця липня по кінець вересня. У містах степової зони Одесі, Сімферополі та Донецьку сезон був малоінтенсивним, а пилкування – більш тривалим, із невисокими максимумами та меншою кількістю клінічно значущих днів, ніж у Центральній Україні.

Також нами зареєстровано вдвічі нижчі, ніж у центральній частині України, піки пилкування у всіх південних регіонах – Одесі, Сімферополі, а також на Сході – у Донецьку. У Полтаві, Вінниці та Дніпропетровську, розташованих у Центральній Україні, де, очевидно, спостерігається більш сприятливий для розвитку полину водний режим, бачимо й більш інтенсивне пилкування полину з високими піками.

Найгіршим для пацієнтів є період із 28 липня по 10 серпня, коли спостерігається найбільша кількість помірних і високих концентрацій пилку полину в повітрі. Була виявлена й обернена кореляція між інтенсивністю і тривалістю сезону пилкування та висотою сезонних піків.

Зміни довкілля під дією чинників глобального потепління спонукають до подальшого вивчення характеру палінації полину в Україні та порівняння тенденцій із загальноєвропейськими даними.

1. Зузук Ф.В. **Україна. Навчальний атлас**. Київ: Головне управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України, 1998. 32–33.
2. Кортиков В.Н., Кортиков А.В. **Полная энциклопедия лекарственных растений**. Москва: Феникс, 2008. 797 с.
3. Куприянова Л.А., Алешина Л.А. **Пыльца и споры растений флоры Европейской части СССР**: в 2 т. Т. 1. Москва: Наука, 1972. 172 с.
4. Куприянова Л.А., Алешина Л.А. **Пыльца и споры растений флоры Европейской части СССР**: в 2 т. Т. 1. Москва: Наука, 1978. 184 с.
5. Очкур О. В., Кашпур Н. В., Ковальова А. М. та ін. Вплив ліпофільних фракцій видів роду *Artemisia* L. на адгезивні властивості мікроорганізмів. **Актуал. питання фармацевт. і мед. науки та практики**, 2011; 24(2): 33–36.

6. Родінкова В. Календар пилкування основних алергенів у Вінниці: що треба знати, щоб себе від полінозу захищати. **Новости медицини и фармации**, 2012; 15(425): 18–20.
7. Свідрак К., Калинович Н., Воробець Н. Кількісна динаміка пилку *Artemisia* і *Ambrosia* в повітрі м. Львова та поза його межами. **Біологічні Студії / Studia Biologica**, 2010; 4(1): 123–134.
8. Ariano R., Canonica G., Passalacqua G. The possible role of climate changes in variation of pollen seasons and allergic sensitization over 27 years. **Allergy**, 2010; 65(92): 425.
9. Belmonte J., Roure J. XAC project: Aerobiological Network of Catalonia, an information service provided to clinicians and the population since 1983. **Allergy**, 2008; 63(88): 546.
10. Bogawski P., Grewling Ł., Frątczak A. Flowering phenology of three *Artemisia* species with relation to atmospheric pollen concentration in Poznań (Western Poland), 2012. **Abstract Book of Pollen Monitoring Program. 9th International Meeting**, Prague, Czech Republic, 26–30 August 2013: 8–9.
11. Buters J., Galán C., Thibaudon M. et al. Hialine project: allergen release from pollen across Europe. **Allergol. Immunol**, 2012; 9(2–3): 147
12. Cariñanos P., Alcázar P., de la Corte E. et al. Aerobiology and biogeography of genus *Artemisia* in Andalucia. **Abstract Book of the 14<sup>th</sup> IAA Aerobiology Congress**, Buenos Aires, August, 23–27, 2010: 31
13. Cariñanos P., Díaz de la Guardia C., Algarra J.A. et al. Evaluation of recovery programs in endangered *Artemisia* species using pollen records as an indicator. **Allergol. Immunol**, 2012; 9(2–3): 149.
14. Cecchi L., D'Amato G., Ayres J.G. et al. Projections of the effects of climate change on allergic asthma: the contribution of aerobiology. **Allergy**, 2010; 65: 1073–1081.
15. Comtois P., Jäger S., Custodio T., Bonilla C. Regional Aerobiology analysis. **Abstract Book of the 14<sup>th</sup> IAA Aerobiology Congress**, Buenos Aires, August, 23–27, 2010: 49–50.
16. **European Pollen Information** [Electronic Resource], 2012: Retrieved from URL: <https://ean.polleninfo.eu/Ean/en/home>.
17. Frei T. The effects of climate change in Switzerland 1969–1996 on airborne pollen quantities from hazel, birch and grass. **Grana**, 1998; 37(3): 172–179.
18. 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 Inc**, 1995; 1(11): 3.
19. Galán C.S. Minimum requirements to manage aerobiological monitoring stations included in a national network involved in the EAN, **International Aerobiology Newsletter**, 2011, December; 71: 1–2.
20. Galán C.S., Cariñanos P.G., Purificación A.T. et al. **Aerobiology Network (REA): Management and Quality Manual**, Córdoba, Spain, 2007, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba: 27 p.
21. Geller-Bernstein C. The importance of the cooperation between palynologists and allergologists to improve the allergological practice. **Allergol. Immunol**, 2012; 9: 125–126.
22. Ghiani I., Aina R., Asero R. et al. Ragweed pollen collected along high-traffic roads shows a higher allergenicity than pollen sampled in vegetated areas. **Allergy**, 2012; 67(7): 887–894.
23. Helfman I., Waisel Y., Kutiel H. Relationship between weather conditions and release of airborne allergen pollen and spores in Haifa (Israel). **Allergol. Immunol**, 2012; 9(2–3): 148.
24. Jager S., Berger U., Smith M. European Network, new challenges, **Allergol. Immunol**, 2012; 9(2–3): 69–71.
25. Kagen S., Lewis W., Levetin E. **Aeroallergen PhotoLibrary of North America** TRANSCRIBED. Appleton, Wisconsin, 2004–2005: 176 p.
26. Laatikainen L., von Hertzen L., Koskinen J.-P. et al. Allergy gap between Finnish and Russian Karelia on increase. **Allergy**, 2011; 66(7): 886–892.
27. Lanzoni C. **Since 1932. Practical Materials of the 9<sup>th</sup> European Course on Basic Aero-biology, 2nd-9th September**. EVORA, Portugal, 2009: 6.

