

- zapovidnih teritorij)], (Kam'janec'-Podil's'kij, 25-27 travnja 2016 r.). – Kam'janec'-Podil's'kij. – 2016. – S. 125-129.
12. Petrochenko V.I. Gerpetofauna ostrova Hortica / V.I. Petrochenko // Vestnik zoologii. – 1990. – № 6. – S. 78-80.
 13. Gudina A.N. Konspekt avifauny Zaporozhskoj oblasti / A.N. Gudina // Priroda ostrova Hortica: sb. nauch. trudov. – Zaporozh'e. – 1993. – Vyp.1. – S.102-146.
 14. Petrochenko V.I. Bioriznomanittja hrebetnih tvarin Nacional'nogo zapovidnika «Horticja» / V.I. Petrochenko // Suchasni problemi biologii, ekologii ta himii: zb. materialiv mizh narod. nauk. konf., 29 ber. – 01 kvit. 2007 r. – Zaporizhzhja, 2007. – S. 416-417.

УДК 616-022.854:582.998.1]-047.36(477.64-25) "2012/2016"

ДИНАМІКА ПАЛІНАЦІЇ АМБРОЗІЇ В ЗАПОРІЖЖІ В ПЕРІОД ІЗ 2012 ПО 2016 РІК

Малеєва Г.Ю., Приходько О.Б.

*Запорізький державний медичний університет
69035, Україна, Запоріжжя, вул.Маяковського, 26*

a.maleeva_1985@mail.ru,
alex.33@mail.ru

У статті аналізуються особливості палінації амброзії в м. Запоріжжя в період 2012-2016 років. Увага акцентується на закономірностях зміни концентрації амброзії в атмосферному повітрі міста. Відзначається вплив метеорологічних факторів на зміну концентрації пилку амброзії та доводиться доцільність використання прогнозу метеоумов для більш точного прогнозування аероалергенної ситуації.

Ключові слова: пилко амброзії, моніторинг, палінація, метеорологічні умови.

Малеєва А.Ю., Приходько А.Б. ДИНАМИКА ПАЛИНАЦИИ АМБРОЗИИ В ЗАПОРОЖЬЕ В ПЕРИОД С 2012 ПО 2016 ГОД / Запорожский государственный медицинский университет; 69035, Украина, Запорожье, ул. Маяковского, 26

В статье анализируются особенности палинации амброзии в г. Запорожье в период 2012-2016 годов. Внимание акцентируется на закономерностях изменения концентрации амброзии в атмосферном воздухе города. Отмечается влияние метеорологических факторов на изменение концентрации пыльцы амброзии и доказывается целесообразность использования прогноза метеоусловий для более точного прогнозирования аэроаллергенной ситуации.

Ключевые слова: пыльца амброзии, мониторинг, палинация, метеорологические условия.

Maleeva A.Y., Prikhodko A.B. DYNAMICS OF AMBROSIA PALLINATION IN ZAPORIZHZHYA CITY DURING PERIOD FROM 2012 TO 2016 YEAR / Zaporozhye State Medical University; 69035, Ukraine, Zaporizhzhya, Mayakovsky avenue, 26

Pollen grains play an important role in airborne allergy. Among the most important invasive plants in Ukraine, Ambrosia, or common ragweed involves the highest environmental threat through its impact on pollen allergy and other social and economic injuries. Ambrosia pollen can cause allergic rhinitis, conjunctivitis, asthma and less frequently eczema or tiredness. Because of its importance in public health, counting of ambrosia pollen concentration and finding the relationship between the meteorological elements and the pollen season is an issue of great importance in aerobiology and can be an effective tool in its mitigation and control, but only few papers have been published on this question.

The aim of the present study was to learn Ambrosia pollen concentrations in the air of Zaporozhye and to analyze the effect of weather conditions on Ambrosia pollen content in the air during period of 2012-2016 years. Ragweed pollen grains were collected using continuously running hand-made outdoor volumetric spore trap with a permanent connection to the power supply and based on the proposals by Hirst. Sampling is achieved by the impact of air sucked onto an adhesive scotch tape to catch airborne particles. The tape is mounted on a drum that rotates at one complete revolution per week. The data obtained were properly counted using vertical sweeps pollen counting method and expressed as the number of pollen grains per 1 m³ of air. For the start of the season was used the method of 5th

