

# БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ

НАУКОВИЙ ВІСНИК  
ЧЕРНІВЕЦЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

БІОЛОГІЯ

---

Рік заснування 1996

Том 5  
Випуск 4

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Чернівці  
Видавництво Чернівецького університету  
2013

## ПУХ ТОПОЛІ ЯК АДСОРБЕНТ ЗЕРЕН ПИЛКУ АЛЕРГЕННИХ РОСЛИН

В. В. РОДІНКОВА, О. О. ПАЛАМАРЧУК, О. А. БОБРОВСЬКА,  
Л. В. КРЕМЕНСЬКА, В. В. ОГОРОДНИК*Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, кафедра фармації*

*Метою роботи було визначення здатності тополиного пуху утримувати на поверхні та переносити алергенні пилкові зерна у контексті спричинення спалахів сезонної алергії у населення. Зразки тополиного пуху (*Populus*) відбиралися безпосередньо з атмосфери м. Вінниці та районів Вінницької області. Встановлено, що ефективність адсорбції пилку тополиним пухом складає менше 40,0%, а сезон утворення насіння тополі лише частково співпадає із періодом палінації алергенних рослин у Вінниці. Неприємні відчуття та симптоми, пов'язані із потраплянням пуху у верхні дихальні шляхи, особливо – у сільській місцевості, радше пов'язані із механічним подразненням слизової оболонки, ніж із алергічними проявами. Пух тополі певною мірою здатен очищувати міське повітря від алергенних пилку берези, дубу, злакових трав та інших забруднювачів. Городянам рекомендується уникати місць скупчення тополиного пуху, особливо – наприкінці травня та у червні, - для попередження механічного подразнення слизової оболонки верхніх дихальних шляхів та уникнення можливого ризику сенсibilізації до пилку рослин родини тонконогові.*

*Ключові слова: пилкові зерна, пух тополі, насінні, поліноз, адсорбент.*

**Вступ.** Пух тополі (*Populus*) являє собою пристосування до розповсюдження насіння цієї рослини і найчастіше спостерігається у повітрі Вінниці у травні та на початку червня. Пилкування ж тополі за даними вінницької науково-дослідної аеробіологічної групи, отриманими у 2009-2012 роках, відбувається в Україні у березні-квітні. Пилкові зерна (п.з.) названої рослини не показали виражених алергенних властивостей у клінічних дослідженнях, проведених у Вінниці [1], хоча за літературними даними мають алергенність 2 за 5-бальною шкалою [2].

У минулому пух тополі вважався етіологічним фактором сезонної алергії (полінозу). Проте дослідження причин цієї алергії у ХХ столітті виявили, що її чинником є пилок рослин, а розповсюдження насіння тополя співпадає із палінацією деяких дерев та лучних трав, що їх пилок викликає алергію. За даними літератури також вважається, що тополиний пух збирає у повітрі п.з. дерев та злакових трав і переносить їх повітрям. При вдихання такого пуху відбувається механічне подразнення слизової оболонки верхніх дихальних шляхів. Це, як вважається, полегшує проникнення у організм людини алергенів пилку, які можуть знаходитись на поверхні насіння тополі, та провокує виникнення алергічних симптомів.

Позаяк вищеназвані властивості пуху у літературі наводяться як гіпотетичні, а результатів конкретних досліджень у доступних джерелах нам знайти не вдалось, метою нашої роботи стало визначення здатності переносу п.з. алерген-

них рослин пухом тополі та оцінка можливих ризиків виникнення полінозу від потрапляння насінних зачатків *Populus* у дихальні шляхи сенсibilізованих осіб.

**Матеріали та методи.** Зразки тополиного пуху у кількості не менше трьох відбирались безпосередньо з атмосфери м. Вінниці, а також у селі Мазурівка Чернівецького району Вінницької області та у селі Данилки Немирівського району Вінницької області. Зразки відбирались двічі з кожного місця у різний період утворення насіння *Populus*.

Час відбору проб тривав з 30 квітня по 28 травня 2012 року. Відібраний пух розміщувався безпосередньо на предметне скло та фіксувався покривним склом для попередження забруднення досліджуваного матеріалу зовнішніми факторами. Зразки фарбувались основним фуксином – індикатором, що вибірково забарвлює рослинний матеріал, зокрема, пилок рослин, у відтінки рожевого кольору.

