

УДК 57.022

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У
СЗЗ ПТАХОПІДПРИЄМСТВ ТА ЗА ЙОГО МЕЖАМИ ЗА
ДОПОМОГОЮ РОСЛИН-БІОІНДИКАТОРІВ**

І.В. Масберг, аспірант*

М.П. Кейван, О.П. Бригас, кандидати біологічних наук,

К.В. Кукурудзяк, аспірантка*

Інститут агроекології і природокористування НААН

Оцінено екологічний стан атмосферного повітря у санітарно-захисній зоні птахопідприємств біоіндикаційними методами та встановлено, що розміри санітарно-захисних зон навколо великих за розмірами тваринницьких підприємств потрібно збільшувати.

Ключові слова: Птахопідприємства, рослини-біоіндикатори, стан атмосферного повітря.

Фітоіндикація є складовою частиною екологічного моніторингу – системи нагляду за станом оточуючого середовища на певній території з метою раціонального використання природних ресурсів та охорони природи [1, 2].

Динамічна рівновага та стабільність біологічних систем тісно пов'язані з фітоіндикацією морфо-генетичних змін рослин у відповідь на антропогенні впливи. На рівні організмів та екосистем впливи стресорів відрізняють тільки завдяки появі зовнішніх симптомів ушкоджень (некрози, хлорози) після того як порушена границя адаптаційної здатності і системи стають нестабільними. Для деяких стресових факторів вже випробувані та іноді спеціально підібрані різноманітні морфологічні індикатори, за допомогою яких можлива коротка або довгострокова індикація як при низьких, так і при високих дозах їх впливів.

* Науковий керівник – кандидат біологічних наук О.П. Бригас

Отже, після порушення адаптаційної здатності у рослин з'являються зовнішні симптоми ушкоджень за якими можна робити індикацію тих чи інших стресових факторів на рослину [3].

Дослідження пилу, видаленого з пташника вентиляційними системами, показало, що за хімічним складом він не відрізняється від речовин, з яких утворився. Розміри його часток визначають тривалість знаходження їх у повітрі. В зваженому стані пил містить 90 % сухої речовини, яка складається з сирого протеїну, 11 % золи, 9 % жирів, 3% целюлози та 11 % вуглеводів. З літературних джерел відомо, що кожного дня у пташнику на одну голову дорослої птиці утворюється до 50 мг пилу [4].

Мета дослідження – оцінити вплив виробництва продукції птахівництва на екологічний стан атмосферного повітря.

Матеріали і методи дослідження. При виконанні роботи використовували спеціальні та загальнонаукові методи досліджень: польовий – відбір квітів, хвої, стручків на дослідних ділянках; лабораторний – визначення стерильності пилкових зерен, відсотку зрілості насінин, вимірювання морфометричних показників хвої; математичний – розрахунки значень екологічних і фауністичних показників, індексів ушкодженості біосистем, відсотку зрілості насінин, морфометричних показників хвої.

Відбір квітів рослин-біоіндикаторів здійснювали в зоні впливу птахівничого підприємства, що знаходиться в Київській області та АР Крим. Лабораторні дослідження було проведено в лабораторії моніторингу агробіоресурсів ІАП НААНУ. Переглядали під мікроскопом до 1000 пилкових зерен при збільшенні 7 x 40. Фертильні пилкові зерна за наявності йодного розчину за Грамом зафарбовувались у вохристо-коричневі кольори, а стерильні або зовсім не зафарбовуються, або зафарбовуються фрагментарно на 20 – 30 %, набуваючи блідо-жовтого кольору. Стерильність пилкових зерен визначали у відсотках. Оцінку стану атмосферного повітря проводили за умовним показником ушкодженості рослин-індикаторів та інтегральним показником, що

характеризує рівень токсичності атмосферного повітря на досліджуваній ділянці [5].

Забруднення атмосферного повітря на досліджуваній території визначали з використанням тесту "Стерильність пилку рослин" [5].

Приготовлений цитологічний препарат вивчали під бінокулярним мікроскопом "Біолам" Р-14 з підсвітленням (збільшення 7x1,5x20 або 7x1,5x40). У кожному препараті переглядали від 1000 до 5000 пилкових зерен із застосуванням лічильника.

Кількість стерильних зерен визначалась у відсотках.

Результати досліджень. Вибір тваринницького господарства для верифікації діагностичних показників якості повітря, ґрунту, стічних та природних вод у межах СЗЗ зроблено за видом і кількістю птиці.

Результати лабораторних досліджень проб атмосферного повітря на межі санітарно-захисної зони, що проводились обласною санепідемстанцією, також засвідчили, що максимальна разова концентрація шкідливих речовин не перевищувала ГДК, або взагалі не була виявлена.

Однак вибіркове дослідження динаміки викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря в санітарних зонах птахоферм засвідчило, що за окремими інгредієнтами вони значно перевищували ГДК (табл. 1).

Зокрема, за оксидом вуглецю при ГДК 0,2 мг/м³, фактичне максимальне значення становить 3,9 мг/м³, середнє – 2,7; за метаном - при ГДК 1,5 відповідно 2,64 та 1,98 мг/м³; диоксидом азоту - при ГДК 0,06 мг/м³- 0,19 і 0,13 мг/м³.

Екологічна оцінка стану природних екосистем є одним із шляхів для прогнозування змін у навколишньому природному середовищі в умовах інтенсифікації отримання м'яса птиці та яєць.

Отримані результати свідчать, що значення умовного показника ушкодженості клітин пилку звіробою звичайного змінюються від 0,93 до 1,50 на території санітарно-захисної зони птахофабрики, та від 0,33 до 0,60 на території контролю.