percentile (the value below which 5% of the ambrosia pollen may be found), for the end – 95th percentile (the value below which 95% of the ambrosia pollen may be found). This study shows that the Ambrosia pollen season in Zaporozhye lasts from mid-July till mid-October. Every year the concentration of Ambrosia pollen slowly increases until get its seasonal peak. The days of seasonal peaks every year are different and vary from the middle of the August till the beginning of September. In 2012 maximal concentration of Ambrosia was 713 pollen grains on 13th of September, in 2013 – 980 grains on 19th of August, then, in 2014 Ambrosia peak data was on 4th of September – 472 pollen grains and in 2016 the maximal concentration was 799 grains on 31st of August. The total seasonal concentration of Ambrosia pollen in the air of Zaporozhye is great and depends not only on plant phenology, but also on meteorological conditions. In 2012 were counted 7774 pollen grains, in 2013 we found 11625 grains of ragweed, in 2014 – were detected only 4773 pollen grains, in 2015 – 8547 and in 2016 – 10534 grains of ambrosia. Favorable combination of weather conditions can cause an increasing of pollen grains level and unfavorable combination can reduce its number. For example, ragweed pollen concentrations can increase proportionally to the daily mean air temperature and shows an inverse relationship with the daily relative humidity. The most important meteorological factors affecting Ambrosia pollen concentrations are air temperature, precipitations and strong wind.

The study of relationship between Ambrosia pollen concentrations and meteorological conditions will help to make better aeroallergic forecasting and prevention of allergic diseases among the population.

Key words: Ambrosia pollen, monitoring, pollination, meteorological conditions.

ВСТУП

Останнім часом науковці багатьох країн приділяють велику увагу моніторингу та прогнозуванню аероалергенної ситуації [1]. Їх основною метою є зменшення ризику виникнення алергічних реакцій у населення, що викликаються пилом анемофільних рослин та спорами грибів [2].

У сучасному індустріальному світі алергічні захворювання посідають чи не найперше місце серед масових хвороб у населення. Розповсюдження алергічного риніту та бронхіальної астми пов'язане не лише з промисловим забрудненням, але й із значним зростанням кількості пилку анемофільних рослин в атмосферному повітрі [3]. Досить часто причиною алергічної сенсibiliзації стає саме пилок амброзії [4]. Як відомо, її насіння випадково потрапило до Європи лише наприкінці ХІХ сторіччя, але потім ця рослина змогла дуже швидко заповнити значні території у різних країнах.

Амброзія завдає шкоди сільському господарству, а її пилок погіршує здоров'я населення [5]. Зараз, найбільш зараженими є території Франції, Північної Італії, України та Східної Росії [6]. Одночасно із зростанням кількості амброзії, щорічно збільшується і кількість пацієнтів із сенсibiliзацією до пилку амброзії. Так, серед населення Угорщини 60% мають алергічні реакції на пилок амброзії [7], у Франції страждає 47% населення [8], а в Північній Італії кількість хворих з 24% у 1989 році досягло аж 70% у 2008 [9].

У багатьох країнах світу проводиться багаторічний аероалергенний моніторинг, який дозволяє прослідкувати динаміку палінації амброзії. Такі дослідження допомагають спрогнозувати аероалергенну ситуацію та покращити профілактику алергічних захворювань, що викликаються в населення пилом амброзії [10, 11]. У Запорізькому державному медичному університеті з 2006 року організовано моніторинг, що дозволяє порівнювати щорічні результати із даними, отриманими під час проведення багаторічних спостережень [12, 13].

Мета роботи – проаналізувати динаміку палінації амброзії в м. Запоріжжя в період з 2012 по 2016 роки, та встановити тенденції зміни аероалергенної ситуації на основі даних, отриманих під час проведення аероалергенного моніторингу.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для визначення концентрації пилку амброзії використано волюметричний метод, який є найбільш розповсюдженим для проведення аеробіологічного моніторингу в країнах

Європи та світу [14, 15]. Технічні характеристики пилкоуловлювача відповідають пилковій пастці Хірста, коли відомий об'єм повітря проходить через прилад, що має барабан з липкою стрічкою. Швидкість потоку повітря складає 10 л/хв, барабан обертається зі швидкістю 2 мм/год та робить повний оберт за сім днів, густина об'єктів на препараті – 21,4 л/мм². Прилад щорічно проходить метрологічну атестацію.

Раз на тиждень липку стрічку обережно знімають із барабана та розрізають відповідно до днів тижня. Відрізки розміщують на предметному склі, фіксують та фарбують гліцерин-желатиновою сумішшю із додаванням фуксину. Зразки вивчаються під світловим мікроскопом при збільшенні $\times 400$. Для отримання статистично достовірних результатів потрібно продивитися не менше, ніж 10-12% загальної площі препарату [16]. Для підрахунку пилку використовують кілька різних методів. Одним із них є метод так званих «дотичних полів зору». Вивчаються дотичні поля на 3-5 горизонтальних лініях, які відокремлені одна від одної приблизно на 2 мм. Після підрахунку пилку на одному полі зору, препарат переміщують так, щоб край наступного поля дотикався до краю попереднього. Перевагою такого методу є те, що використовувати його можна фіксувати наявність пилку в конкретний момент доби доби (рис. 1).