Статистична обробка отриманих даних проводилась у програмі *Excell*. Всього було відібрано 45 зразків у м. Вінниці та 10 зразків у районах Вінницької області.

**Результати дослідження.** Загальна кількість насінних зачатків у проаналізованих зразках склала 70. 43 зразки або 78% містили по 1 насінному зачатку тополі (Рис. 1), 9 або 16% – по 2 зачатки та 3 зразки або 6% – по 3 насінних зачатки тополі (Таб. 1). Значної кількості пилку на поверхні насінних зачатків тополиного пуху нами виявлено не було: середня кількість п.з. на 1 зразок

становила  $1,65 \pm 3,22$ , а 37 зразків або 67,3% від загальної кількості не містили пилку взагалі.

На решті зразків виявлялись п.з. берези (*Betula*) (Рис. 2), горіха (*Juglans*), сосни (*Pinus*), дуба (*Quercus*), клена (*Acer*), рослин родин тонконогові або злакові (Poaceae) та кипарисові (Cupressaceae).

Таксономічна приналежність знайдених п.з. корелювала із часом їх пилкування у м. Вінниці. Так, п.з. берези, клена та дуба були ідентифіковані у квітневих зразках (Рис. 2), тоді як п.з. тонконогових ідентифікувались у останній серії, зібраний 20-28 травня 2012 року. Також у 2 зразках, узятих у місті у різний час, були знайдені членистоногі класу Insecta (Рис. 3), що мали виражені ознаки класу, зокрема, тіло, розчленоване на 3 відділи, 6 сегментованих кінцівок.

При порівнянні даних, отриманих в урбанізованих та у сільській місцевостях, було встановлено, що кожен із зразків, зібраних у селах, містив лише 1 насінний зачаток, а п.з. ідентифікувались тільки у одному зразку, узьому у аграрному ландшафті, що становить 10% від кількості сільських зразків. У названому екземплярі пуху були знайдені 2 п.з. сосни (*Pinus*). Зразки, які були зібрані у місті, загалом містили більшу кількість пилку: п.з. були ідентифіковані у 17 з 45 вінницьких екземплярів (37,8%). У середньому тут було знайдено 2,1 п.з. у перерахунку на 1 насінний зачаток. Найбільша кількість пилку – сумарно 30 п.з. горіха, сосни, дуба та рослин родини кипарисові, – була ідентифікована у вінницькому зразку за 5 травня. Екземпляр пуху містив 2 насінні зачатки. Таке явище, як ми вважаємо, пов'язане із більшою турбулентністю атмосфери у містах, яка виникає через повітряні ями між високоповерхівками. Це полегшує перемішування повітря і, зокрема, потрапляння та закріплення пилку на поверхні тополиного пуху.

Кількість пилку, ідентифікована на поверхні насіння тополі, за літературними даними та за даними власних досліджень вінницької аеробіологічної групи, є достатньою для виникнення симптомів полінозу у сенсibilізованих осіб. Так, пороговою щодо здатності викликати поліноз для пилку берези, що має найвищий індекс алергенності (5 із 5) [2], за даними європейських авторів вважається концентрація не менше 10 п.з. у кубометрі атмосфери [3]. Причому, реакція на пилки розвивається впродовж від 20 хвилин до 1 години.

Позаяк середня швидкість вентиляції легенів людини становить 10л\хв [4], за 20 хв. людина вдихає 200 л повітря. Якщо у кубометрі міститься 10 п.з., то у 200 л – 2 п.з. Натомість, максима-

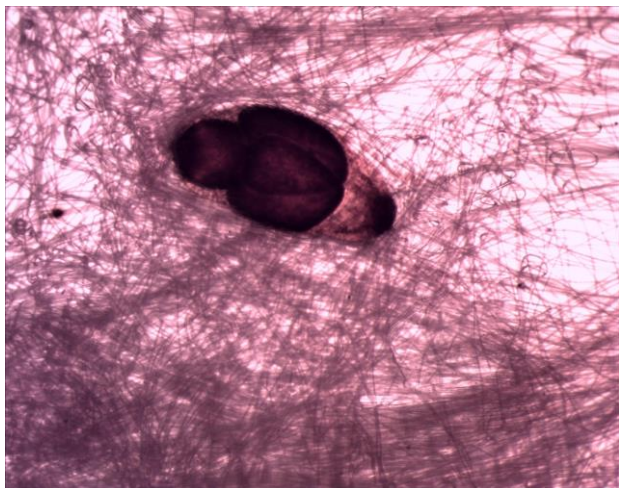
льна кількість пилку берези, ідентифікована у одному зразку, що був узятий у парку Дружби народів у Вінниці, становила 6 п.з., що при його вдиханні перевищувало порогове значення для виникнення симптомів полінозу втрічі. З іншого боку, сенсibilізована людина, перебуваючи на вулиці, експонується й до атмосфери, яка містить певну кількість пилку, а пух, у волокнах якого є п.з., може збільшити концентрацію, що була поглинена пацієнтом до або після цього.

