

## КАЛЕНДАР ПИЛЕННЯ ОСНОВНИХ АЛЕРГЕННИХ РОСЛИН У м. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК (2015 р.)

Мельниченко Г.М.

*Інститут природничих наук Прикарпатського національного університету  
ім. Василя Стефаника*

*77008, Україна, Івано-Франківськ, вул. Галицька, 201*

gdutchak@mail.ru

У статті представлено результати аеропалінологічного дослідження в м. Івано-Франківськ упродовж 2015 року. Встановлено аеропалінологічний спектр міста. Наведено дані стосовно пилення представників таких таксонів: *Corylus*, *Alnus*, *Betula*, *Fraxinus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Pinaceae*, *Poaceae*, *Urticaceae*, *Artemisia*, *Ambrosia*. Подано початок і кінець палинації цих рослин із внутрішньодобовими флуктуаціями концентрації пилку, їхні максимальні концентрації. На основі одержаних результатів складено календар пилення представників зазначених таксонів для м. Івано-Франківськ.

*Ключові слова: пилкові зерна, аеропаліносектор, період палинації, календар пилення, Івано-Франківськ.*

Мельниченко Г.М. КАЛЕНДАРЬ ПЫЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ АЛЛЕРГЕННЫХ РАСТЕНИЙ В г. ИВАНО-ФРАНКОВСК (2015 г.) / Институт естественных наук национального университета Прикарпатья им. Василия Стефаника, 77008, Украина, Ивано-Франковск, ул. Галицкая, 201

В статье представлены результаты аеропалінологического исследования в г. Ивано-Франковск в течение 2015 года. Описан аеропалінологический спектр города. Приведены данные о пылении представителей следующих таксонов: *Corylus*, *Alnus*, *Betula*, *Fraxinus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Pinaceae*, *Poaceae*, *Urticaceae*, *Artemisia*, *Ambrosia*. Приведены начало и конец палинации этих растений, их максимальные концентрации. На основе полученных результатов составлен календарь пыления представителей указанных таксонов для г. Ивано-Франковск.

*Ключевые слова: пыльцевые зерна, аэропаліносектор, период палинации, календарь пыления, Ивано-Франковск.*

Melnichenko G. M. POLLINATION CALENDAR OF MAIN ALLERGENIC PLANTS FOR IVANO-FRANKIVSK CITY (2015) / Institute of Natural Sciences of the Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, 77008, Ukraine, Ivano-Frankivsk, Galytsca str., 201.

Determination of qualitative composition of pollen rain and creation of the pollination calendar of allergenic plants is a necessary condition for prevention of aggravation of aeroallergic situation in the cities. The aeropalynology monitoring has not been done in Ivano-Frankivsk before. Therefore, the aim of our research was to study the pollen rain of the city, discover the initial, peak and ending points of pollination of the main allergenic plants with pollen concentrations fluctuations during the day time and create the pollination calendar for Ivano-Frankivsk city based on the received results.

Pollen collection was done according to the gravimetric method using Durham pollen collector that was installed on the roof of the Institute of Natural Sciences (24 m from the earth surface).

The results of aeropalynology monitoring in Ivano-Frankivsk city provide evidence of two waves of pollination of allergenic plants. The first, spring wave, is represented by pollination of tree species, and the second, summer-autumn wave, involves herbs pollination. For creation of pollination calendar we have considered the dynamics of pollen concentration of 11 taxons dominant in the aeropalynology spectrum of the city and included to the recommendation list of the International Aerobiology Association, namely: *Corylus*, *Alnus*, *Betula*, *Fraxinus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Pinaceae*, *Poaceae*, *Urticaceae*, *Artemisia*, *Ambrosia*.

In the second decade of February, the pollen grains (p.g.) of hazel and alder were the first to appear in the atmospheric air of the city. High concentrations of hazel pollen were observed in the first, and alder – in the second decade of March. Pollen grains were present in the city air till the end of the second (hazel) and third (alder) decade of April. Appearance of ash pollen was registered in the second decade of March. The pollination peak with concentration of 493 p.g./m<sup>3</sup> was registered on April 15. The period of pollination lasted till the beginning of May. Also, in the second decade of March, there appeared the first pollen grains of *Betula* species. The maximum of birch pollen (1710) was observed on April 24. Till the first decade of June, rare pollen grains of the species were recorded in the air. Rare pollen grains of horn-beech have appeared in the air in the third decade of March (23.03). The pollination peak with concentration of 1518 p.g./ m<sup>3</sup> was recorded on April 24. The end of pollination period was observed in