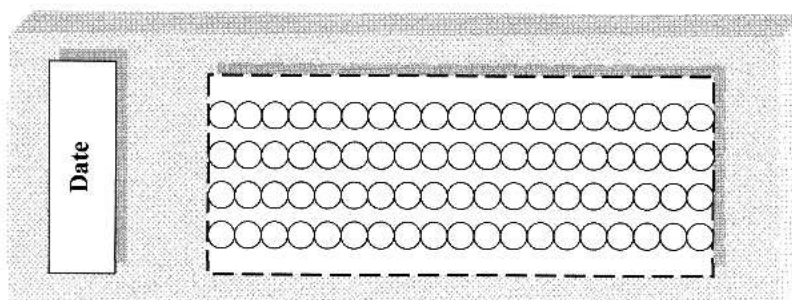


Рис. 1. Дотичні поля зору

Другим методом є метод «горизонтальних проходів». Тут також досліджують 3-5 горизонтальних ліній препарату, з відстанню між ними 2 мм. Препарат переміщують згідно з напрямком руху липкої стрічки в барабані, що дозволяє оцінити зміну кількості пилку впродовж доби. Оскільки барабан обертається зі швидкістю 2 мм/год, пилки, який було впіймано за одну годину, буде знаходитися на ділянці 2×14 мм (рис. 2).

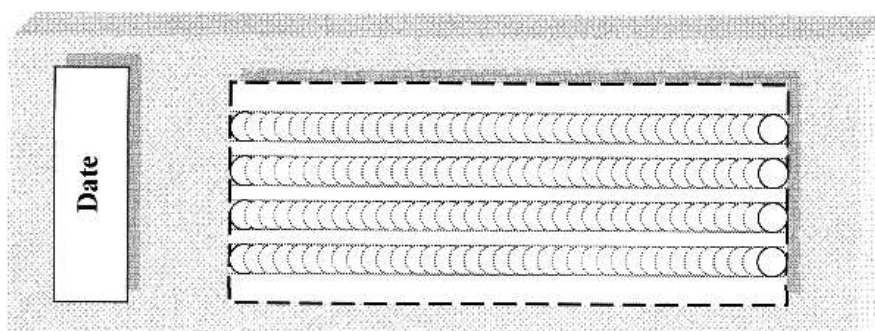


Рис. 2. Горизонтальні проходи

Третій спосіб підрахунку – це метод вертикальних проходів. Препарат поділяють на 12 поперечних проходів, з інтервалом між кожним у 4 мм. Таким чином визначають концентрацію пилку в повітрі через кожні дві години. Цей метод доцільно використовувати, якщо треба отримати дані в певний момент часу (рис. 3).

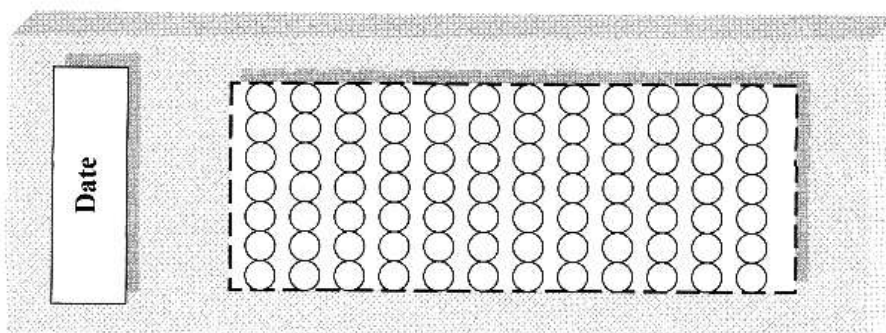


Рис. 3. Вертикальні проходи

Дуже простим та швидким у застосуванні є метод випадкових полів зору. Для отримання статистично достовірних результатів проводять підрахунок пилоквих зерен на 300-500 полях, які знаходяться в різних частинах препарату. У випадку використання цього методу неможливо прослідкувати зміну концентрації пилку щогодини, оскільки розподіл пилку на стрічці не буває рівномірним та залежить від фенології рослини, оточуючого середовища, типу пилку (рис. 4).

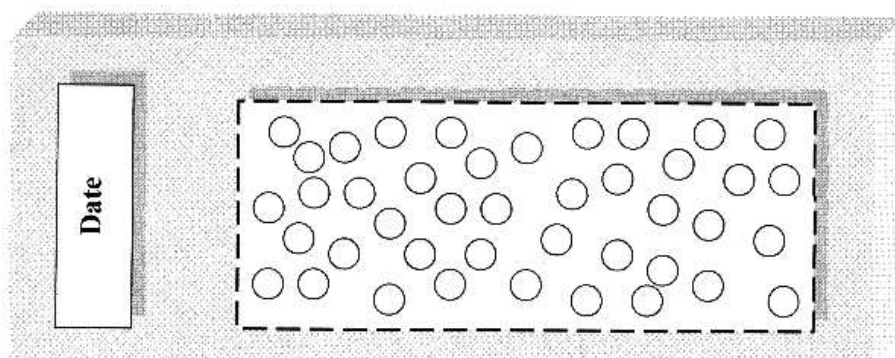


Рис. 4. Випадкові поля зору

Для можливості простеження поведінки пилку в часі треба постійно користуватись однаковим методом. Під час проведення підрахунку пилоквих зерен можуть виникати помилки в інтерпретації отриманих результатів, які пов'язані з багатьма чинниками. Найбільш розповсюдженими є:

1. Помилки, пов'язані з технікою підрахунку. Можуть бути спричинені тим, що мікроскоп було неправильно сфокусовано (липка стрічка на препараті не завжди ідеально рівно лежить, тому потрібно правильно корегувати та налаштувати чіткість поля зору). Проблеми можуть виникнути також, якщо на одному полі зору знаходиться багато пилоквих зерен, або зерна знаходяться на периферії поля зору. Точність отриманих результатів також залежить від проценту проаналізованої площі препарату.
2. Помилки, пов'язані з ідентифікацією пилоквих зерен. Можуть виникати, якщо пилок погано пофарбувався, втратив свою цілісність, або опинився за іншим об'єктом органічного або неорганічного походження. Ідентифікація може бути важкою ще й тому, що деякі види пилоквих зерен дуже подібні за своєю морфологією та формою.
3. Помилки, пов'язані з виготовленням препаратів. Неправильно підібрана та нанесена на стрічку клейка речовина (зазвичай використовують гліцерин-желатин), неякісна липка стрічка, неохайне закріплення липкої стрічки на барабані та потрапляння бульбашок повітря під накривне скельце також може призвести до помилок у підрахунках.

Згідно з технічними характеристиками пастки, щодоби через неї проходить $14,4 \text{ м}^3$ повітря. Увесь пилок, що міститься в цьому об'ємі, буде розподілятися на поверхні стрічки площею 672 мм^2 (стрічка розміром $14 \times 48 \text{ мм}$). Якщо ми знаємо загальну площу липкої стрічки, то використовуючи пропорцію, можемо підрахувати загальну добову кількість пилку, використовуючи дані, отримані під час мікроскопування 10-12% препарату. Також для підрахунку треба знати діаметр поля зору мікроскопа. Його можливо виміряти тільки з використанням спеціального предметного скла з нанесеною мікрометричною шкалою, або за допомогою мірної шкали на окулярі.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Під час проведення аеробіологічного моніторингу атмосферного повітря було підраховано кількість пилку амброзії в період з 2012-2016 роки (рис. 5).

