

ляет наибольшую опасность для здоровья населения, проживающего в Заводском районе. Большинство населения города живет на территории, где индексы опасности для здоровья населения от загрязнения воздуха промышленными предприятиями составляют от 1 до 10, для 15% населения этот показатель более 10 и примерно 8% населения проживают на территории где индекс загрязнения атмосферы менее 3.

Abstract. The goal of the work was to determine the index of a public health threat in region of the city Dneprodzerzhinsk air pollution from industrial plants. The analysis of the forms of 2-TP "Air" in 2010 by 8 industrial enterprises was implemented. There are 56 active stationary sources of air pollution were identified, with priority pollutants: nitrogen dioxide, sulfur dioxide, formaldehyde, iron oxide, carbon disulfide, ammonia, phenol, carbon black, and benzo(a)pyrene. To determine the surface concentrations averaged simulated scattering processes and transport of pollutants from major stationary sources, taking into account the meteorological conditions. On the basis of averaged concentrations at the WHO methodology were established codes of danger to public health from air pollution. Using geoinformation technology mapping was carried out in the city and its districts ranging from the calculated indices of danger to public health. The level of air pollution Dneprodzerzhinsk is the greatest danger to the health of the population living in Zavodsky region. Most of the city's population lives in an area where the indices of danger to public health from air pollution by industrial enterprises ranging from 1 to 10, for 15% of the population, this figure more than 10, and about 8% of the population live in areas with air pollution index less than 3.

УДК: 613:581.162.3:581.522.4:582.998.16(477)

ВПЛИВ ПІДВИЩЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ НА БІОРИТМИ ПІЛКУВАННЯ АЛЕРГЕННОЇ АМБРОЗІЇ В УКРАЇНІ

Родінкова В.В., Мотрук І.І., Паламарчук О.О., Сергета І.В.

Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, м. Вінниця

Вступ. Пилок амброзії є добре відомим і швидко розповсюджуваним алергеном Європи, включаючи Україну. *Ambrosia spp.* була ввезена до нашої країни кількома шляхами та у різні роки. Відомо, що німецький фармацевт Крікер вирощував амброзію в Дніпропетровській області України як лікарську рослину (як замітник хініну та проти-глісний засіб) у 1914 році. У Київській області амброзія була виявлена в 1925 році. Також армія генерала Денікіна принесла *Ambrosia spp.* до східних регіонів України з насінням люцерни у 20-ті роки ХХ століття. Після цих подій цей бур'ян був поширений в Запорізькій, Донецькій та Луганській областях. Наступне завезення амброзії до України було зареєстровано в 1946 році, коли до СРСР з США надійшли перші партії пшениці.

Після зараження території амброзією площа її поширення постійно збільшується. Наявність цього алергенного бур'яну, в основному *A. Artemisiifolia*, в даний час відзначається у кожній з 25 областей України. Загальна площа забруднених амброзією земель в 2013 році збільшилась в 31,5 разів у порівнянні із 1973 роком і складає 3523138,442 га проти 107600 га, відповідно. Східний регіон України є найбільш забрудненим цим бур'яном. За даними Державної фітосанітарної служби України, найбільша площа поширення *A. Artemisiifolia* – у Донецькій (1016796,04 га), Запорізькій (838835,22 га), Миколаївській (813406,3183 га), Херсонській (288763,88 га), Кіровоградській (276334,67 га) та Дніпропетровській (193721,79 га) областях. Амброзія, як правило, поширюється від південних та східних регіонів України у північно-західному напрямку. Поширення

насіння відбувається за допомогою автомобілів, залізничного транспорту, з насінням інших рослин, наприклад, соняшника, насіння якого перевозиться для висадки у Лісостеповій зоні України із Степової [1].

Позаяк пилкоз амброзії є значним сезонним алергійним агентом [2], важливо контролювати терміни настання та тривалість сезону пилкування амброзії у нашій країні. Проте, пилковий сезон *Ambrosia spp.*, може модифікуватись процесами змін клімату, як це було показано у наших останніх роботах [3]. Таким чином, метою нашого дослідження був аналіз причин зміни характеру пилкування амброзії протягом останніх десятиліть в нашій країні.

Матеріали та методи дослідження.