28. *Latorre F., Fagúndez G., Sánchez A.* Aerobiological study in an urban area of the Main Fluvial Wetland region of Argentina. **Abstract Book of the 14<sup>th</sup> IAA Aerobiology Congress**, Buenos Aires, August, 23–27, 2010: 49.
29. *Linneberg A.* The increase in allergy and extended challenges. **Allergy**, 2011; 66(95): 1–3.
30. *Myszkowska D., Jenner B., Stępańska D., Czarnobilska E.* The pollen season dynamics and the relationship among some season parameters (start, end, annual total, season phases) in Kraków, Poland, 1991–2008. **Aerobiologia (Bologna)**, 2011; 27(3): 229–238.
31. *Obstová B.* Aerial pollen spectra in different city building patterns: seasonal dynamics and implications for allergology, **Allergol. Immunol**, 2012; 9(2–3): 155
32. *Pejkovska S., Breskovska G., Arbutina S.* Asthma and rhinitis – limitations in daily life. **Allergy**, 2011; 66(94): 348–349.
33. *Prescott S.L.* The influence of early environmental exposures on immune development and subsequent risk of allergic disease. **Allergy**, 2011; 66(95): 4–6.
34. *Rasmussen A., Baklanov A., Korsholm U.G.* et al. The Danish operational pollen forecasting system. **Allergol. Immunol**, 2012; 9(2–3): 151.
35. *Skjøth C.A., Sommer J.* An extended pollen calendar for Denmark for diagnosis and treatment of pollen allergy. **Abstract Book of the 14<sup>th</sup> IAA Aerobiology Congress**, Buenos Aires, August, 23–27, 2010: 82
36. *Sofiiev M., Bergmann K-C.* Allergenic pollen: **A Review of the Production, Release, Distribution and Health Impacts**, Springer Science+Business Media Dordrecht. 2013.
37. *Sulmont G.* **The pollen content of the air identification key** [Електронний ресурс]: Réseau National de Surveillance Aérobiologique, 2008, Bordeaux; 1 CD-ROM: Назва з етикетки диску.
38. *Thompson J., Onell A., Morris M.* Revealing correlations between protein allergen components. **Ann. Allerg. Asthma Im**, 2011; 107.5.1: A32-A33.
39. *Thormo-Molina R., Gonzalo-Garijo M., Silva-Palacios I.* et al. Relation between Internet access to a pollen web site and pollen concentration in the air. **Allergy**, 2010; 65(92): 425.
40. *Thormo-Molina R., Gonzalo-Garijo M., Silva-Palacios I.* et al. Information about airborne pollen concentrations and forecast using SMS (Short Message Service). **Allergy**, 2008; 63(88): 548.
41. *Viner B., Arritt R., Westgate M.* Predicting pollen movement and viability using atmospheric models. **Allergol. Immunol**, 2012; 9(2–3): 151.
42. *Wahn U.* The significance of environmental exposure on the progression of allergic diseases. **Allergy**, 2011; 66(95): 7–9.
43. *de Weger L.A.* Pollen threshold levels for symptoms development. Is it feasible? **Abstract Book of the 14<sup>th</sup> IAA Aerobiology Congress**, Buenos Aires, August, 23–27, 2010: 17.