the first decade of May. Appearance of *Quercus* species pollen in the air of Ivano-Frankivsk was recorded in the second decade of April (14.04). The pollination peak with concentration of 471 p.g./ m<sup>3</sup> was recorded on May 06. The end of pollination period was recorded on June 02. The first appearance of *Pinus* species pollen was observed in the end of April (29.04). The maximum quantity of pollen was recorded on May 16 (980 p.g./ m<sup>3</sup>). On June 27, there was recorded the end of pollination period. The first pollen grains of *Piceae* species were recorded in the end of April, and *Abies* species – in the beginning of May. Their maximum concentrations were observed on May 16. The pollination period for *Abies* has terminated in the end of May. The pollen grains of spruce were rarely found in the preparations till the end of the second decade of June. In the end of April (27.04), there appeared the first pollen grains of crop plants in the air. Their content has increased since May 23 (93 p.g./ m<sup>3</sup>). High concentrations of pollen were recorded in the end of May, 29.05 (300 p.g./ m<sup>3</sup>) and in the first decade of June, from the 2nd to 12th (ranging from 54 to 223 p.g./ m<sup>3</sup>). Next increases were observed in the third decade of June and the first and second decades of July (ranging from 54 to 456 p.g./ m<sup>3</sup>). Rare pollen grains were present in the pollen rain of the city till the end of September. The pollination period of urticaceous plants has started on May 13. The days with high concentration were recorded on June 28 (56 p.g./ m<sup>3</sup>) and in the first decade of July (01-02.07, 06.07). The termination of pollination season was recorded on September 10. The first pollen grains of *Artemisia* species were recorded on July 13. From August 01, the quantity of pollen in the air began to increase. The pollination peak was observed on August 04 (45 p.g./ m<sup>3</sup>). The pollination period for *Artemisia* species lasted till September 21. The ambrosia pollen with concentration of 9 p.g./ m<sup>3</sup> has been detected on July 19, and on August 28, there was recorded the maximum quantity of pollen in the air (52 p.g./ m<sup>3</sup>). The pollination period for ambrosia came to its end on October 02.

In 2015, the pollination season of allergenic plants in Ivano-Frankivsk city lasted from the second decade of February till the end of September. The longest pollination period was observed in crop plants, and the shortest – in ash tree. The most dangerous, from the aeroallergenic point of view, were the second and the third decades of April, when there was observed the concomitant appearance of high concentrations of birch, ash and horn-beech pollen. In herbs pollination, there were observed two waves of pollen concentration increase (the first – from the end of May to the end of the first decade of June, and the second one – from the end of June till the middle of July) that may possibly cause the outbreak of seasonal allergy in sensitized population of the city. Based on the results of aeropalynology monitoring there was created the pollination calendar of allergenic plants for Ivano-Frankivsk city.

*Keywords: pollen, aeropalynological spectrum, time of pollination, pollen calendar, Ivano-Frankivsk.*

## ВСТУП

Визначення якісного складу пилкового опадів та складання календаря пилення алергенних рослин є необхідною умовою для попередження загострення аероалергенної ситуації в містах. Особливої актуальності такі дослідження набувають там, де вони раніше не проводилися, оскільки результати аеропалінологічного моніторингу не можливо пасивно екстраполювати з огляду на відмінності фізико-географічних, кліматичних умов та фітоценотичного складу алергенної флори конкретної місцевості [1, 2].

В Україні багаторічні аеропалінологічні спостереження проводяться у Вінниці, Запоріжжі, Львові та Києві, два перші міста включені до Європейської аероалергенної мережі. Пункти моніторингу Вінниці, Запоріжжя та Києва обладнані сучасним пилковловлювачем типу Буркард. У Львові дослідження здійснювалися гравіметричним методом за допомогою пилковловлювача Дюрама. Окрім постійних аеропалінологічних досліджень, проводилися односезонні пилкові спостереження в Полтаві, Одесі, Донецьку, Дніпропетровську та Сімферополі для визначення та порівняння аеропаліноспектрів густонаселених міст Центру, Півдня та Сходу України [2, 19].

У Івано-Франківську аеропалінологічні дослідження раніше не проводилися. Пилковий моніторинг було започатковано 2013 року М. М. Миленською на базі Інституту природничих наук Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника. Мета нашої роботи – дослідження пилкового опадів міста, виявлення початку, піку й кінця пилення основних алергенних рослин з внутрішньодобовими флуктуаціями концентрації пилку та складання календаря пилення для м. Івано-Франківськ на основі отриманих результатів.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Спостереження за якісним складом та кількісною динамікою пилоквих зерен рослин різних таксонів в атмосферному повітрі м. Івано-Франківськ здійснювали щоденно, з початку лютого і до середини жовтня 2015 року. Збір пилку здійснювали гравіметричним методом з використанням пилокволовлювача Дюрама, який встановили на даху Інституту природничих наук (близько 24 м від поверхні землі). Предметні скельця, змащені гліцерином, замінювали щодоби. Для виготовлення постійних препаратів використовували гліцерин-желатинову суміш із барвником – сафраніном [3]. Підрахунок пилоквих зерен проводили за допомогою світлового мікроскопа Olympus CX-300 (збільшення  $\times 400$ ) неперервними вертикальними трансектами. Ідентифікацію пилку здійснювали з використанням визначників [3, 4, 5] та еталонних препаратів. Дані щодо кількості пилоквих зерен на  $1 \text{ см}^2$  предметного скельця трансформували в кількість пилоквих зерен у  $1 \text{ м}^3$  повітря (п.з./ $\text{м}^3$ ) [6]. Для побудови календаря пилення дані пилкового спостереження усереднювалися за декаду. Низьким вважали середньодекадний вміст пилку  $1-11 \text{ п.з./м}^3$ , середнім –  $11-50 \text{ п.з./м}^3$ , високим –  $50-100 \text{ п.з./м}^3$ , уже високим –  $>100 \text{ п.з./м}^3$  [3].