Збір пилку здійснювався гравіметричним методом у місті Вінниця, яке розташоване в центральній частині України в Лісостеповій зоні, протягом 1999 та 2000 років. З 2009 до 2015 роки у дослідженні використовувався волюметричний метод. Зразки атмосферного повітря відбирались за допомогою вловлювача пилку «Буркард», розташованого на відносній висоті 25 метрів на даху будівлі Вінницького національного медичного уні-

верситету. Відбір зразків пилку відбувався щоденно з 1 березня по 31 жовтня у всі роки спостереження. Зразки були проаналізовані у добовому режимі способом трьох горизонтальних трансект у 2009-2011 роках та у щодвігодинному режимі (2012-2015 роки) способом дванадцяти вертикальних трансект під світловим мікроскопом зі збільшенням $\times 400$.

Результати. Пилкування амброзії було помірним за інтенсивністю у 1999-2000 та у 2009 році у Вінниці, але у 2010 та 2011 роках концентрації алергенного пилку рослини у атмосферному повітрі міста Вінниця підвищились. Проте, періодизм пилкування залишився незмінним: найвищі концентрації пилку амброзії спостерігались протягом третьої декади серпня та в першій або у другій декадах вересня (рис. 1) відповідно до фотоперіоду цієї рослини, який вважається домінуючим фактором для формування піку пилкування амброзії [4]. Ці два періоди найінтенсивнішої палінації амброзії спостерігались у Вінниці у 1999, 2000, 2009, 2011, 2012 та у 2014 роках, у шести із дев'яти сезонів спостереження.

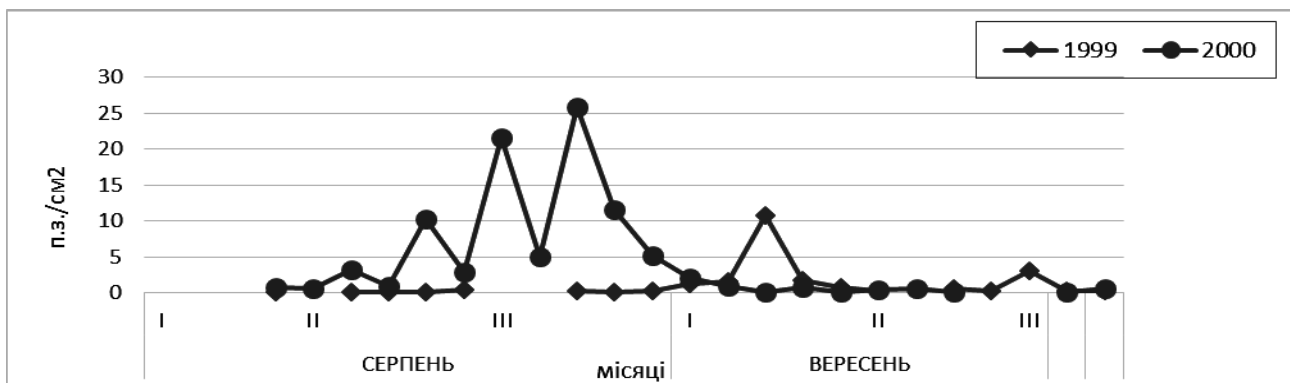


Рисунок 1. Пилкування амброзії у Вінниці, 1999-2000 роки.

У названі роки перше значне підвищення концентрації пилкових зерен (п.з.) амброзії, як правило, відбувалось у третій декаді серпня і відповідало сезонному піку. Найвища активність амброзії у ці роки спостерігалась з 22 по 29 серпня. У поточний термін спостережень, що здійснювались волюметричним методом, найпізніше сезонний максимум цього періоду спостерігався 29 серпня 2014 року, найбільш ранній був відмічений 25 серпня 2011 року. Сезонний

пік і концентрації, близькі до нього, спостерігались у Вінниці у один і той самий день, 25 серпня, у 2011 та 2012 роках. Цей термін максимального пилкування може бути пов'язаний із біологічними ритмами амброзії. Згідно з Deen et al. [1998], цвітіння амброзії залежить від фотоперіоду. Амброзія – це рослина короткого дня і її цвітіння починається, коли тривалість світлового дня зменшується до 14,5 годин [5].

