

## ЗАКОНОМІРНОСТІ ПИЛЕННЯ ВИДІВ РОДУ AMBROSIA В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ БАСЕЙНУ Р. БИСТРИЦІ У 2015–2017 РОКАХ

Прокопів Н.М., Мельниченко Г.М.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника  
вул. Галицька, 201, 76008, м. Івано-Франківськ  
ploshanska\_n@ukr.net

У статті представлені результати дослідження динаміки концентрації пилку представників роду *Ambrosia* в атмосферному повітрі в межах басейну р. Бистриці впродовж 2015–2017 рр. Встановлено початок і кінець палінації, тривалість палінаційного періоду, а також дні з високим вмістом пилку. Появу перших пилкових зерен амброзії у 2015 р. і 2017 р. констатовано 19 липня, у 2016 р. – 21 липня. З'ясовано динаміку пилення з врахуванням ключових метеорологічних факторів (температури, відносної вологості повітря). Зафіксовано збільшення концентрації пилку представників роду *Ambrosia* з підвищенням температури й зниженням відносної вологості повітря. Встановлена обернено-пропорційна залежність між інтенсивністю пилення та тривалістю палінаційного періоду. Тривалість палінації була найдовшою у 2015 р. (65 днів), а найінтенсивнішою – у 2017 р. (1 062 п.з.). У 2015 р. за сезон зібрано 396 п.з., у 2016 році – 963 п.з. Тривалість палінаційного періоду у 2016 р. становила 50 днів, у 2017 р. – 49 днів. Поодинокі пилкові зерна представників роду *Ambrosia* фіксували в атмосферному повітрі до 06 жовтня у 2015 р., до 03 жовтня у 2. році, до 01 жовтня у 2017 р. Максимальну концентрацію пилку у 2015 р. зафіксовано 11 вересня (24 п.з./м<sup>3</sup>), у 2016 р. – 04 вересня (280 п.з./м<sup>3</sup>), у 2017 р. – 31 серпня (301 п.з./м<sup>3</sup>), що в десятки разів перевищує клінічно-значущу. Завдяки високому адаптивному потенціалу до нових умов існування представники роду *Ambrosia* продукують велику кількість пилку, яка є причиною виникнення сильної сезонної алергії в людей. Встановлено підвищену небезпеку виникнення полінозів в уразливих груп населення впродовж першої декади вересня. Щорічне зростання кількості пилкових зерен рослини-алергена в атмосферному повітрі зумовлює необхідність моніторингу аероалергенної ситуації на досліджуваній території. Кількісна оцінка закономірностей пилення представників роду *Ambrosia* дасть змогу визначити науково обґрунтовані заходи, які підвищать обізнаність населення щодо небезпеки рослин-алергенів і сприятимуть зменшенню їхнього негативного впливу. *Ключові слова:* пилко, *Ambrosia*, палінаційний період, басейн р. Бистриці.

### **Peculiarities of pollination of species of the *Ambrosia* genus in atmospheric air within the basin of the Bystritsia river in 2015–2017 years. Prokopiv N., Melnichenko G.**

The article presents the results of the study of the dynamics of pollen concentration of the genus *Ambrosia* representatives in the atmospheric air within the basin of the Bystritsia river during 2015–2017 years. The appearance of the first pollen grains of the *Ambrosia* in 2015 and 2017 was confirmed 19.07, in 2016 – 21.07. The beginning and the end of the pollination, the duration of the pollination period, and also high pollen content are indicated. The dynamics of pollination is determined taking into account the key meteorological factors (temperature, relative humidity of air). An increase in the pollen concentration of representatives of the genus *Ambrosia* was observed within creasing temperature and a decrease in relative humidity.