## **PATTERNS OF *ARTEMISIA* ALLERGENIC POLLEN' SPREAD IN THE CITIES OF STEPPE AND FOREST-STEPPE ZONES OF UKRAINE**

**V. V. Rodinkova**

*Vinnitsa National Pirogov Memorial Medical University, 56, Pirogov St., Vinnitsa 21018, Ukraine  
e-mail: vikarodj@gmail.com*

The article deals with intensity and timing of *Artemisia* (mugwort) pollination in Ukraine. Mugwort pollen requires control due to well-known allergenicity and cross-reaction with the ragweed pollen grains. The purpose of our study was to analyze the intensity and timing of alder pollination in cities of steppe and forest-steppe zones Ukraine in terms of accurate forecasting and seasonal allergy control. The study was carried out by mean of standard volumetric methods using Burkard spore traps in six

cities of steppe and forest-steppe zones of Ukraine. A well-defined season of *Artemisia* pollination was established for each city. More intense pollination rate was noted in the cities of Ukraine located close to the North. Twice lower seasonal pollen peaks in all southern regions were recorded which might be due to more favorable for mugwort development water regimen seen in the Central part of Ukraine in comparison with the Southern one. The worst period for patients sensitive to the *Artemisia* pollen lasts from July, 28 till August, 10, when the biggest numbers of days with moderate and high concentrations of mugwort pollen were recorded all over Ukraine. The inverse correlation between the intensity, duration of the mugwort pollen season and seasonal peaks has been identified as well. Further aerobiological studies for the mugwort pollination are required in terms of the pollinosis control.

**Keywords:** hay fever, mugwort pollen, aeropalynological observation, pollen forecast.

## ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АЛЛЕРГЕННОЙ ПЫЛЬЦЫ *ARTEMISIA* В АТМОСФЕРЕ ГОРОДОВ СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН УКРАИНЫ

**В.В. Родінкова**

*Винницький національний медичинський університет ім. М.И. Пирогова  
ул. Пирогова, 56, Вінниця 21018, Україна  
e-mail: vikarodi@gmail.com*

В статье обсуждаются интенсивность и периодизация палинации растений рода полынь (*Artemisia*), пыльца которого является фактором поллиноза и известна перекрестной реакцией с таким важным аллергеном как пыльцевые зерна амброзии. Целью исследования, которое впервые проводилось в шести городах лесостепной и степной зон Украины волюметрическим методом, было определение сроков и интенсивности пыления полыни для прогнозирования возможных рисков возникновения поллиноза к пыльце этого растения у представителей украинской популяции. Установлен выраженный сезон палинации *Artemisia* во всех пунктах наблюдения. Но в городах центральной Украины, где, очевидно, наблюдается более благоприятный для развития полыни водный режим, зарегистрировано более интенсивное, чем на Юге и на Востоке, пыление полыни с пиками, двухкратно превышающими значения для южных областей. Худшим для пациентов был определен период с 28 июля по 10 августа, когда наблюдалось самое большое количество дней с умеренными и высокими концентрациями пыльцы полыни в воздухе разных городов. Установлена обратная корреляция между интенсивностью, продолжительностью сезона пыления и высотой сезонных максимумов палинации полыни. Для точного контроля и прогнозирования возникновения поллиноза у населения нужно проводить постоянные аэробиологические наблюдения.

**Ключевые слова:** поллиноз, пыльца полыни, аэропалинологические наблюдения, аллергопрогноз.

Одержано: 19.11.2013