Другий період підвищеної концентрації пилку *Ambrosia* спостерігається у Вінниці кожного року після 5-того вересня. Однак, осіннє підвищення концентрації алергенного пилку амброзії у повітрі має тенденцію до перенесена на більш пізній термін, що може бути пов'язане з поступовим збільшенням температури атмосферного повітря через глобальне потепління. Так, перший вересневий пік був зареєстрований у м. Вінниці

5 вересня 1999 року. Найпізніший з них був зафіксований 18 вересня 2012 року. Концентрація п.з. *Ambrosia* у цей день значно перевищила значення, що спостерігались під час звичайної активності амброзії у кінці серпня (200 п.з./м³ 18 вересня проти 100 п.з./м³ 25 серпня, 2012 року) у Вінниці. Цікаво, що сезонний максимум пилкування у вересні був зареєстрований лише у 2012 році (таблиця).

Таблиця. Параметри сезонів пилкування амброзії у Вінниці, 2009-2014 роки.

Рік	Дата початку сезону	Дата піку	Дата закінчення сезону	Пікове значення, п.з./м ³	Загальне значення п.з./м ³ сезону	Загальна кількість опадів в липні, мм
2009	2009.08.15	2009.08.28	2009.09.30	79,0	453,0	47,5
2010	2010.07.28	2010.08.13	2010.09.26	103,0	1153,0	102,6
2011	2011.08.24	2011.08.25	2011.09.16	760,0	3228,0	79,76
2012	2012.08.25	2012.09.18	2012.09.24	199,4	1088,4	56,13
2013	2013.07.22	2013.08.27	2013.09.15	92,0	562,5	22,35
2014	2014.07.15	2014.08.29	2014.09.21	210,5	1539,0	68,06

Проте, 2010, 2013 та 2014 роки характеризувались незвичним для інших років перебігом палінаційного періоду. Швидке зростання концентрацій п.з. амброзії було помічено у ці роки у першій або другій декаді серпня – на два або більше тижнів раніше, ніж зазвичай. Значення концентрації п.з. цього раннього піку перевищувало значення іншої високої концентрації пилку, яка спостерігалась 27 серпня 2010 року (102 п.з./м³ проти 76 п.з./м³). Однак, серпнєве підвищення концентрації п.з. було нижчим, ніж те, що було зареєстроване 15 вересня 2010 року (83 п.з./м³).

У 2013 році значне збільшення концентрації пилку до 82 п.з./м³ спостерігалось 11 серпня. Але річний пік пилкування перевищив це значення 27 серпня 2013 року і становив 92 п.з./м³. Підвищення концентрації пилку амброзії у вересні 2013 року було незначним.

У 2014 році збільшення концентрації пилку амброзії було раннім і відбулось 6

серпня. Проте, концентрація п.з. при цьому становила лише 38 п.з./м³ і була значно нижчою, ніж сезонний пік у 210 п.з./м³, зареєстрований 29 серпня. Третє збільшення концентрації пилку (до 100 п.з./м³) відбулось 11 вересня.

Таким чином, згадані роки демонструють сезон пилкування «трьох максимумів» проти сезону «двох максимумів», зафіксованого у Вінниці раніше. В даний час спостерігаються значні зміни інтенсивності пилкування амброзії із зростанням концентрації пилку у середині серпня. Також можна відзначити зміну інтенсивності пилкування у вересні. (рис. 2). Така зміна характеру пилкування може бути пов'язана з впливом температури, яка збільшується кожного наступного року в Україні у зв'язку з глобальним потеплінням.

Точну кореляцію інтенсивності пилкування і коливання середньодобової температури повітря можна спостерігати на прикладі вересня 2014 року (рис. 3).