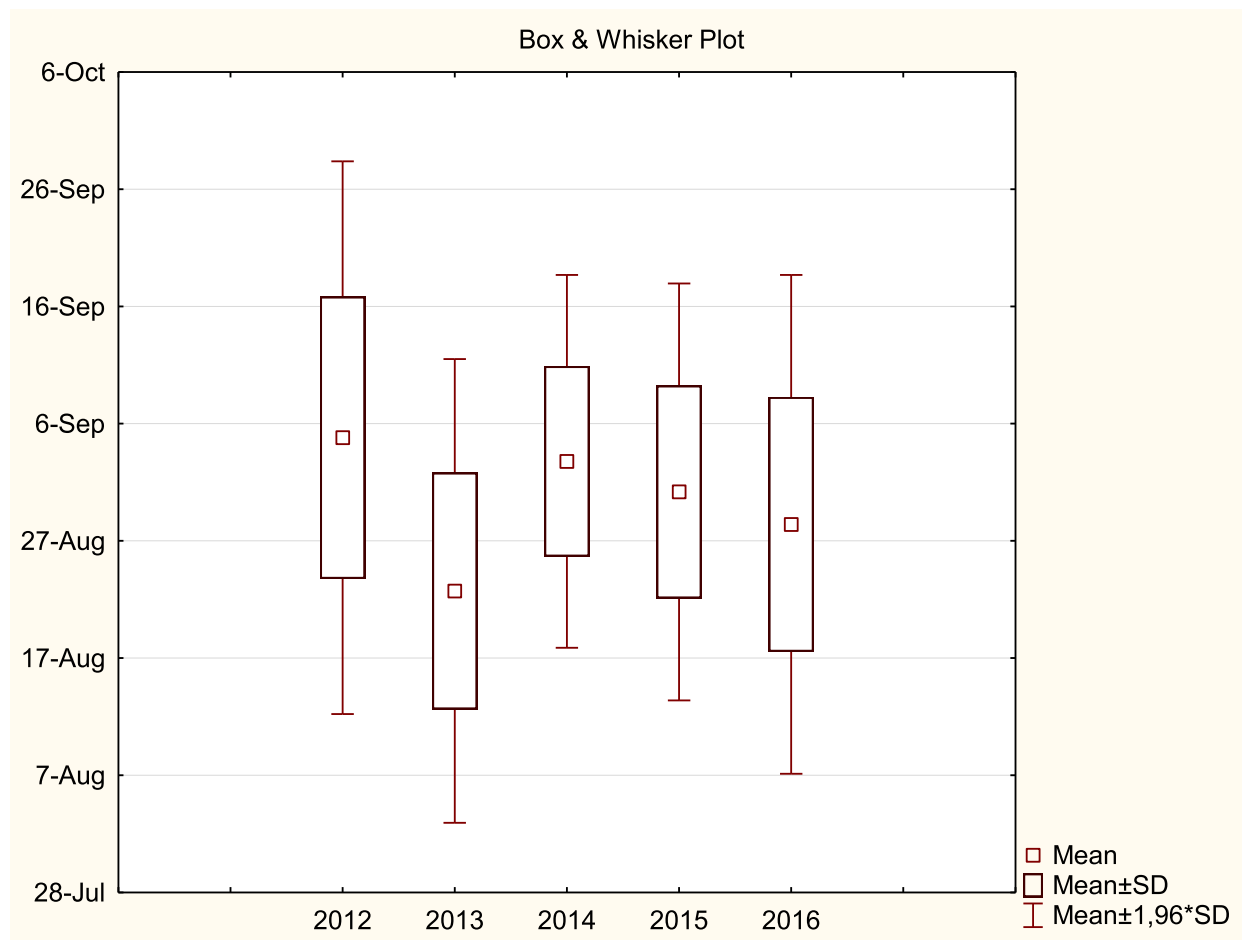


Рис. 5. Термін палінації амброзії в м. Запоріжжі

У 2012 році було визначено 7774 пилкові зерна, що склало 70% від середньої кількості, отриманої під час проведення багаторічних спостережень. Це перевищує загальну кількість, що було визначено у 2011 році, та свідчить про сприятливі погодні умови для палінації амброзії. Згідно з отриманими даними, цвітіння амброзії розпочалось 16 березня, але такі результати викликані тим, що в цьому місяці було відмічено посилення поривчастого вітру, який підіймав у повітря торішній пилок разом із брудом та пилом. Насправді ж, дев'яносто відсотків пилку амброзії було зафіксовано в період з першої декади серпня до 28 вересня. Максимальну кількість амброзії в атмосферному повітрі було визначено 13 вересня і вона склала 713 пилкові зерна. Усередненим днем палінації було 24 серпня, $\sigma = 48$ діб.

У 2013 році цвітіння амброзії розпочалось 9 серпня (5-й перцентиль) та завершилось 12 вересня (95-й перцентиль). Усього було визначено 11625 пилкових зерен, що склало 104% від загальної середньої кількості пилку. 19 серпня було зафіксовано максимальну кількість амброзії в атмосферному повітрі – 980 пилкових зерен. Значне перевищення нормальної концентрації пилку визначено 18 серпня – 657 та 21 серпня – 716 пилкових зерен, що відповідає синоптичній ситуації. Термін палінації склав 34 дні. Усередненим днем було 22 серпня, $\sigma = 12,3$ діб. Упродовж 49 днів кількість пилку в атмосферному повітрі перевищувала концентрацію 20 зерен, а впродовж 30 днів – 100 зерен у кубометрі. Оскільки погодні умови були сприятливими для палінації амброзії, помічається збільшення кількості її пилкових зерен порівняно із попередніми роками.

У 2014 році масове цвітіння розпочалось у першій декаді серпня. Максимальна кількість пилку була зафіксована 4 вересня і склала 472 пилкові зерна в кубометрі повітря. Також відмічалася висока концентрація амброзії в повітрі 29-30 серпня та 5 вересня, і становила відповідно 428, 443 та 353 пилкові зерна в кубометрі атмосферного повітря. Усього було визначено 4773 пилкових зерна, що складає 43% від середніх показників, отриманих під час проведення багаторічних моніторингових спостережень. Усередненим днем було 1 вересня, $\sigma = 14,7$ діб. У порівнянні з минулими роками спостерігається зменшення кількості пилку амброзії в повітрі. Це може бути пов'язано з несприятливою комбінацією метеорологічних умов до початку, а також під час цвітіння амброзії, і з успішно проведеними заходами по боротьбі з карантинними рослинами.

У 2015 році пилки амброзії з'явився в повітрі в перші дні серпня. Висока концентрація пилку відмічалась 30 серпня – 508 зерен, 31 серпня – 497 зерен та 6 вересня – 769 зерен у кубометрі повітря. Упродовж 47 днів кількість пилку в атмосферному повітрі перевищувала концентрацію 20 зерен у м³. Максимальна кількість пилку була зафіксована 2 вересня і склала 1052 пилкові зерна. Усього було визначено 9547 пилкових зерен, що складає 85% від даних, отриманих під час проведення багаторічних спостережень. Усередненим днем було 30 серпня, $\sigma = 10$ діб. Палінація тривала 33 дні (5 перцентиль припав на 13 серпня, а 95 перцентиль – на 14 вересня). Порівняно з минулим роком спостерігається збільшення кількості пилку амброзії в повітрі. Незначне зміщення періодів палінації пов'язане з погодними умовами, що склалися наприкінці серпня-початку вересня.