An inverse-proportional dependence is established between the intensity of the pollination and the length of the pollination period. The duration of pollination is the longest in 2015 (65 days), and the most intense in 2017 (1 062 pg). In 2015, during the season, 396 pg were collected in 2016 – 963 pg. The duration of the palling period in 2016 was 50 days, in 2017 – 49 days. Separate pollen grains of the genus *Ambrosia* were fixed in the air to 06.10 in 2015, to 03.10 in 2016, to 01.10 in 2017. Maximum pollen concentrations in 2015 were fixed on 11 September (24 pg / m<sup>3</sup>), in 2016 – 4 September. (280 pg / m<sup>3</sup>), in 2017 – 31 August (301 pg / m<sup>3</sup>). It indicates the tendency of annual growth of pollen grains of an allergen plant in the atmosphere which is ten times higher than clinically significant. Due to its high adaptive potential for new conditions of existence, representatives of the genus *Ambrosia* produce a large amount of pollen, which is the cause of a strong seasonal allergy of humans.

The increased danger of emergence of pollinosis for vulnerable population during the first decade of September is established. The annual increase of the number of pollen grains of the allergen plant in the atmosphere causes the need to monitor the aerial allergy situation on the investigated territory. A quantitative assessment of the patterns of aging of the representatives of the genus *Ambrosia* makes it possible to identify scientifically-based measures that will raise awareness of the population about the danger of allergenic plants and will contribute to reducing their negative impact. *Key words:* pollen, *Ambrosia*, pollination period, basin of Bystritsia.

**Постановка проблеми.** У результаті господарської діяльності людини швидкість занесення рослин-адвентів з однієї місцевості в іншу зростає з кожним роком, незважаючи на запобіжні заходи, вжиті державними фітосанітарними службами [1]. Важливою проблемою світового масштабу є контроль за появою і поширенням чужорідних рослин, вторгнення яких завдає значних економічних збит-

ків і може бути небезпечним для здоров'я людей [2; 3; 4; 5; 6].

Амброзія відноситься до анемофільних рослин, пилко яких створює додаткове навантаження на екосистеми і являється потужним екоалергеном [7; 8; 9]. Завдяки високому адаптивному потенціалу до нових умов існування, представники роду *Ambrosia* продукують велику кількість пилку,

який викликає алергічні реакції у сенсibilізованій частині населення [10]. Тому моніторинг за кількісною та якісною динамікою пилку рослини-алергена в атмосферному повітрі є актуальним завданням для гігієністів та вітчизняних науковців-екологів [11; 12]. У зв'язку з цим метою нашого дослідження було визначення термінів та інтенсивності пилення представників роду *Ambrosia* в межах басейну р. Бистриці у 2015–2017 роках.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводили у 2015–2017 роках в межах басейну р. Бистриці гравіметричним методом за допомогою пилковловлювача Дюрама, який встановили на висоті 24 м від поверхні землі (рис. 1).



Рис. 1. Гравіметричний пилковловлювач Дюрама

Цей метод дає можливість визначити якісний та кількісний склад пилкового опадів в атмосферному повітрі. Конструкція для вловлення пилку являє собою два горизонтальні диски з органічного скла діаметром 22,5 см. Верхній диск слугує захистом від можливих атмосферних опадів. На нижньому диску розміщене змащене гліцерином предметне скельце для мікроскопічних препаратів з полем для запису. Пилкові зерна пасивно осідали на змащені гліцерином предметні скельця, які замінювали щодоби. Для виготовлення постійних препаратів використовували гліцерин-желатинову суміш з барвником сафраніном [13]. Підрахунок пилкових зерен здійснювали за допомогою світлового мікроскопа Olympus CX-300 (збільшення  $\times 400$ ) неперервними вертикальними трансектами. Ідентифікацію пилку здійснювали з використанням визначників та еталонних препаратів [13, 14]. Тривалість палинаційного періоду визначали методом «95%», за яким сезон палинації починається того дня, коли кількість її пилку в повітрі становить 2,5% від загальної суми зібраних упродовж року пилкових зерен. Закінченням сезону вважали день, коли кількість зібраного за сезон пилку досягає 97,5% [15]. Піком пилення вважали найвище значення концентрації пилкових зерен у кубометрі повітря, зафіксоване для описуваної палінологічної категорії упродовж сезону. Дані метеорологічних показників (температура повітря, відносна вологість та напрям вітру) отримані з інтернет-сайту архіву погоди [16].