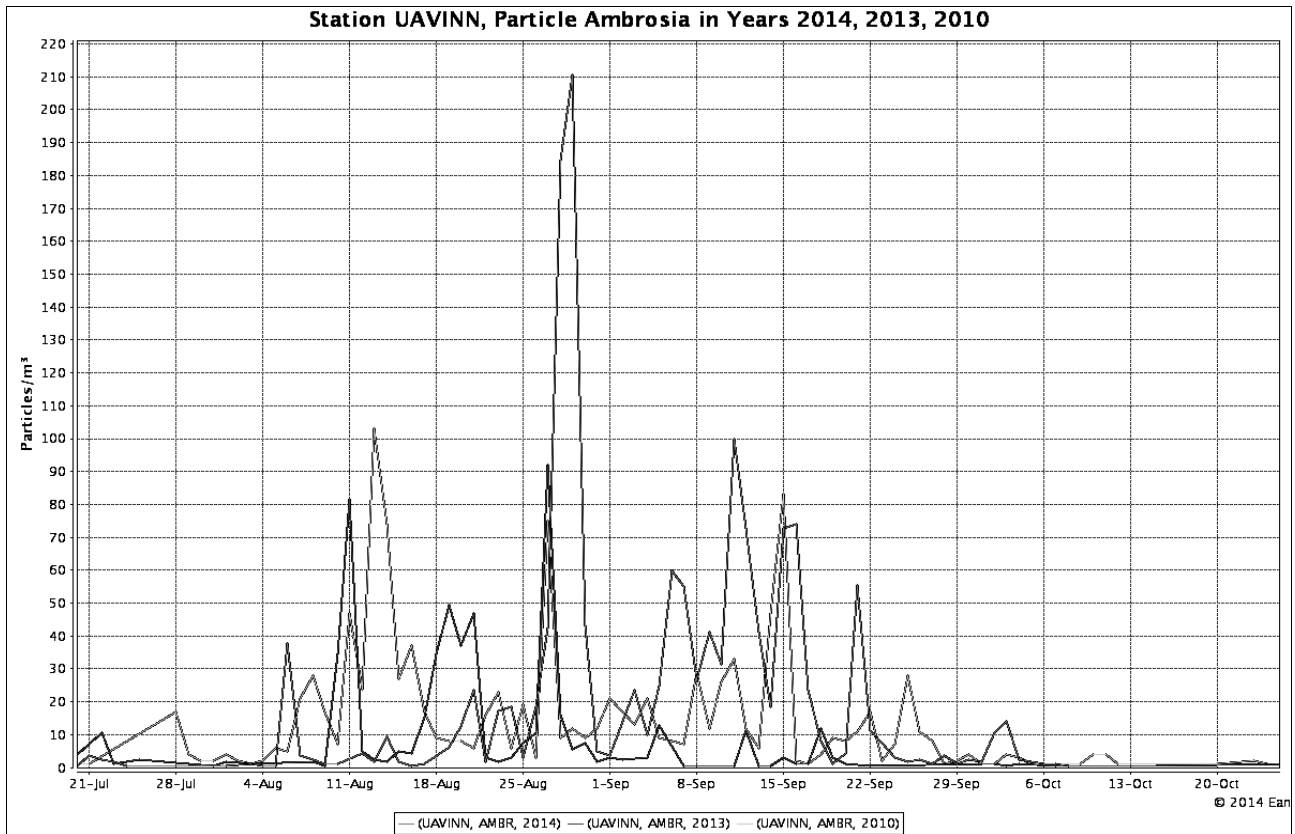


Рисунок 2. Характер пилкування амброзії, Вінниця, 2010, 2013, 2014 роки.