У 2016 році палінація амброзії розпочалась пізніше. П'ятий перцентиль було визначено 10 серпня. Палінація тривала 39 днів та завершилась 18 вересня (95-й перцентиль). Упродовж 52 днів кількість пилку в атмосферному повітрі перевищувала концентрацію 20 зерен, а впродовж 34 днів – 100 зерен у кубометрі. Значне збільшення концентрації пилку було відмічено 21 серпня – 691 зерно, 25 серпня – 728 зерен та 30 серпня – 706 зерен у кубометрі повітря. Максимальну кількість пилку амброзії було визначено 31 серпня, коли вона склала 799 пилкових зерен у кубометрі повітря. Усього було визначено 10534 пилкові зерна. Усередненим днем було 28 серпня, $\sigma = 10$ діб. Зростання кількості пилку амброзії у 2016 році викликані перш за все сприятливими умовами для вегетації цієї рослини. До того ж, сильний вітер та відсутність опадів наприкінці серпня сприяли ускладненню ситуації та збільшенню кількості пилку в повітрі м. Запоріжжя.

Подальший аналіз зв'язку розподілу пилку по днях палінації з особливостями метеорологічних умов дозволить створити математичну модель, що буде використовуватись для побудови алергопрогнозів. Завдяки своєчасному та більш точному прогнозуванню, зростуть шанси лікарів-алергологів мінімізувати ризик загострення поленових алергій у населення шляхом корегування інтенсивності проведення терапії, а пацієнти, що мають сенсibilізацію отримають змогу планувати дії стосовно знаходження на відкритому повітрі, що дозволить уникнути ускладнень.

ВИСНОВКИ

1. У період з 2012 по 2016 рік спостерігається зменшення концентрації пилку амброзії в атмосферному повітрі Запоріжжя порівняно з даними, отриманими при проведенні багаторічних спостережень. Такі результати можуть бути викликані тим, що в останні роки в місті вживають більш потужних та ефективних заходів боротьби з карантинними рослинами.
2. Метеорологічні особливості року можуть значно змінити показники концентрації пилку амброзії відносно середньорічних. Так, у 2012 році спостерігалася найнижча концентрація пилку амброзії в атмосферному повітрі за проаналізований період. Це пов'язано з тим, що в період з 27 по 30 серпня, коли зазвичай кількість амброзії в повітрі сягає своїх пікових концентрацій, склались досить несприятливі для цієї рослини погодні умови. Саме тоді відмічались сильні грози та зливи – за п'ять днів випало 130мм опадів у вигляді дощу, до того ж, відбулося різке зниження середньодобової температури, що й сприяло майже повному зникненню пилку із повітря.
3. Сприятлива комбінація погодних умов здатна в декілька разів підвищувати рівень пилку в атмосферному повітрі, а несприятлива – знижувати його кількість.
4. Аналіз концентрації амброзії разом із погодними умовами в певний день дозволить більш точно прогнозувати аероалергенну ситуацію, що викликається пилком цієї рослини та покращить профілактику алергічних захворювань серед населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Zheng T. The atopic march: progression from atopic dermatitis to allergic rhinitis and asthma / T. Zheng, J. Yu, Z. Zhu // *Allergy, Asthma Immunol Res.* – 2011. – Vol. 3. – P. 67–73.
2. Tassan-Mazzocco F. Prediction of wind-carried Graminaceae and Urticaceae pollen occurrence in the Friuli Venezia Giulia region (Italy) / F. Tassan-Mazzocco, A. Felluga, P. Verardo // *Aerobiologia.* – 2015. – Vol. 31. – № 4. – P. 559-574.
3. Changes to airborne pollen counts across Europe [Електронний ресурс] / [C. Ziello, T. H. Sparks, N. Estrella et al.]. – Режим доступу : <http://www.plosone.org>– April 2012. – Vol. 7, № 4. – 8 p.
4. Geographical variation in the prevalence of positive skin tests to environmental aeroallergens in the European Community Respiratory Health Survey / P. J. Bousquet, S. Chinn, C. Janson, M. Kogevinas // *Allergy.* – 2007. – Vol. 62. – P. 301-309.
5. Smith M. Common ragweed: a threat to environmental health in Europe / M. Smith, L. Cecchi, C. A. Skjoth // *Environ Int.* – 2013. – Vol. 61. – P. 115-126.
6. An operational model for forecasting ragweed pollen release and dispersion in Europe / M. Prank, D. Chapman, J. Bullock, J. Belmonte // *Agricultural and Forest Meteorology.* – 2013. – Vol. 182-183. – P. 43-53.
7. Airborne pollen in three European cities: detection of atmospheric circulation pathways by applying three dimensional clustering of backward trajectories / L. Makra, T. Santa, I. Matyasovszky, A. Damialis // *J Geophys Res Atmos.* – 2010. – Vol. 115. – D24220. doi:10.1029/2010JD014743.
8. Thibaudon M. Ragweed pollen in France: origin, diffusion, exposure / M. Thibaudon, C. Hamberger, L. Guilloux // *Eur Ann Allergy Clin Immunol.* – 2010. – Vol. 42. – P. 209-215.