**Таблиця. 1.**  
**Таксономічна приналежність п.з., ідентифікованих у тополиному пуху, 2012 р.\***

**Table. 1.**  
**Taxonomy, entitled identified in poplar Pusey, 2012**

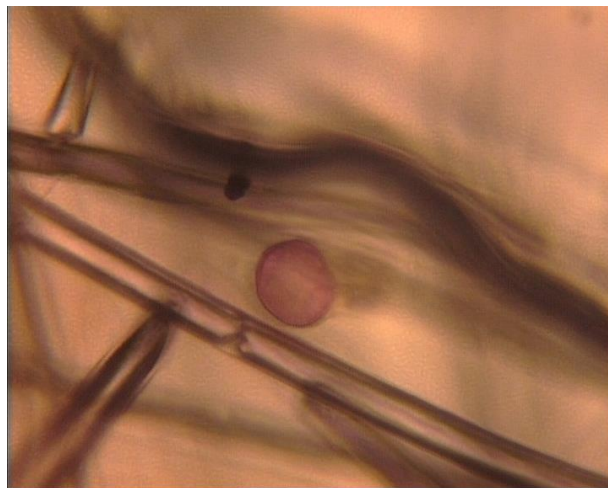
|    | Дата  | Місце збору    | К-сть нас. зач. | Пилкові зерна                                                                                       |
|----|-------|----------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 30.04 | Вінниця        | 1               | Juglans 1                                                                                           |
| 2  | 30.04 |                | 2               | Betula – 6<br>Populus - 1<br>Cupressaceae - 1<br>Quercus - 1<br>Acer - 1<br>Juncus - 1<br>Pinus - 1 |
| 3  | 30.04 |                | 1               | Cupressaceae 1<br>Betula - 2<br>Juglans - 1                                                         |
| 4  | 01.05 | с. Данилки     | 1               | Pinus-2                                                                                             |
| 5  | 05.05 | м. Вінниця     | 2               | Juglans -17<br>Pinus -3<br>Cupresus-1<br>Quercus - 9                                                |
| 6  | 05.05 | м. Вінниця     | 1               | Juglans - 5                                                                                         |
| 7  | 05.05 | м. Вінниця     | 1               | Juglans -5<br>Pinus -2<br>Quercus – 2                                                               |
| 8  | 05.05 | вул. Свердлова | 1               | Pinus -1                                                                                            |
| 9  | 08.05 | зал. Вокзал    | 1               | Pinus -3                                                                                            |
| 10 | 10.05 | парк Ющенко    | 1               | Pinus – 2                                                                                           |
| 11 | 13.05 | Барське шосе   | 1               | Pinus -2                                                                                            |
| 12 | 14.05 | Бучми          | 3               | Juglans -2<br>Pinus -13                                                                             |
| 13 | 25.05 | Вінниця        | 3               | Juglans -2<br>Pinus -13<br>Poaceae – 3                                                              |
| 14 | 25.05 | Вінниця        | 2               | Poaceae – 2                                                                                         |
| 15 | 25.05 | Вінниця        | 1               | Pinus -9<br>Poaceae – 3                                                                             |
| 16 | 28.05 | Вінниця        | 2               | Poaceae – 1                                                                                         |
| 17 |       |                | 1               | Poaceae – 3                                                                                         |
| 18 |       |                | 2               | Poaceae – 2                                                                                         |

\*Примітка: представлені тільки зразки із ідентифікованими у них п.з., 32,7% від заг. к-сті (див. нижче).