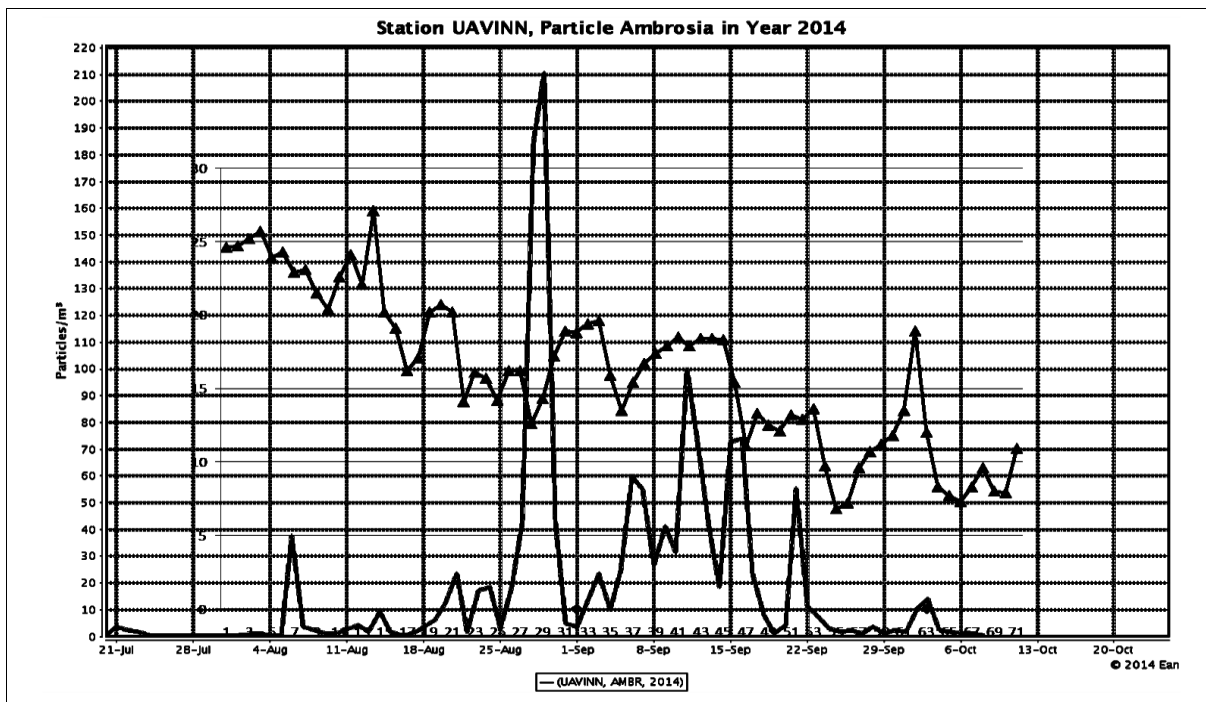


Рисунок 3. Співвідношення змін концентрації пилку амброзії (нижня крива) і флуктацій середньодобової температури повітря (верхня крива), серпень-вересень, 2014, м. Вінниця.

Представлені дані важливі для правильного прогнозування ризику виникнення алергії і контролю сезону пилкування амбро-

зії. Щоб запобігти симптомам сезонної алергії, застосовують заходи ліквідації пилку амброзії, включаючи зменшення кількості рос-

лин амброзії до сезону цвітіння. В Україні встановлені штрафи для власників домогосподарств та фермерських господарств при знайденні рослин амброзії на їх території. Контроль за розповсюдженням амброзії включає в себе і перевірку посадкового соняшникового насіння на забруднення насінням *Ambrosia*. Інтенсивне викорінення амброзії у Вінницькій області влітку 2012 року призвело до значного (у 4-5 разів у порівнянні з 2011 роком) зниження концентрацій п.з. цієї рослини в атмосферному повітрі міста Вінниця.

Але не тільки профілактичні заходи можуть контролювати інтенсивність цвітіння амброзії в Україні. Інтенсивність сезону пилкування цього бур'яну залежить від кілько-

сті опадів. У Вінниці зв'язок концентрації п.з. *Ambrosia* із кількістю опадів був помітний у липні 2015 року. Як можна помітити, загальна кількість зібраних за сезон п.з. нижча у ті роки, коли середньомісячна сума опадів у липні менша за 50 мм на місяць (табл.). Так, у першу та другу декади серпня 2015 року денні концентрації п.з. не перевищували 20 п.з./м³. Це може бути пов'язане з дуже малою сумою опадів, зареєстрованою у липні 2015 року, що склала 14,23 мм на місяць. Такий низький рівень пилкування обумовлений виключно клімато-погодними факторами, адже профілактичні заходи в Україні були обмежені через складну економічну ситуацію.

Висновки

Зміна характеру пилкування амброзії спостерігається у Вінниці протягом останніх 4-х років.

Утворення пікових концентрацій п.з. *Ambrosia*, що базується на фотоперіодизмі, реєструвалось у атмосферному повітрі у третю декаду серпня і були чітко передбачуваними до 2010 року, починаючи з якого підвищення температури атмосферного повітря зсунуло пік пилкування *Ambrosia* на два тижні раніше терміну, обумовленого довжиною світлового дня.

