

- груп за кількісними показниками [Текст] / Н. Б. Філімонова, І. О. Філь // Медицина транспорту України. – 2005. – № 4. – С. 86–93.
13. Kelly, D. M. Testosterone: a metabolic hormone in health and disease [Text] / D. M. Kelly, T. H. Jones // Journal of Endocrinology. – 2013. – Vol. 217, Issue 3. – P. 25–45. doi: 10.1530/joe-12-0455
14. Kelly, D. M. Testosterone differentially regulates targets of lipid and glucose metabolism in liver, muscle and adipose tissues of the testicular feminised mouse [Text] / D. M. Kelly, S. Akhtar, D. J. Sellers, V. Muraleedharan, K. S. Channer, T. H. Jones // Endocrine. – 2016. – Vol. 54, Issue 2. – P. 504–515. doi: 10.1007/s12020-016-1019-1
15. Wen, T. Y. Effects of testosterone replacement therapy on glucose and lipid metabolism in middle-aged and elderly high-fat-fed male rats [Text] / T. Y. Wen, D. M. Kang // Biomedical Research. – 2017. – Vol. 28, Issue 7. – P. 3048–3052.
16. Muraleedharan, V. Testosterone and the metabolic syndrome [Text] / V. Muraleedharan, T. H. Jones // Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism. – 2010. – Vol. 1, Issue 5. – P. 207–223. doi: 10.1177/2042018810390258
17. Boyer, J. L. Bile Formation and Secretion [Text] / J. L. Boyer // Comprehensive Physiology. – 2013. – Vol. 3, Issue 3. – P. 1035–1078. doi: 10.1002/cphy.c120027

Дата надходження рукопису 15.05.2017

**Чернуха Ірина Семенівна**, аспірант, кафедра фізіології та анатомії, Навчально-науковий центр "Інститут біології та медицини" Київського національного університету імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, Україна, 01601  
E-mail: chernuhairina17@gmail.com

**Решетник Євдокія Миколаївна**, кандидат біологічних наук, молодший науковий співробітник, Навчально-науковий центр "Інститут біології та медицини" Київського національного університету імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, Україна, 01601  
E-mail: reshetnikem@gmail.com

**Весельський Станіслав Павлович**, доктор біологічних наук, молодший науковий співробітник, Навчально-науковий центр "Інститут біології та медицини" Київського національного університету імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, Україна, 01601  
E-mail: spvesel@ukr.net

УДК 504:546.17/19:636

DOI: 10.15587/2519-8025.2017.109220

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПИЛОМ ПОВІТРЯ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА

© О. В. Тертична, О. П. Бригас, Л. І. Свальячук, Н. В. Мірошник

*Проведено визначення забруднення твердими суспендованими частинками. Аспіраційними методами визначено вміст твердих суспендованих частинок при різних виробничих процесах вирощування птиці. Показано значне перевищення гігієнічних нормативів. У результаті проведених досліджень встановлено дисперсійний стан пилу. Апробовано біоіндикаційний метод визначення пилу на листових пластинках дерев*  
**Ключові слова:** пилове забруднення, промислове птахівництво, атмосферне повітря, біоіндикація, *Betula pendula*

### 1. Вступ

Забруднення атмосферного повітря в умовах техногенезу є однією важливих екологічних проблем сьогодення. Динамічний розвиток інтенсивного промислового птахівництва зробив цей сектор тваринництва потужним джерелом викидів шкідливих аерополітантів. Разом з діоксидом вуглецю, аміаком, окислами азоту, сірки, сірководнем, меркаптанами вентиляційними системами з пташників викидаються значні обсяги пилу. Запиленість повітря важливий екологічний фактор антропогенного та техногенного походження. Це є дуже небезпечним не тільки для мікроклімату пташників, здоров'я робітників птахопідприємства, санітарно-гігієнічного режиму, але й для екологічного стану повітряного басейну довкола птахо господарства [1, 2]. Велика кількість речовин у вигляді твердих

суспендованих частинок викидається в НПС та осідає на рослини в зонах виробництва птахопродукції. Індикація кількості пилу в повітрі, на рослинах є актуальною проблемою екологічного оцінювання.