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати аеропалінологічного моніторингу в місті Івано-Франківську свідчать про наявність двох виражених хвиль палінації алергенних рослин. Перша, весняна хвиля, представлена пиленням деревних видів, а друга, літньо-осіння – пиленням трав. Весняна палінаційна хвиля є інтенсивнішою і, відповідно, внесок пилку дерев в аеропаліноспектр міста кількісно є значно більшим, ніж трав (за палінаційний сезон 2015 року на препаратах ідентифіковано 80888 пилоквих зерен деревних та 24983 трав). За період спостереження в складі пилкового опаду виявлено пилок 24-х таксонів (17 деревних, 7 трав'яних таксонів). У аеропалінологічному спектрі домінували пилкові зерна Poaceae (15,1%), *Betula* (14,5%), *Pinus* (12,1%), *Carpinus* (10,8%), *Quercus* (7,4%), *Piceae* (6,7%), *Alnus* (5,9%) (рис.1).

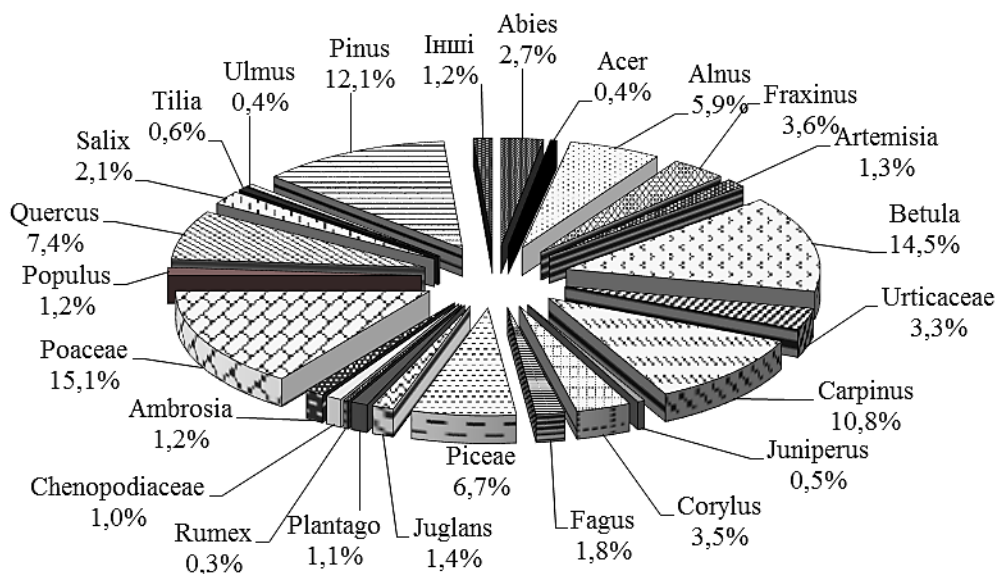


Рис. 1. Якісний склад річного пилкового опаду в м. Івано-Франківську (2015 рік)

Для побудови календаря пилення до уваги було взято динаміку концентрації пилку 11 таксонів, які домінували в аеропаліноспектрі міста та/або характеризуються вираженими алергенними властивостями і включені до рекомендаційного переліку представників Інтернаціональної асоціації аеробіології, а саме: *Corylus*, *Alnus*, *Betula*, *Fraxinus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Pinaceae*, *Poaceae*, *Urticaceae*, *Artemisia*, *Ambrosia* [3].

Першими в повітрі м. Івано-Франківськ (16.02) з'явилися пилкові зерна ліщини та вільхи. Значні підвищення концентрації пилку видів роду *Corylus* в атмосфері були зареєстровані в першій та третій декадах березня, а саме: 02-04.03 (554, 33, 47 п.з./м<sup>3</sup>, відповідно), 09.03 (83 п.з./м<sup>3</sup>) та 24.03 (221 п.з./м<sup>3</sup>). Із 25.03 вміст пилку поступово знижувався і не перевищував 18 п.з./м<sup>3</sup>. Поодинокі пилкові зерна фіксували на препаратах до кінця другої декади квітня.

Зростання вмісту пилкових зерен вільхи від 33 до 209 п.з./м<sup>3</sup> спостерігали в першій (02-04.03, 08-09.03) та другій (12.03, 14-19.03) декадах березня. Пік пилення рослин цього таксону виявили 16.03 (369 п.з./м<sup>3</sup>). Одноденну високу концентрацію фіксували 24.03 (80 п.з./м<sup>3</sup>). Із 25.03 кількість пилку в кубічному метрі повітря знизилася. Незначні концентрації реєстрували в повітрі міста до 27.04.