Новий режим пилкування може бути описаний як сезон «трьох максимумів», який включає підвищення концентрації п.з. амброзії в першій половині серпня, в останніх декадах серпня та у вересні.

Через підвищення температури атмосферного повітря спостерігається зсув останнього максимуму пилку до більш пізнього часу.

Концентрації пилку *Ambrosia* можуть суттєво зменшитись під впливом посухи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Rodinkova V.V. Ragweed areas and preventive measures in Ukraine European Journal of Aerobiology and Environmental Medicine Volume X. / V.V. Rodinkova, I.I. Motruk, O.O. Palamarchuk., 2014. 2/2014, – 62 p.
2. Duka K.D. Current spectrum of hay fever children sensitization. / K.D. Duka, V.O. Dytjatkovs'kyj, N.V. Naumenko. // (Suchasnyj stan spektra sensybilizacii' v ditej, hvoryh na polinoz (Ukr)) Journal "Child health" [Zdorov'e rebenka], 2008. 6 (15). – P. 30-32.
3. Rodinkova V.V. Ragweed pollen sensitivity among children of central Ukraine. / V.V. Rodinkova, O.V. Chirka, E.G. Gelman, I.I. Motruk, O.O. Palamarchuk. // European Journal of Aerobiology and Environmental Medicine Volume X, 2014. 2/2014. – 78 p.
4. Deen W. Photothermal time describes common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) phenological development and growth. / W. Deen, L.A. Hunt, C.J. Swanton // Weed 768 Sci. 46, 1998. – P. 561-568.
5. Prank M. An operational model for forecasting ragweed pollen release and dispersion in Europe / M. Prank, D.S. Chapman, J.M. Bullock, J. Belmonte, U. Berger, A. Dahl, S. Jager, I. Kovtunen-ko, D. Magyar, S. Niemela, A. Rantio-Lehtimaki, V. Rodinkova, I. Sauliene, E. Severova, B. Sikoparija, M. Sofiev // Agricultural and Forest Meteorology. 2013. – Vol. 182-183. – P. 43-53.

**ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ
НА БИОРИТМЫ ПЫЛЕНИЯ АЛЛЕРГЕННОЙ АМБРОЗИИ В УКРАИНЕ**

Родинкова В.В., Мотрук И.И., Паламарчук Е.А., Сергета И.В.

*Амброзия была завезена в Украину около 100 лет назад и с тех пор значительно распространилась по всей территории государства. Пыльца амброзии регистрировалась в Виннице в 1999-2000 годах гравиметрическим и в 2009-2015 годах волюметрическим методом. Наивысшие концентрации пыльцы регистрировались в третьей декаде августа, что соответствует фотопериодизму растения. Такая периодизация пика была четко фиксированной до 2010 года. Начиная с этого периода, повышение температуры воздуха способствовало изменению характера пыления растений. Новый режим пыления можно описать как сезон трех максимумов, во время которого увеличение концентрации аллергенной пыльцы наблюдается в атмосферном воздухе в первой половине августа, в последней декаде августа и в сентябре. Появление первого и смещение последнего максимума палинации к более позднему времени наблюдается из-за повышения температуры атмосферного воздуха. Значительно уменьшить количество пыльцы *Ambrosia* в атмосферном воздухе может засуха. Контроль изменений сезонного распределения пыльцы важен для более точной оценки рисков возникновения сезонной аллергии у населения в палинационный период.*

**TEMPERATURE INCREASE IMPACTS THE BIOLOGICAL
RHYTHMS OF RAGWEED POLLINATION IN UKRAINE**

V. Rodinkova, I. Motruk, O. Palamarchuk, I. Serheta

*Ragweed was introduced to Ukraine at around 100 years ago and significantly spread through the country since. Its pollination patterns based on photoperiodism were seen in Vinnitsa at the third ten-day period of August and were clearly predictable in Vinnitsa until the year 2010 when the temperature increase changed the peak timing for two weeks early. The new pollination mode can be described as a "three-maximum" season including pollen concentration increase at the first half of August, at the last ten-day period of August and on September. The appearance of the first pollen maximum and a shift of the last one toward later time is observed due to temperature increase. It's shown droughts can decrease the *Ambrosia* pollen count significantly.*

Куратор розділу – д. мед. наук Турос О.І.