### 2. Літературний огляд

За даними важливою та необхідною умовою ведення екологічно безпечного птахівництва є системний контроль за станом атмосферного повітря та вмістом пріоритетних небезпечних аерополітантів в зонах розташування потужних птахо підприємств [3]. Уміст в атмосферному повітрі  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  свідчить про стійку тенденцію до перевищення середньодобової та максимально-разової гранично-допустимих концентрацій. Здійснено інтегральну екологічну оцінку атмосферного повітря [3, 4]. Але в той же

екологічні аспекти умісту пилу залишилися малодослідженими. Відомо, що інтенсивне пилове забруднення впливає на стан зелених насаджень та зменшує їх функціональність. Фітотоксичність пилу пригнічує розвиток рослин. Так, запилені листки зменшують ефективність транспірації й споживання води. Температура стебла і листової пластини у процесі недостатнього поглинання інфрачервоного світла збільшується на 2–3 °С. Механічний ефект впливу пилу на рослини полягає у порушенні структури продихів, їх регулювання, і відповідно, газообміну і транспірації. Фізичний ефект впливу відображається у зміні кількості поглиненої сонячної енергії: відбувається різке збільшення адсорбції довгохвильового випромінювання. Як наслідок, повністю запилене листя поглинає більше променисту енергію інфрачервоного випромінювання, яке підвищує температуру запорошеного листя. Чим щільніший шар пилу, тим вищий градієнт температури листя, і отже, тим більша витрата води на транспірацію. Хімічний ефект впливу визначається реакційною здатністю частинок у навколишньому середовищі і їх розчинністю. Проникаючи через продихи або внутрішні тканини листя, пил спричиняє пошкодження клітин рослини [5]. Непрямий ефект запиленості на дерева пов'язаний із зменшенням розмірів листків, зниженням стійкості до зміни умов навколишнього середовища та шкідників і навіть до зникнення видів [6]. Дослідження вітчизняних вчених присвячені визначенню рівня забруднення фітоценозу в умовах урбанізованого середовища [7, 8]. В той же час малодослідженими залишаються проблеми визначення концентрації пилу в повітрі робочої зони при виробництві птахопродукції та за межами пташників в залежності від виробничих процесів на птахопідприємстві.

### 3. Мета та задачі дослідження

Мета дослідження – визначити концентрацію пилу у виробничих приміщеннях та за межами пташників в санітарно-захисній зоні птахопідприємства.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

1. Визначити кількісний склад різних фракцій пилу.
2. Визначити концентрацію пилу в повітрі робочої зони в залежності від виробничих процесів і віку птиці.
3. Апробувати біоіндикаційний метод визначення пилу.

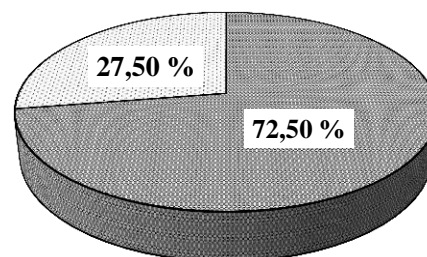
### 4. Матеріали та методи

Дослідження проводили в зонах розташування птахопідприємств з виробництва бройлерної та яєчної продукції. Птахопідприємства розташовані в Київській області в однакових ґрунтово-кліматичних умовах. Аналіз вмісту у атмосферному повітрі проведено за допомогою аспіраційних методів [9, 10]. Дисперсійний склад пилу встановлювали методами

мікроскопії за допомогою мікроскопа МБИ-15. Біоіндикаційним методом встановлювали запиленість листової пластинки [11].

### 5. Результати досліджень та їх обговорення

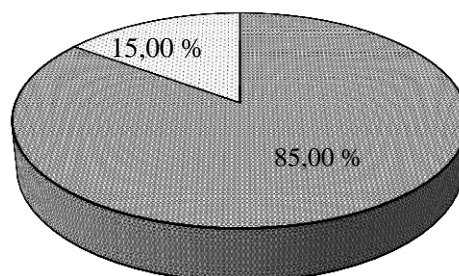
Результати проведених досліджень свідчать, що співвідношення частинок пилу різних розмірів в залежності від технології різний. Наприклад, при утриманні птиці в пташниках 75 % складає дрібнодисперсні частинки менше 5 мікрон (рис. 1).



- дрібнодисперсні частинки < 5 мікрон
- взважені частинки > 5 мікрон

Рис. 1. Дисперсійний склад пилу в пташниках при утриманні птиці, %

Інший склад пилу в кормоцехах. Частка дрібнодисперсних частинок більше і складає 85 % (рис. 2).



- дрібнодисперсні частинки < 5 мікрон
- взважені частинки > 5 мікрон

Рис. 2. Дисперсійний склад пилу в кормоцехах, %

Показано, що інтенсивність забруднення повітря робочої зони пташників є дуже високою в залежності від технології утримання, віку птиці, виробничого процесу. Наприклад, максимальне значення спостерігалось в кормоцеху при змішуванні кормів, перевищення ГДК м.р. в 70 разів, а ГДК с.д. в 2333 рази (рис. 3).