Також у другій декаді березня з'явилися перші пилкові зерна видів роду *Betula*. Упродовж місяця, до 13.04, їхня концентрація була низькою і не перевищувала 9 п.з./м<sup>3</sup>. Із 14.04 вона зростає і становила 31 п.з./м<sup>3</sup>, а 15.04 – 655 п.з./м<sup>3</sup>. Наступне стрімке підвищення фіксували 22-23.04 (308, 941 п.з./м<sup>3</sup>, відповідно). Максимум пилку берези (1710 п.з./м<sup>3</sup>) у повітрі м. Івано-Франківськ спостерігали 24.04. До кінця квітня вміст пилкових зерен коливався від 31 до 206 п.з./м<sup>3</sup>, а з початку травня різко знизився (1-15 п.з./м<sup>3</sup>), за винятком 05-06.05 (80, 147 п.з./м<sup>3</sup>, відповідно). До першої декади червня пилкові зерна цієї рослини траплялись у повітрі поодинокі.

Появу пилку ясена реєстрували в другій декаді березня (14.03). Упродовж місяця (до 13.04) вміст пилку був незначним (1-8 п.з./м<sup>3</sup>). Його зростання констатовано з 14.04 (58 п.з./м<sup>3</sup>), а наступного дня було зареєстровано максимум пилку (493 п.з./м<sup>3</sup>). Після піку пилення кількість пилкових зерен знизилася і протягом тижня не перевищувала 30. Високі концентрації були зафіксовані 23-24.04 (233, 171 п.з./м<sup>3</sup>). Період палінації тривав до початку травня.

Поодинокі пилкові зерна граба з'явились у повітрі в третій декаді березня (23.03). Протягом 23.03–13.04 кількість пилку цієї рослини в атмосфері була незначною (1-4 п.з./м<sup>3</sup>). Проте з 14.04 вона стрімко зростає до 68, а 15.04 становила 765 п.з./м<sup>3</sup>. Упродовж тижня вміст пилку коливався від 33 до 126 п.з./м<sup>3</sup>, а 23.04 спостерігали наступне його зростання (245 п.з./м<sup>3</sup>). Пік палінації із концентрацією 1518 п.з./м<sup>3</sup> констатовано 24.04. 25-26.04 кількість пилкових зерен залишалася дуже високою (143-308 п.з./м<sup>3</sup>), а 27.04 різко знизилася до 17 п.з./м<sup>3</sup>. Кінець періоду пилення спостерігали в першій декаді травня.

Появу пилку видів роду *Quercus* у повітрі Івано-Франківська зареєстрували в другій декаді квітня (14.04). Упродовж тижня його вміст не перевищував 4 п.з./м<sup>3</sup>, а значні підвищення спостерігали наприкінці квітня (45-94 п.з./м<sup>3</sup>). Пік пилення із концентрацією 471 п.з./м<sup>3</sup> констатовано 06.05. Високим (55-324 п.з./м<sup>3</sup>) залишався вміст пилку ще впродовж десяти днів. 17.05 спостерігали різке його зниження до 16 п.з./м<sup>3</sup>. Незначні концентрації фіксували до 02.06.

Уперше появу пилку видів роду *Pinus* спостерігали наприкінці квітня (29.04). До кінця першої декади травня кількість пилкових зерен у кубічному метрі повітря не перевищувала 9. Із 12.05 вона стрімко зростає до 58 і залишалася високою впродовж 10 днів (58-980). Із 22 по 24.05 та 26-27.05 фіксували зниження концентрацій пилку (3-32 п.з./м<sup>3</sup>), а 25.05 одноденне підвищення до 99 п.з./м<sup>3</sup> і дводенне 28-29 (319, 230 п.з./м<sup>3</sup>,

відповідно). Із 30.05 вміст пилок зерен знизився до 3 п.з./м<sup>3</sup>, підвищення до 36-50 фіксували на початку червня. Із другої декади він не перевищував 8 п.з./м<sup>3</sup>. 27.06 зареєстрували кінець пилення.

Перші пилові зерна *Piceae*, як і *Pinus*, були зафіксовані наприкінці квітня. Підвищення концентрацій спостерігали з 10.05 (23 п.з./м<sup>3</sup>). Упродовж восьми днів (12, 15-16, 18-22.05) вміст пилку залишався високим (66-465 п.з./м<sup>3</sup>), а з 23.05 знизився і не перевищував 48, винятком було одноденне зростання 29.05 до 183 п.з./м<sup>3</sup>. Із початку червня і до кінця другої декади пилові зерна ялини траплялися на препаратах поодинокі.