**Рис. 1** Тополиний пух із насінним зачатком *Populus*, Вінниця, 28.05. 2012, X28

**Fig. 1** Poplar fluff from seed embryo *Populus*, Vinnitsa, 28.05. 2012, H28

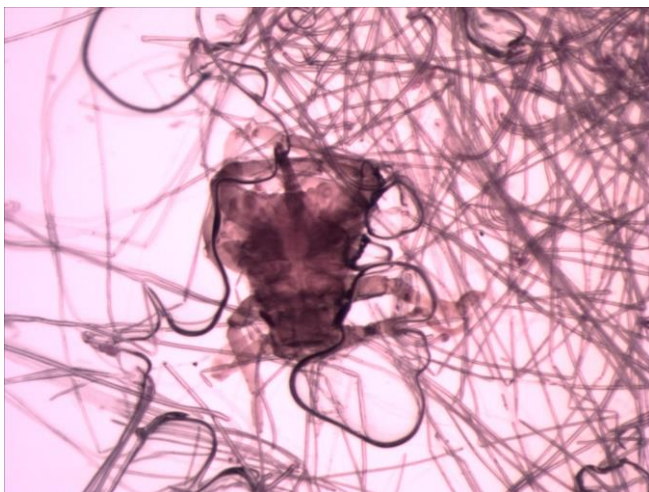


**Рис. 2** Пилкове зерно берези у волокнах тополиного пуху, Вінниця, 30.04.2012, X400

**Fig. 2** pollen grains of birch poplar fluff fibers, Vinnitsa, 30.04.2012, H400

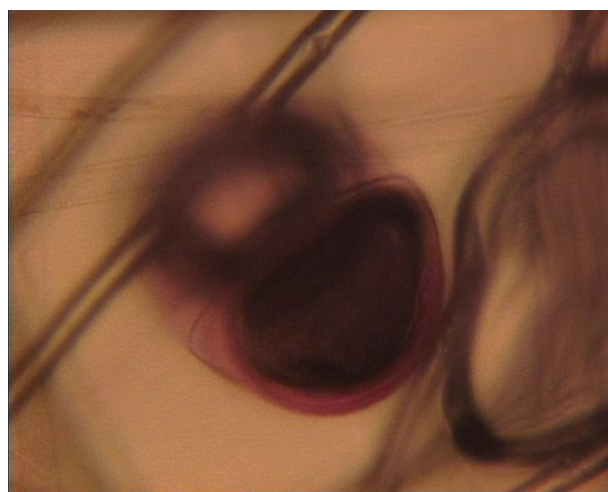
Оцінюючи ризик виникнення сенсibilізації до пилку при вдиханні тополиного пуху треба враховувати, що волокна насіння тополі при потраплянні до носа механічно подразнюють й слизову оболонку, роблячи її більш чутливою до інших факторів. З іншого боку, не весь пилок, що ідентифікувався у пухові, є шкідливим. Так, пилок сосни, що містився як у сільському, так у мі-

ських зразках у одиничних кількостях, не має виражених алергенних властивостей (0 з 5) [2], пилок горіха та клена, що зазвичай також виявлявся у одиничних екземплярах, характеризується індексом алергенності 1 [2] і для виникнення алергії на ці типи пилку потрібне більш тривале експонування людини на відкритому повітрі.



**Рис. 3** Представник класу *Insecta* у зразку тополиного пуху, Вінниця, 28.05.2012, X28

**Fig. 3** of the class *Insecta* in the sample and poplar fluff, Vinnitsa, 28.05.2012, H28



**Рис. 4** Пилкове зерно сосни у зразку з с. Данилки Немирівського району Вінницької області, 1.05. 2012, X400

**Fig. 4** of pine pollen grains in a sample from the village. Danilko Non-myrvskoho region Vinnitsia region, 1.05. 2012 H400

П.з. дуба мають алергенність 3, але порогову концентрацію – від 6 п.з./м<sup>3</sup>. Тому за 20 хв. людині достатньо вдихнути у середньому 1,5 п.з. для розвитку алергенної реакції. Кількість п.з.

дуба, ідентифікована у 1 зразку, становила від 1 до 9 п.з. (Таб. 1). До найбільш алергенних п.з., серед тих, що були знайдені у тополиному пусі, крім пилку берези, належав пилок рослин родини

тонконогові (алергенність 5 з 5) [2]. Враховуючи дуже невисокий поріг чутливості до пилку злакових (за деякими авторами він становить від 1 п.з./м<sup>3</sup>, а виражені симптоми спостерігаються вже при 4 п.з./м<sup>3</sup>) [3], можемо вважати, що вдихання навіть 1 зерна разом із пухом може спровокувати симптоми полінозу. У зразках, зібраних після 20 травня, ідентифікувались від 1 до 3 п.з. Роасае, що є достатнім для виникнення полінозу при їх вдиханні. Однак, час активної палінації злакових у 2012 році не співпав із інтенсивним розповсюдженням тополиного пуху – сезон пилкування тонконогових розпочався наприкінці періоду утворення насіння тополі.