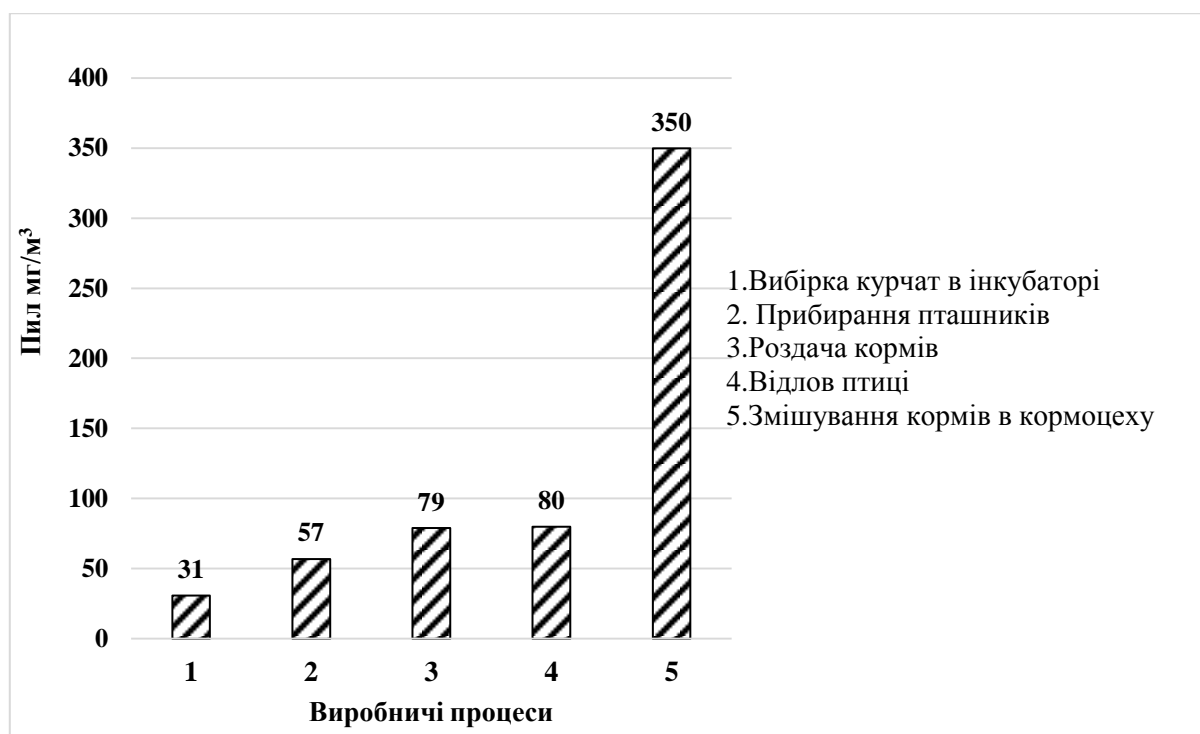


Рис. 3. Концентрація пилу при різних технологічних процесах вирощування птиці

Мінімальне значення (6,2 ГДК) відзначено при вибірці курчат в інкубаторі, спостерігаємо стійке перевищення гігієнічних нормативів на всіх стадіях вирощування птиці.

Методом біоіндикації з використанням фітоіндикатора *Betula pendula Roth.* Визначено концентрацію пилу на поверхні листової пластинки *Betula pendula Roth.* Результати наведені в табл. 1 свідчать, що пилове забруднення спостерігається і за межами пташників,

на відстані 2 м від джерела викидів перевищує значення в контрольному варіанті майже в 250 разів при утриманні батьківського поголів'я. Зі збільшенням відстані концентрація зменшується.

*Betula pendula Roth.* доцільно використовувати не тільки як біоіндикатор, а також з метою поліпшення екологічного стану атмосферного повітря, враховуючи здатність накопичувати пил на листових пластинах.

Таблиця 1

Концентрація пилу на поверхні листової пластинки *Betula pendula Roth.*, мг/см<sup>2</sup>

Вікові групи птиці	2 м від джерела викидів	10 м від джерела викидів	50 м від джерела викидів	Контроль
<b>Підлогове утримання (глибока підстилка)</b>				
10 діб бройлери	8,6±0,75	3,83±0,44	0,55±0,01	0,1±0,01
40 діб бройлери	25,5±1,6	5,5±0,24	0,68±0,09	
Батьківське поголів'я	25,5±1,43	4,5±0,47	0,53±0,08	
<b>Кліткове утримання</b>				
Промислове поголів'я	20,67±1,40	3,20±0,22	0,48±0,04	0,09 ±0,01

Примітка:  $p \leq 0,05$ 

## 6. Висновки

1. Кількісний склад різних фракцій пилу є різним. При запровадженні технологічних рішень щодо вентиляційних систем птахогосподарств необхідно враховувати екологічні аспекти забруднення атмосферного повітря дрібнодисперсними частинками.