Пилок представників роду *Abies* з'явився в атмосферному повітрі міста на початку травня. 06.05 його концентрація зросла до 21, а наступного дня – до 191 п.з./м<sup>3</sup>. Протягом тижня кількість пилку в кубічному метрі повітря коливалася від 1 до 40. 16.05 спостерігали пік палінації із концентрацією 265 п.з./м<sup>3</sup>. Високим був вміст пилку 19-20.05 (68, 98 п.з./м<sup>3</sup>, відповідно), а з початку третьої декади різко знизився до 7 п.з./м<sup>3</sup>. Період пилення завершився наприкінці травня.

Отже, упродовж весняної палінації можна виділити три хвилі: перша, ранньо-весняна, зумовлена пиленням ліщини та вільхи (з кінця лютого до кінця березня), друга – берези, ясени та граба (з другої декади квітня до початку травня) і третя – дуба та хвойних (з початку травня до початку червня).

Наприкінці квітня (27.04) в повітрі виявили перші пилові зерна злаків. Протягом місяця (до 23.05) в атмосфері не було значних кількостей пилку *Poaceae*. Їхній вміст підвищився з 23.05 (93 п.з./м<sup>3</sup>). Високі концентрації пилку констатовано наприкінці травня, 29.05 (300 п.з./м<sup>3</sup>) та у першій декаді червня, 02-12.06 (54...223 п.з./м<sup>3</sup>). У другій декаді червня кількість пилку знизилася і коливалася від 6 до 35 п.з./м<sup>3</sup>. Наступні зростання спостерігали в третій декаді червня та першій-другій декадах липня (від 54 до 456 п.з./м<sup>3</sup>). Із третьої декади липня концентрація пилку знизилася і до початку серпня не перевищувала 15 п.з./м<sup>3</sup>. Поодинокі пилові зерна були наявні в пиловому опаді міста до кінця вересня.

Період пилення кропивових розпочався 13.05. Збільшення кількості пилку *Urticaceae* до 26 п.з./м<sup>3</sup> спостерігали з другої декади червня. Дні з високим вмістом було зафіксовано 28.06 (56 п.з./м<sup>3</sup>) та в першій декаді липня (01-02.07, 06.07). Упродовж другої та третьої декади липня концентрація пилку кропивових не перевищувала 30 п.з./м<sup>3</sup>. Різке зниження (до 1-6 п.з./м<sup>3</sup>) фіксували з початку серпня. Наприкінці серпня та на початку вересня пилові зерна *Urticaceae* реєстрували в повітрі поодинокі. Завершення палінаційного сезону зерна констатовано 10.09.

Перші пилові зерна *Artemisia* зареєстровано 13.07, а 14-18 та 20-21.07 в атмосферному повітрі міста їх не було виявлено. Із 01.08 кількість пилку в повітрі почала збільшуватись. Пік палінації спостерігали 04.08 (45 п.з./м<sup>3</sup>). Упродовж наступної декади концентрація пилових зерен полину коливалася від 8 до 26 п.з./м<sup>3</sup>, окрім 15 (4 п.з./м<sup>3</sup>) та 19.08 (2 п.з./м<sup>3</sup>). Із третьої декади серпня і до кінця другої декади вересня в повітрі були виявлені тільки поодинокі пилові зерна цієї рослини. Пилення видів роду *Artemisia* тривало до 21.09.

Пилок амброзії із концентрацією 9 п.з./м<sup>3</sup> виявлено 19.07. До середини серпня його вміст коливався від 1 до 5 п.з./м<sup>3</sup>. Із 16.08 констатовано підвищення концентрацій (7-19 п.з./м<sup>3</sup>), а 28.08 максимум пилку в повітрі (52 п.з./м<sup>3</sup>). Після досягнення піку пилення кількість пилових зерен у кубічному метрі повітря знизилася до 1-8. Одноденні підвищення спостерігали 29.08 (15 п.з./м<sup>3</sup>), 01.09 (20 п.з./м<sup>3</sup>), 11.09 (24 п.з./м<sup>3</sup>) та 18.09 (15 п.з./м<sup>3</sup>). Пилення амброзії закінчилося 02.10.

У пиленні трав спостерігали дві хвилі підвищення концентрацій пилку (перша – із кінця травня до кінця першої декади червня і друга – із кінця червня до середини липня).

На основі результатів аеропалінологічного моніторингу побудовано календар пилення алергенних рослин для м. Івано-Франківськ (табл. 1).

Таблиця 1– Календар пилення основних алергенних рослин (2015 р.)

Місяць	Лютий			Березень			Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень		
Декада	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Назва таксону	Деревні																							
<i>Corylus</i>																								
<i>Alnus</i>																								
<i>Betula</i>																								
<i>Fraxinus</i>																								
<i>Carpinus</i>																								
<i>Quercus</i>																								
Pinaceae																								
	Трав'яні																							
Roaceae																								
Urticaceae																								
<i>Artemisia</i>																								
<i>Ambrosia</i>																								

Примітка : середньодекадний вміст пилку (п. з./ м<sup>3</sup>)

□ – низький 1-10;    □ – середній 11-50;    □ – високий 50-100;    □ – дуже високий >100.