**Результати та їх обговорення.** Пилкові зерна амброзії три-, шестикольпоратні, сфероїдальні або сплющено-сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса округло-трилопатеві, з екватора широко-еліптичні або округлі (рис. 2). Полярна вісь – 21,3–24,7 мкм, екваторіальний діаметр – 19–23,5 мкм. Кольпи короткі (10–13 мкм), широкі, звужуються до кінців. Пори дрібні (2,5–3 мкм), екваторіальні, розміщені в центрі кожної кольпи, округлі. Скульптура шипувата. Шипи з широкими основами, які прилягають одна до одної висотою 1,5–2 мкм, рівномірно-густо розподілені по всій поверхні екзини. Товщина екзини становить 1,5 мкм [7].



Рис. 2. Пилкові зерна рослин роду *Ambrosia*, 04 вересня 2017 року, Івано-Франківськ, 400 $\times$

Появу в атмосферному повітрі басейну річки Бистриці перших пилкових зерен амброзії у 2015 році було констатовано 19 липня при температурі +25,2°C і відносній вологості 62% (див. рис. 3). Підвищення концентрації пилку спостерігали 22 липня (11 п.з./м<sup>3</sup>). Остання декада липня характеризується наявністю поодиноких пилкових зерен на препаратах, що пов'язано з підвищенням відносної вологості з 62% до 89%. У першій декаді серпня максимальна кількість пилкових зерен була зафіксована 08 серпня (8 п.з./м<sup>3</sup>) при температурі 23,1°C і зниженні відносної вологості до 57%. 09–15 серпня спостерігали поступове зниження концентрації пилку з 5 п.з./м<sup>3</sup> до 1 п.з./м<sup>3</sup> при майже незмінній температурі атмосферного повітря. В останню декаду серпня вміст пилкових зерен у повітрі зріс (5–51.6 п.з./м<sup>3</sup>), температура коливалась від 15,2 °C до 25,8 °C, відносна вологість – 57–75%. Одноразове різке підвищення концентрації пилку зафіксували 01 вересня (20 п.з./м<sup>3</sup>), коли температура повітря складала 25°C, а відносна вологість – 55,8%. Пік пилення припав на 11 вересня (24 п.з./м<sup>3</sup>). В другу декаду вересня спостерігали зменшення кількості пилкових зерен з 9 п.з./м<sup>3</sup> до 1 п.з./м<sup>3</sup> при зниженні температури до 10 °C і підвищенні відносної вологості до 95%. Поодинокі пилкові зерна фіксували на препаратах до 06 жовтня. Період палинації представників роду *Ambrosia* у 2015 році тривав 65 днів. Початок пилення 22 липня, кінець – 24 вересня.

Перші пилкові зерна *Ambrosia* у 2016 році були зафіксовані 21 липня поодинокими екземплярами. З 22 по 31 серпня вміст пилкових зерен у повітрі залишався низьким (0–3 п.з./м<sup>3</sup>), що пов'язано з підвищенням відносної вологості з 58% до 90%; температурні показники коливались від 19,0 °С до 21,4°С. Підвищення концентрації пилку в атмосферному повітрі зафіксували 01 серпня (10 п.з./м<sup>3</sup>) при температурі 22,9 °С і відносній вологості 68%. У першу декаду серпня спостерігали високий вміст пилкових зерен у повітрі (6–19 п.з./м<sup>3</sup>) при майже незмінній температурі і відносній вологості повітря. У другій декаді серпня вміст пилкових зерен *Ambrosia* у повітрі знизився до 1–3 п.з./м<sup>3</sup> при падінні температури з 22 °С до 15 °С. Високі концентрації пилку (15–24 п.з./м<sup>3</sup>) констатували з 23 по 25 серпня при постійній температурі 21°С і відносній вологості 72–78%. Максимальну кількість пилкових зерен зафіксували 04 вересня (280 п.з./м<sup>3</sup>). З 05 по 18 вересня концентрація пилку в повітрі зберігалась високою. В останню декаду вересня спостерігали зменшення кількості пилкових зерен з 15 п.з./м<sup>3</sup> до 1 п.з./м<sup>3</sup>. Поодинокі пилкові зерна фіксували в повітрі до 03 жовтня. У 2016 році період палінації видів роду *Ambrosia* тривав 50 днів. Початок пилення 02 серпня, кінець – 20 вересня.