Для більш об'єктивного визначення вірогідності виникнення полінозу від контакту із тополиним пухом потрібно враховувати, що ризик занесення насіння тополі у дихальні шляхи вищий поблизу жіночих дерев, що плодоносять. Там, де дерев немає, цей ризик практично дорівнює нулю. Крім того, не весь пух здатний – у нашому дослідженні це менше 40%, - утримувати й переносити п.з. у атмосфері. Але навіть якщо пух збирає на своїй поверхні пилок, це, скоріше, сприяє зменшенню вираженості симптомів у пацієнтів, адже пух у даному випадку знижує загальну концентрацію п.з. у атмосфері, очищуючи повітря від пилку.

**Висновки.** Таким чином, пух тополі, дійсно, є адсорбентом пилку рослин та інших часток із повітря. Проте, ефективність цієї адсорбції складає менше 40,0%, а сезон утворення насіння то-

полі лише частково співпадає із періодом палінації алергенних рослин, принаймні, у Вінниці.

Неприємні відчуття та симптоми, пов'язані із потраплянням пуху у верхні дихальні шляхи, особливо – у сільській місцевості, радше пов'язані із механічним подразненням слизової оболонки, ніж із алергічними проявами.

Тополя не є рослиною, яка становить значну загрозу для здоров'я та життя людини в урбанізованій екосистемі: її пилок не викликає поліноз, а пух певною мірою здатен очищувати міське повітря від алергенних пилку берези, дубу, злакових трав та інших забруднювачів.

Городянам рекомендується уникати місць скупчення тополиного пуху, особливо – наприкінці травня та у червні, - для попередження механічного подразнення слизової оболонки верхніх дихальних шляхів та уникнення можливого ризику сенсibiлізації до п.з. рослин родини тонконогові.

#### Список літератури.

1. Родінкова В. Вплив кліматичних змін на пилкування алергенної флори у Вінниці та чутливість пацієнтів до пилку. *Environment&health*. Довкілля та здоров'я. – 2012. – №3. – С. 40–45.
2. Sulmont Gerard et al. The pollen content of the air identification key [Електронний ресурс]: Réseau National de Surveillance Aérobiologique. – Bordeaux. – 2008. – 1 CD-ROM. – Назва з етикетки диску.
3. Allergenic pollen: A Review of the Production, Release, Distribution and Health Impacts [eds. Sofiev M. and Bergmann K-C.]. – Dordrecht: Springer Science+Business Media, 2013. – 213 p.
4. Пухлик Б.М. Элементарная аллергология. – Винница: Велес, 2002. – 148 с.

## POPLAR DOWN AS THE AIRBORNE ALLERGENIC POLLEN ADSORBENT

V. V. Rodinkova, O. A. Palamarchuk, O. A. Bobrovska, L. V. Kremenska, V. V. Ogorodnyk

*The aim of this work was to determine the ability of poplar down to hold and transfer the allergenic pollen grains on its surface in the context of causing seasonal allergies in the population. Samples of poplar (Populus) fluff were selected directly from the atmosphere of Vinnitsa and Vinnitska oblast countryside. It was found the effectiveness of pollen adsorption by poplar fluff is less than 40,0%. The timing of poplar seeds formation just partially coincides with the pollination period of allergenic plants in Vinnitsa. The mechanical discomfort and symptoms associated with the fluff penetration to the upper airways are related more probably to mechanical irritation rather than to clinical symptoms, especially in rural areas. Poplar fluff is able to particularly remove the allergenic pollen of birch, oak, grasses and other pollutants from urban air. Citizens are advised to avoid places with high poplar down concentrations, - especially in late May and in June, - in order to prevent mechanical irritation of the upper respiratory tract and to avoid the possible risk of grass pollen sensitization associated with the fluff.*

*Keywords:* pollen grain, down, poplar seeds, hay fever, adsorbent.

Одержано редколегією 25.03.2013