Пилок досліджуваних алергенних рослин спостерігали в повітрі міста з другої декади лютого і до кінця вересня. Поява пилку ліщини та вільхи в повітрі Івано-Франківська в лютому узгоджується з результатами проведених аеропалінологічних досліджень у Польщі (м. Сосновка та Краків), де його появу також фіксували у другій декаді лютого [7, 8], а в м. Львів – у третій декаді лютого [9].

Пилок берези, який вважається основним аероалергеном центральної та Північної Європи [10], з'явився вже в другій декаді березня, проте початок пилкового сезону цієї рослини (за загальноприйнятим методом 95% ) також збігається з початком у деяких містах Польщі (Люблін, Жешув) [11,12], і в містах Львові [9] та Вінниці [13].

На декаду раніше, ніж у Польщі та Львові, вже в третій декаді березня, розпочалося пилення граба [9, 14]. За літературними даними, на декаду раніше ніж в Івано-Франківську у 2013 році розпочалося пилення граба у Вінниці [13]. Цьогоріч річна сума пилку була найвищою і становила 1518 п.з. (для порівняння, у 2014 було зібрано 146 п.з., а у 2013 – 7128).

Поява пилку дуба в повітрі міста зафіксована у другій декаді квітня, але початок пилкового сезону (за 95-ти процентним методом), як і у м. Люблін, спостерігали у третій декаді квітня (25.04) [14]. У Вінниці початок пилення представників зазначеного таксону у 2013 році було зареєстровано на два тижні раніше [13]. Пилкові зерна Pinaceae реєстрували в повітрі міста з початку травня і до кінця червня. Як і в Івано-Франківську,

початок пилення хвойних у першій декаді травня спостерігали в різні роки дослідження в Любліні, Полтаві та Дніпропетровську [14, 15, 16].

Найдовшим був сезон пилення представників родини *Poaceae*. Їхня палінація розпочалася в травні і тривала до вересня. Наявність пилку цих рослин у повітрі міста впродовж тривалого періоду зумовлена їх багатою видовою різноманітністю. Початок і кінець пилення зазначених таксонів в Івано-Франківську збігалися із львівськими, проте концентрації були значно вищими (у Івано-Франківську вміст пилку злаків досягнув значення 456, а у Львові не перевищував 66 п.з./м<sup>3</sup> [9]). Схожу ситуацію спостерігали з амброзією, коли періоди пилення теж збігалися, але концентрації пилку в Івано-Франківську були вищими (максимум 52 п.з./м<sup>3</sup>, а у Львові в різні роки дослідження не перевищував 12 п.з./м<sup>3</sup>) [9, 17]. Натомість у південних та східних містах України внесок пилкових зерен амброзії в аеропаліноспектр становить більше 50%. Зафіксовані максимальні концентрації пилку цієї рослини в Дніпропетровську – 1491 п.з./м<sup>3</sup>, Запоріжжі – 1950 п.з./м<sup>3</sup> [18].

Задля прогнозування аеропалінологічної ситуації у місті, перспективним є подальше проведення пилкового моніторингу із використанням сучасного пилковловлювача типу Буркард.

### ВИСНОВКИ

У 2015 році у м. Івано-Франківськ сезон пилення алергенних рослин тривав з другої декади лютого до кінця вересня. В аеропалінологічному спектрі міста домінували пилкові зерна представників таксонів: *Poaceae* (15,1%), *Betula* (14,5%), *Pinus* (12,1%), *Carpinus* (10,8%), *Quercus* (7,4%), *Piceae* (6,7%), *Alnus* (5,9%). Найдовший період пилення констатовано в злакових (з кінця квітня до кінця вересня), а найкоротший – у ясена (з другої декади березня до початку травня).

Найбільш небезпечними, з аероалергенної точки зору, були друга і третя декада квітня, коли спостерігали одночасну появу високих концентрацій пилку берези, ясена та граба. У пиленні трав спостерігали дві хвилі підвищення концентрацій пилку (перша – з кінця травня до кінця першої декади червня і друга – з кінця червня до середини липня), які також можуть спричинити спалахи сезонної алергії в сенсibiliзованих жителів міста.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Kasprzyk I. Comparative study of seasonal and intradiurnal variation of airborne herbaceous pollen in urban and rural areas / I. Kasprzyk // *Aerobiologia*. – 2006. – Vol. 22. – P. 185-195.
2. Воробець Н. М. Напрямки та перспективи аеропалінологічного моніторингу в Україні / Н. М. Воробець, Н. О. Калинович // *Укр. мед. часопис*. – 2012. – Т. 4, № 90. – С. 26–29.
3. Принципы и методы аеропалинологических исследований: метод. пособие / Под. ред. Н. Р. Мейер-Меликян, Е. Э. Северовой. – М., 1999. – 148 с.
4. Куприянова Л. А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР / Л. А. Куприянова, Л. А. Алешина. – Л. : Наука, 1972. – Т. 1. – 171 с.
5. Куприянова Л. А. Пыльца двудольных растений флоры Европейской части СССР / Л. А. Куприянова, Л. А. Алешина. – Л. : Наука, 1978. – Т. 2. – 184 с.
6. 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.
7. Chłopek K. Pyłek wybranych taksonów roślin w powietrzu Sosnowca, 2001–2005 / K. Chłopek, K. Dąmbrowska // *Pyłek roślin w aeroplanktonie różnych regionów Polski*. – Lublin, 2006. – S. 59–69.