9. Time lag between Ambrosia sensitization and Ambrosia allergy: a 20-year study (1989–2008) in Legnano, northern Italy / A.Tosi, B. Wuthrich, M. Bonini, B. Pietragalla-Kohler // *Swiss Med Wkly* Tosi–2011–doi:10.4414/smw.2011.13253.
10. Приходько О. Б. Метеорологічні та фенологічні аспекти формування масових загострень сезонних алергій / О.Б. Приходько, Т.І. Ємець, М.В. Стеблук // *Одеський медичний журнал*. – 2011. – № 4. – С. 19-25.
11. Аналіз забруднення атмосфери повітря пилюком амброзії протягом 2006-2011 років / Г. Ю. Малєєва, О. Б. Приходько, М. В. Стеблук, Т. І. Ємець // *Запорозький медичний журнал*. – 2012. – № 5 (74). – С. 38-40.
12. Родінкова В. В. Закономірності пилюкування та тенденції розповсюдження алергенної Ambrosia в Україні / В.В. Родінкова // *Biomedical and Biosocial Anthropology*. – 2012. – № 19. – С. 100-106.
13. Biogeographical estimates of allergenic pollen transport over regional scales: Common ragweed and Szeged, Hungary as a test case / [L. Makra, I. Matyasovszky, G. Tusnady et all.] // *Agricultural and Forest Meteorology* – 2016. – Vol. 221. – P. 94-110.
14. Airborne Pollen Grains In Bursa, Turkey, 1999-2000 / [A. Bıcakcı, S. Tatlıdil, N. Sapan et all.] // *Ann Agric Environ Med*. – 2003. – № 10. – P. 31–36.
15. Малєєва Г. Ю. Оцінка термінів цвітіння алергенних анемофільних рослин за допомогою крос-кореляційної функції / Г.Ю. Малєєва, О.Б. Приходько, Т. І. Ємець // *Запорозький медичний журнал*. – 2012. – № 4 (73). – С. 109-111.
16. Frenguelli G. Airborne pollen sampling techniques / G. Frenguelli, G. D'Amato, S. Bonini, S. R. Durham // *Pollenosis 2000: Global approach*. – 2001. – P. 83-90.

REFERENCES

1. Zheng T. The atopic march: progression from atopic dermatitis to allergic rhinitis and asthma / T. Zheng, J. Yu, Z. Zhu // *Allergy, Asthma Immunol Res*. – 2011. – Vol. 3. – P. 67–73.
2. Tassan-Mazzocco F. Prediction of wind-carried Gramineae and Urticaceae pollen occurrence in the Friuli Venezia Giulia region (Italy) / F.Tassan-Mazzocco, A. Felluga, P. Verardo // *Aerobiologia*. – 2015. – Vol. 31. – № 4. – P. 559-574.
3. Changes to airborne pollen counts across Europe [Elektronij resurs] / [C. Ziello, T.H. Sparks, N. Estrella et all.]. – Rezhim dostupu : <http://www.plosone.org>– April 2012. – Vol. 7, № 4. – 8 r.
4. Geographical variation in the prevalence of positive skin tests to environmental aeroallergens in the European Community Respiratory Health Survey / P. J.Bousquet, S. Chinn, C. Janson, M. Kogevinas // *Allergy*. – 2007. – Vol. 62. – P. 301-309.
5. Smith M. Common ragweed: a threat to environmental health in Europe / M. Smith, L. Cecchi, C.A. Skjoth // *Environ Int*. – 2013. – Vol. 61. – P. 115-126.
6. An operational model for forecasting ragweed pollen release and dispersion in Europe / M. Prank, D. Chapman, J. Bullock, J. Belmonte // *Agricultural and Forest Meteorology*. – 2013. – Vol. 182-183. – P. 43-53.
7. Airborne pollen in three European cities: detection of atmospheric circulation pathways by applying three dimensional clustering of backward trajectories / L. Makra, T. Santa, I. Matyasovszky, A. Damialis // *J Geophys Res Atmos*. – 2010. – Vol. 115. – D24220. doi:10.1029/2010JD014743.
8. Thibaudon M. Ragweed pollen in France: origin, diffusion, exposure / M. Thibaudon, C. Hamberger, L. Guilloux // *Eur Ann Allergy Clin Immunol*. – 2010. – Vol. 42. – P. 209-215.
9. Time lag between Ambrosia sensitization and Ambrosia allergy: a 20-year study (1989–2008) in Legnano, northern Italy / A.Tosi, B. Wuthrich, M. Bonini, B. Pietragalla-Kohler // *Swiss Med Wkly* Tosi–2011–doi:10.4414/smw.2011.13253.
10. Prihod'ko O.B. Meteorologichni ta fenologichni aspekti formuvannja masovih zagostren' sezonnih alergij. / O.B. Prihod'ko, T.I. Emec', M.V. Stebljuk // *Odes'kij medichnij zhurnal*. – 2011. – № 4. – S. 19-25.