У 2017 році перші пилкові зерна з'явилися у повітрі 19 липня при температурі 19,87 °С і відносній вологості 71%. Підвищення концентрації пилку спостерігали з 30 липня до 06 серпня (10–19 п.з./м<sup>3</sup>). У другій декаді серпня спостерігали зменшення кількості пилкових зерен у повітрі, температурні показники коливались в межах 17,5–24,87 °С, відносна вологість – 57–76%. Одноразове різке підвищення концентрації пилку в повітрі зафіксували 17 серпня (12 п.з./м<sup>3</sup>). В останню декаду серпня концентрація пилкових зерен зростає з 6 п.з./м<sup>3</sup> до 54 п.з./м<sup>3</sup>.

Пік пилення зафіксували 31 серпня (301 п.з./м<sup>3</sup>). Високі концентрації пилку в повітрі спостерігали в першій декаді вересня (12–112 п.з./м<sup>3</sup>), за винятком 07 вересня, коли випадали дощі і відносна вологість повітря становила 83%. З другої декади вересня вміст пилкових зерен у повітрі зменшувався, різкий одноденний ріст зафіксували 16 вересня при температурі 16 °С і відносній вологості 74%. В останню декаду вересня спостерігали зменшення концентрації пилку від 7 п.з./м<sup>3</sup> до 1 п.з./м<sup>3</sup>. Поодинокі пилкові зерна фіксували в повітрі до 01 жовтня. Період палінації амброзії у 2017 році тривав 49 днів з 31 липня по 17 вересня.

Результати досліджень свідчать, що найбільш інтенсивним було пилення амброзії у 2017 році, коли впродовж сезону було зібрано 1 062 п.з., а палінаційний період тривав 49 днів. У 2016 році було зібрано 963 п.з., а тривалість палінаційного періоду становила 50 днів. Найменш інтенсивним було пилення амброзії у 2015 році (за сезон зібрано 396 п.з.), проте спостерігали збільшення тривалості палінаційного періоду (65 днів). Встановлено, що з підвищенням температури і зниженням відносної вологості повітря концентрація пилку представників роду *Ambrosia* збільшувалась. Незначне перевищення порогового рівня вмісту пилкових зерен у повітрі протягом 2015–2017 років зафіксували в першій та останній декаді серпня. Впродовж першої декади вересня встановлена підвищена небезпека виникнення полінозів в уразливих груп населення, оскільки концентрація пилку в повітрі в десятки разів перевищує клінічно-значущу. Високий алергенний потенціал пилку амброзії зумовлює необхідність моніторингу аероалергенної ситуації на досліджуваній території.