8. The pollen season dynamics and relationship among some season parameters (start, end, annual total, season phases) in Kraków, Poland, 1991–2008 / D. Myszkowska, B. Jenner, D. Stępańska, E. Czarnobilska // *Aerobiologia*. – 2011. – Vol. 27. – P. 229–238.
9. Волощук К. Календар пилення алергенних рослин у місті Львові (2011 рік) / К. Волощук // *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. – 2014. – № 65. – С. 170–179.
10. Myszkowska D. Birch (*Betula L.*) pollen seasons in Cracow in 1991–2008 in relation to meteorological conditions / D. Myszkowska, K. Piotrowicz // *Acta Agrobotanica*. – 2009. – Vol. 62, № 2. – P. 67–75.
11. Kasprzyk I. Co-occurrence of airborne allergenic pollen grains and fungal spores in Rzeszów, Poland (2000–2002) / I. Kasprzyk // *Acta Agrobotanica*. – 2008. – Vol. 61, № 2. – P. 65–73.
12. Piotrowska K. The influence of meteorological conditions on the start of the hazel (*Corylus L.*) pollen season in Lublin, 2001–2009 / K. Piotrowska, B. M. Kaszewski // *Acta Agrobotanica*. – 2009. – Vol. 62, № 2. – P. 59–66.
13. Родінкова В. В. Особливості палінації дерев, що мають алергенний пилок, у містах лісостепової та степової зон України / В. В. Родінкова // *Одеський медичний журнал*. – 2013. – Т. 138, № 4. – С. 57–62.
14. Piotrowska-Weryszko K. The airborne pollen calendar for Lublin, central-eastern Poland / K. Piotrowska-Weryszko, E. Weryszko-Chmielewska // *Ann Agric Environ Med*. – 2014. – Vol. 21, № 3. – P. 541–545.
15. Родінкова В.В. Аеропалінологічний спектр м. Дніпропетровськ як основа профілактики сезонної алергії / В. В. Родінкова // *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Медицина*. – 2013. – Т. 1, № 4. – С. 3–9.
16. Родінкова В.В. Особливості розповсюдження пилку аероалергенної флори у повітрі м. Полтави / В.В. Родінкова // *Вісник проблем біології та медицини*. – 2012. – Т. 2, № 97. – С. 49–53.
17. Свідрак К. Кількісна динаміка пилку *Artemisia* і *Ambrosia* у повітрі Львова та поза його межами / К. Свідрак, Н. Калинович, Н. Воробець // *Біологічні Студії*. – 2010. – Т. 4, № 1. – С. 123–134.
18. 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.
19. Пилковий календар Запоріжжя / О. Б. Приходько, М. В. Стеблюк, Т. І. Ємець [та ін.] // *Запорізький медичний журнал*. — 2010. — Т. 12, № 1. – С. 19–22.

## REFERENCES

1. Kasprzyk I. Comparative study of seasonal and intradiurnal variation of airborne herbaceous pollen in urban and rural areas / I. Kasprzyk // *Aerobiologia*. – 2006. – Vol. 22. – P. 185–195.
  2. Vorobec' N.M. Naprjamki ta perspektivi aeropalinologichnogo monitoringu v Ukraini / N. M. Vorobec', N. O. Kalinovich // *Ukr. med. chasopis*. – 2012. – Т. 4, № 90. – С. 26–29.
  3. Principy i metody ajeropalinologicheskikh issledovanij: metod. posobie / Pod. red. N. R. Mejer-Melikjan, E. Je. Severovoj. – M, 1999. – 148 s.
  4. Kuprijanova L.A. Pyl'ca i spory rastenij flory evropejskoj chasti SSSR / L.A. Kuprijanova, L. A. Aleshina. – L. : Nauka, 1972. – Т. 1. – 171 s.
  5. Kuprijanova L.A. Pyl'ca dvudol'nyh rastenij flory Evropejskoj chasti SSSR / L. A. Kuprijanova, L.A. Aleshina. – L. : Nauka, 1978. – Т. 2. – 184 s.
  6. 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 r.
  7. Chłopek K. Pylek wybranych taksonów roślin w powietrzu Sosnowca, 2001–2005 / K. Chłopek, K. Dąmbrowska // *Pylek roślin w aeroplanktonie różnych regionów Polski*. – Lublin, 2006. – С. 59–69.
  8. The pollen season dynamics and relationship among some season parameters (start, end, annual total, season phases) in Kraków, Poland, 1991–2008 / D. Myszkowska, B. Jenner, D. Stępańska, E. Czarnobilska // *Aerobiologia*. – 2011. – Vol. 27. – P. 229–238.
- Voloshchuk K. Kalendar pilennja alergennih roslin u misti