11. Analiz zbrudnennja atmosferi povitrja pilkom ambrozii protjagom 2006-2011 rokiv / G. Ju. Maleeva, O.B. Prihod'ko, M.V. Stebljuk, T.I. Єmec' // Zaporozhskij medicinskij zhurnal. – 2012. – № 5 (74). – S. 38-40.
12. Rodinkova V.V. Zakonomirnosti pilkuvannja ta tendencii rozpovsjudzhennja alergennoi Ambrosia v Ukraini / V.V. Rodinkova // Biomedical and Biosocial Anthropology. – 2012. – № 19. – S. 100-106.
13. Biogeographical estimates of allergenic pollen transport over regional scales: Common ragweed and Szeged, Hungary as a test case / [L. Makra, I. Matyasovszky, G. Tusnady et all.] // Agricultural and Forest Meteorology – 2016. – Vol. 221. – P. 94-110.
14. Airborne Pollen Grains In Bursa, Turkey, 1999-2000 / [A. Bicakci, S. Tatlidil, N. Sapan et all.] // Ann Agric Environ Med. – 2003. – № 10. – R. 31–36.
15. Maleeva G.Ju. Ocinka terminiv cvitinnja alergennih anemofil'nih roslin za dopomogoju kros-koreljacijnoi funkcii / G.Ju. Maleeva, O.B. Prihod'ko, T.I. Єmec' // Zaporozhskij medicinskij zhurnal. – 2012. – № 4 (73). – S. 109-111.
16. Frenguelli G. Airborne pollen sampling techniques / G. Frenguelli, G. D'Amato, S. Bonini, S.R. Durham // Pollenosis 2000: Global approach. – 2001. – P. 83-90.

УДК 579.674

ВПЛИВ *LACTOBACILLUS PLANTARUM* ОНУ 12 І *AGROBACTERIUM TUMEFACIENS* C58 НА ПРОРОСТАННЯ І ДЕЯКІ РОСТОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАРОСТКІВ ТОМАТА

Масловська Н.С., Ліманська Н.В.

*Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова
65082, Україна, Одеса, вул. Дворянська, 2*

limanska@gmail.com

Обробка насіння томата сорту Балада бактеріями штама *Lactobacillus plantarum* ОНУ 12 підвищувала енергію проростання на 15%, середню довжину кореня паростка – на 13%, а обробка безклітинною культуральною рідиною цього штама збільшувала схожість на 21,2%. На етапі проростання насіння томата фітопатоген *Agrobacterium tumefaciens* C58 не чинив видимого негативного впливу, натомість, безклітинна культуральна рідина підвищувала схожість на 13%, а середню довжину кореня паростків – на 7%. Виражений стимулюючий ефект спостерігався у випадку обробок насіння сумішшю клітинних суспензій лактобацил і патогенних агробактерій: збільшення схожості на 27,1%, середньої довжини надземної частини – на 11%. Якщо до культур додавали культуральну рідину іншого мікроорганізму, також спостерігалася стимуляція проростання (14,5-17,2%). Явище підвищення стимулюючої активності лактобацил за індукції іншим мікроорганізмом описано нами уперше.

Ключові слова: біологічні препарати, стимуляція схожості й росту рослин, молочнокислі бактерії, збудник бактеріального раку.

Масловская Н.С., Лиманская Н.В. ВЛИЯНИЕ *LACTOBACILLUS PLANTARUM* ОНУ 12 И *AGROBACTERIUM TUMEFACIENS* C58 НА ПРОРАСТАНИЕ И НЕКОТОРЫЕ РОСТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОРОСТКОВ ТОМАТА / Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова; 65082, Украина, Одесса, ул. Дворянская, 2

Обработка семян томата сорта Баллада бактериями штамма *Lactobacillus plantarum* ОНУ 12 увеличивала энергию прорастания на 15%, среднюю длину корня проростка – на 13%, а обработка безклеточной культуральной жидкостью данного штамма повышала всхожесть на 21,2%. На этапе прорастания семян томата фитопатоген *Agrobacterium tumefaciens* C58 не причинял видимого негативного влияния, наоборот, безклеточная культуральная жидкость повышала всхожесть на 13%, а среднюю длину корня проростка – на 7%. Выраженный стимулирующий эффект наблюдался в случае обработок семян смесью клеточных суспензий лактобацилл и патогенных агробактерий: увеличение всхожести на 27,1%, средней длины надземной части – на 11%. Если к культурам добавляли культуральную жидкость другого микроорганизма, то также наблюдалась