**Перспективи використання результатів дослідження.** Враховуючи закономірності пилення алер-

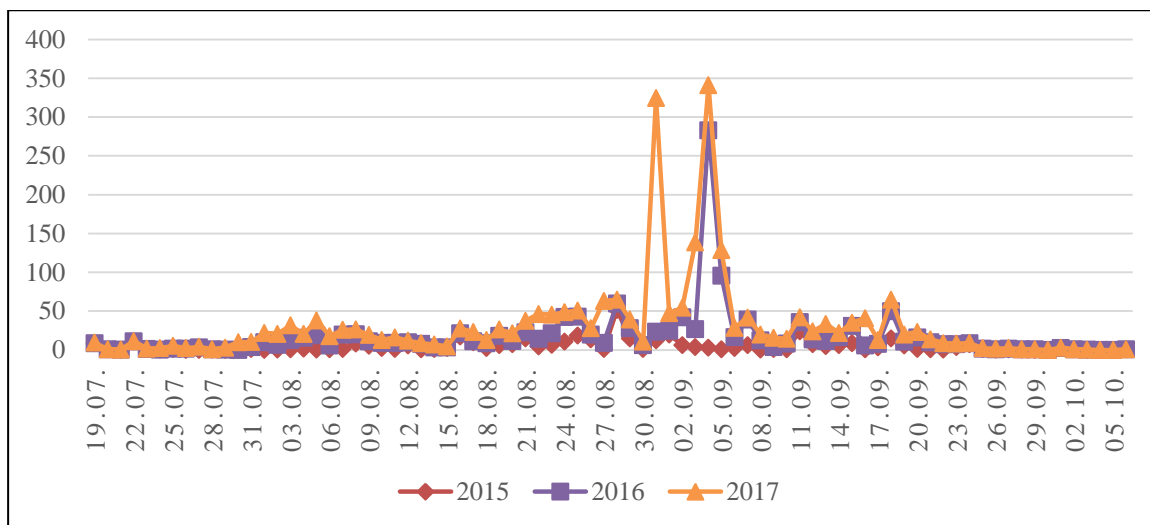


Рис. 3. Динаміка концентрації пилкових зерен представників роду *Ambrosia* в атмосферному повітрі басейну р. Бистриці впродовж 2015–2017 років

генної рослини можна здійснювати попередження уразлих груп населення про дні з високою концентрацією пилоквих зерен в атмосферному повітрі для реалізації превентативних заходів. Кількісна оцінка

динаміки концентрації пилку видів роду *Ambrosia* дасть змогу визначити науково-обґрунтовані заходи, які сприятимуть зменшенню негативного впливу рослини-алергена.

### Література

1. Стародуб В.І., Ткач Є.Д., Вигера С.М. Адвентивні види рослин в агроценозах пшениці озимої Правобережного Лісостепу. *Збалансоване природокористування*. 2015. № 3. С. 95–98.
2. Безручко О.І. Шкодочинність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. *Агроінком*. 1998. № 1–2. С. 18–20.
3. Комаров Н.Ф. Сорная растительность СССР. *Растения СССР*. Москва–Ленинград : Издво АН СССР, 1940. Т. 2. С. 523–576.
4. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. *Проблеми практичної гербології*. Київ : Світ, 2001. 235 с.
5. Матюха Л.П. Бур'яни – алергени. *Захист рослин*. 2003. № 6. С. 14–17.
6. Циков В.С., Матюха Л.П. Бур'яни: шкодочинність і система захисту. Дніпропетровськ : Наук.–вироб. вид. ЕНЕМ, 2006. 86 с.
7. Приходько О.Б. Анемофільна дендрофлора Запоріжжя як продуцент аероалергенів. *Вісник Запорізького національного університету*. 2009. № 1. С. 20–24.
8. Савицький В.Д. Небезпечні іммігранти. Вплив біополлютантів зони відчуження ЧАЕС на екологічну ситуацію за її межами. *Вісник НАН України*. 2005. № 10. С. 9–15.
9. Fumanal, B.; Chauvel, B.; Bretagnolle, F. Demography of an allergenic European invasive plant: *Ambrosia artemisiifolia*. *Plant Protection and Plant Health in Europe. Introduction and Spread of Invasive Species : International Symposium*. Berlin. 2005. P. 9–11.
10. Celenk S., Bıcakci A. Aerobiological investigation in Bitlis, Turkey. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2005. № 12. P. 87–93.
11. Воробець Н.М., Калинович Н.О. Напрямки та перспективи аеропалінологічного моніторингу в Україні. *Український медичний часопис*. 2012. Т. 90. № 4. С. 26–29.
12. Турос Е.И., Маркевич Я.П., Ковтуненко И.Н. Аэропаллинологический мониторинг как составляющая системы оценки качества атмосферного воздуха. *Материалы пленума научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РАМН и Минздравоуразвития Российской Федерации*. Москва, 2009. С. 304–306.
13. Мейер-Меликян Н.Р., Северова Е.Э., Гапочка Г.П. и др. Принципы и методы аэропаллинологических исследований. Москва, 1999. 48 с.
14. Polleninfo.org : публічний вебпортал. URL: [www.polleninfo.org](http://www.polleninfo.org).
15. EAN. European Pollen Information. 2012. URL: <https://ean.polleninfo.eu/Ean/en/home>.
16. Архів погоди в Івано-Франківську (аеропорт). URL: <http://tp5.kz>.