2. Отримані результати дають підстави стверджувати, що перевищення ГДК забруднення повітря робочої зони може сягати до 700 разів. Для покращення екологічного стану атмосферного повітря не-

обхідно дотримуватися ветеринарно-санітарних норм забезпечення мікроклімату та вентиляції.

3. Апробовано та запропоновано до використання в якості фітоіндикаторів екологічного стану території інтенсивного ведення птахівництва *Betula pendula Roth.* Для очищення забрудненого повітря від пилу доцільно використовувати деревні та чагарникові породи як для внутрішнього так і для зовнішнього озеленення в зонах ведення інтенсивного птахівництва Київської області.

**Література**

1. Lonc, E. Microbiological Air Contamination in Poultry Houses [Text] / E. Lonc, K. Plewa // Polish Journal of Environmental Studies. – 2010. – Vol. 19, Issue 2. – P. 15–19.
2. Broucek, J. Emission of Harmful Gases from Poultry Farms and Possibilities of Their Reduction [Text] / J. Broucek, B. Cermak // Ekologia. – 2015. – Vol. 34, Issue 1. – P. 89–100. doi: 10.1515/eko-2015-0010
3. Keivan, M. Ecological monitoring of the environment in the areas of location of poultry farming enterprises [Text] / M. P. Keivan, O. V. Tertychna, O. P. Keivan // Agroecological journal. – 2011. – P. 94–95.
4. Тертична, О. Екологічна оцінка стану атмосферного повітря за умов різних технологій виробництва продукції птахівництва [Текст] / О. Тертична, О. Бригас, Л. Свалявчук, Н. Мірошник // ScienceRise: Biological Science. – 2017. – № 3 (6). – С. 18–21. doi: 10.15587/2519-8025.2017.105062
5. Марченко, О. А. Птахівництво – прогресуючий забруднювач атмосферного повітря [Текст] / О. А. Марченко // Агроекологічний журнал. – 2010. – № 3. – С. 34–38.
6. Рейва, П. Современная ботаника. Т. 2 [Текст] / П. Рейва, Р. Єворт, С. Аїкхори. – М.: Мир, 1990. – 344 с.
7. Радомская, М. М. Оцінювання рівня пилового забруднення атмосферного повітря м. Києва [Текст] / М. М. Радомская, Ю. Г. Карташ // Науковий вісник НЛТУ. – 2016. – № 26.4. – С. 219–224.
8. Бахарев, В. С. Особливості формування екологічної небезпеки в умовах пилового забруднення атмосферного повітря [Текст]: тези доп. V-ої Всеукр. наук.-пр. конф. / В. С. Бахарев // Біосферно-ноосферні ідеї В. І. Вернадського та еколого-економічні проблеми розвитку регіонів. – Кременчук: Вид-во КДПУ, 2005. – С. 85–86.
9. Клименко, А. П. Методы и приборы для измерения концентрации пыли [Текст] / А. П. Клименко. – М.: Химия, 1978. – 208 с.
10. Санитарно-гигиенические исследования воздуха [Текст] / ред. И. М. Голосов. – Л.: Ленингр. ветерин. ин-т., 1980. – 63 с.
11. Руденко, С. С. Загальна екологія: практичний курс. Ч. 1 [Текст]: навч. пос. / С. С. Руденко, С. С. Костишин, Т. В. Морозова. – Чернівці: Книги–XXI, 2008. – 308 с.

*Рекомендовано до публікації д-р біол. наук, професор Парфенюк А. І.  
Дата надходження рукопису 16.05.2017*

**Тертична Ольга Василівна**, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, відділ екоотоксикології, Лабораторія реабілітації ґрунтів, Інститут агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України, вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143  
E-mail: olyater@ukr.net

**Бригас Олена Петрівна**, кандидат біологічних наук, відділ екоотоксикології, Лабораторія моніторингу агробіоресурсів, Інститут агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України, вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143  
E-mail: brygas\_o@ukr.net

**Свалявчук Лариса Іванівна**, аспірант, відділ екоотоксикології, Лабораторія моніторингу агробіоресурсів, Інститут агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України, вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143  
E-mail: svaliavchuklarisa@ukr.net

**Мірошник Наталія Володимирівна**, кандидат біологічних наук, Відділ дендрології та паркознавства, Інститут еволюційної екології НАН України, вул. Академіка Лебедева, 37, м. Київ, Україна, 03143