- L'vovi (2011 rik) / K. Voloshhuk // Visnik L'vivs'kogo universitetu. Serija biologichna. – 2014. – № 65. – S. 170–179.
9. Voloshhuk K. Kalendar pylennja alergennyh roslin u misti L'vovi (2011 rik) / K. Voloshhuk // Visnyk L'vivs'kogo universytetu. Serija biologichna. – 2014. – № 65. – S. 170–179.
  10. Myszkowska D. Birch (*Betula L.*) pollen seasons in Cracow in 1991–2008 in relation to meteorological conditions / D. Myszkowska, K. Piotrowicz // *Acta Agrobotanica*. – 2009. – Vol. 62, № 2. – P. 67–75.
  11. Kasprzyk I. Co-occurrence of airborne allergenic pollen grains and fungal spores in Rzeszów, Poland (2000–2002) / I. Kasprzyk // *Acta Agrobotanica*. – 2008. – Vol. 61, № 2. – P. 65–73.
  12. Piotrowska K. The influence of meteorological conditions on the start of the hazel (*Corylus L.*) pollen season in Lublin, 2001–2009 / K. Piotrowska, B. M. Kaszewski // *Acta Agrobotanica*. – 2009. – Vol. 62, № 2. – P. 59–66.
  13. Rodinkova V. V. Osoblivosti palinacii derev, shho majut' alergennij pilok, u mistah lisostepovoi ta stepovoi zon Ukraini / V. V. Rodinkova // *Odes'kij medichnij zhurnal*. – 2013. – T. 138, № 4. – S. 57–62.
  14. Piotrowska-Weryszko K. The airborne pollen calendar for Lublin, central-eastern Poland / K. Piotrowska-Weryszko, E. Weryszko-Chmielewska // *Ann Agric Environ Med*. – 2014. – Vol. 21, № 3. – P. 541–545.
  15. Rodinkova V.V. Aeropalinologichnij spektr m. Dnipropetrovs'k jak osnova profilaktiki sezonnoi alergii / V. V. Rodinkova // *Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Biologija. Medicina*. – 2013. – T. 1, № 4. – S. 3–9.
  16. Rodinkova V.V. Osoblivosti rozpovsjudzhenja pilku aeroalergennoi flori u povitri m. Poltavi / V.V. Rodinkova // *Visnik problem biologii ta medicini*. – 2012. – T. 2, №97. – S. 49–53.
  17. Svidrak K. Kil'kiska dinamika pilku *Artemisia* i *Ambrosia* u povitri L'vova ta poza jogo mezhami / K. Svidrak, N. Kalinovich, N. Vorobec' // *Biologichni Studii*. – 2010. – T. 4, № 1. – S. 123–134.
  18. Rodinkova V.V. Osnovnij aeropalinologichnij spektr mist Central'noi, Pivdennoi ta Shidnoi Ukraini / V. V. Rodinkova // *Dosjagnennja biologii ta medicini*. – 2013. – T. 22, №2. – S. 11–15.
  19. Pilkovij kalendar Zaporizhzhja / O.B. Prihod'ko, M.V. Stebljuk, T.I. Ćmec' [ta in.] // *Zaporiz'kij medichnij zhurnal*. — 2010. — T. 12, № 1. – S. 19 – 22.

УДК 581. 524. 1

## УЗАГАЛЬНЮЮЧІ МОДЕЛІ ВЕРТИКАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ДЕРЕВОСТАНІВ ЛІСОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Скляр В.Г.

*Сумський національний аграрний університет  
40021, Україна, Суми, вул. Г. Кондратьєва, 160*

skvig@mail.ru

Проаналізовано вертикальну структуру ярусу деревостану в лісових фітоценозах 24 груп асоціацій лісової рослинності, що є типовими для Лівобережного Полісся України. За результатами оцінки когортного складу деревостанів та висоти особин лісоутворювальних видів, що входять до їхнього складу, розроблено низку узагальнюючих моделей. Одна група моделей відображує представленість у складі деревостанів особин когорт молодих та генеративних дерев. Загалом запропоновано три моделі, що відображають особливості організації одноярусних деревостанів, п'ять моделей для двоярусних та вісім – для триярусних. Показано, що в лісових фітоценозах Лівобережного Полісся реалізується ще кілька моделей (А, В, С), які відображають особливості просторового розташування ярусів деревостану за відношенням один до одного. Зазначено, що в досліджуваному регіоні деревостани здебільшого мають спрощену вертикальну структуру та ярусну організацію, що є одним із наслідків тривалого господарського втручання та створення штучних лісових насаджень.

*Ключові слова: лісові фітоценози, вертикальна структура, ярусність, когорти, Лівобережне Полісся України.*