**1. Результати дослідження стану повітря в межах санітарної зони
птахоферм (Держстат)**

Добові заміри, тижні	Вміст забруднювальних речовин, мг/м ³						
	СО	Пил	NO ₂	CnH ₂₊₂	SO ₂	NH ₃	H ₂ S
Перший	2,14	0,25	0,029	1,58	0,14	0,056	0,0002
Другий	3,9	0,3	0,091	2,10	0,2	0,09	0,001
Третій	3,1	0,27	0,092	121	0,19	0,01	0,001
Четвертий	2,7	0,4	0,121	2,64	0,38	0,10	0,003
П'ятий	2,2	0,5	0,192	1,98	0,4	0,16	0,004
Шостий	19	0,5	0,189	1,67	0,38	0,18	0,002
Сьомий	2,7	0,45	0,170	2,0	0,41	0,16	0,003
Восьмий	3,0	0,49	0,128	2,16	0,45	0,15	0,004
Середнє значення	2,7± 0,23	0,39± 0,04	0,13± 0,02	1,98± 0,15	0,3 2± 0,04	0,11± 0,002	0,002± 0,0005
Максимум	3,9	0,5	0,192	2,64	0,45	0,18	0,004
ГДК	0,2	0,5	0,06	1,5	0,15	0,2	0,008

Інтегральний показник на території санітарно-захисної зони становив 1,12, що свідчить про значний вплив птахофабрики на довкілля. Значення умовного показника ушкодженості клітин пилку деревію степового змінювалося від 0,91 до 1,03 на території санітарно-захисної зони птахофабрики та від 0,24 до 0,35 на території контролю. Свідченням значного антропогенного навантаження на біогеоценоз є отримані значення інтегрального показника на території санітарно-захисної зони (0,97). Отримані результати дають підстави стверджувати, що рівень ушкодженості біосистем – високий на території санітарно-захисної зони птахофабрики та середній на контрольній ділянці (табл. 2). Відсоток зрілого насіння робінії звичайної *Robinia pseudoacacia* L. у санітарно-захисній зоні птахофабрики становив 46,6%, а на контрольній ділянці 75,6 %. Це свідчить про забруднення атмосферного повітря на території санітарно-захисної зони птахофабрики.

2. Оцінка стану навколишнього середовища за тестом –

Стерильність пилку рослин біоіндикаторів

Місце відбору зразків	Біоіндикатор	Умовний показник ушкодженості біосистем	Інтегральний умовний показник ушкодженості біосистем
Санітано-захисна зона (повторність 1)	Звіробій звичайний	1,50	1,12
Санітано-захисна зона (повторність 2)		1,08	
Санітано-захисна зона (повторність 3)		0,93	
Санітано-захисна зона (повторність 4)		0,97	
Контроль (повторність 1)	Звіробій звичайний	0,33	0,46
Контроль (повторність 2)		0,52	
Контроль (повторність 3)		0,36	
Контроль (повторність 4)		0,60	
Санітано-захисна зона (повторність 1)	Деревій степовий	0,99	0,97
Санітано-захисна зона (повторність 2)		1,03	
Санітано-захисна зона (повторність 3)		0,91	
Санітано-захисна зона (повторність 4)		0,95	
Контроль (повторність 1)	Деревій степовий	0,24	0,29
Контроль (повторність 2)		0,31	
Контроль (повторність 3)		0,35	
Контроль (повторність 4)		0,27	

У 2013 році рослинами індикаторами було обрано чистотіл великий *Chelidonium majus* L. і вишню звичайну *Cerasus vulgaris* Mill.

За результатами розрахунків досліджень пилку чистотілу великого *Chelidonium majus* L. нами встановлено, що в 2013 році найменший відсоток стерильних пилкових зерен спостерігали на відстані 800м від санітарно-захисної зони птахофабрики (3,74,5%), а найбільший – зерен на території санітарно захисної зони птахофабрики 16,91,9,6%.

3. Стерильність пилкових зерен *Chelidonium majus* L.

Місце відбору зразків	Кількість клітин		Стерильність пилку,	Умовний показник ушкодженості біосистем	Інтегральний показник ушкодженості біосистем
	Досліджених	Стерильних	M±m, %		
СЗЗ	1000	175	17,5 ± 0,04	0,87	0,91
	1000	169	16,9 ± 1,4	0,84	
	1000	181	18,1 ± 1,5	0,90	
	1000	196	19,6 ± 1,6	0,98	
200 м від СЗЗ	1000	126	12,6 ± 1,1	0,62	0,61
	1000	115	11,5 ± 1,02	0,56	
	1000	131	13,1 ± 1,14	0,65	
	1000	123	12,3 ± 1,08	0,61	
500 м від СЗЗ	1000	51	5,1 ± 0,5	0,24	0,25
	1000	49	4,9 ± 0,5	0,23	
	1000	56	5,6 ± 0,53	0,26	
	1000	53	5,3 ± 0,5	0,25	
800 м від СЗЗ	1000	37	3,7 ± 0,36	0,16	0,18
	1000	40	4,0 ± 0,38	0,18	
	1000	46	4,6 ± 0,43	0,21	
	1000	38	3,8 ± 0,37	0,17	

Отримані дані були приведені в єдину систему умовних показників ушкодженості біосистем (УПУ), що дозволило зробити оцінку стану навколишнього середовища за допомогою інтегральних умовних показників ушкодженості (ІУПУ). Критерії УПУ та ІУПУ визначали з урахуванням аналогічних показників в комфортних і критичних умовах, а також природної

стійкості пилкових клітин рослин-біоіндикаторів проти впливу техногенних факторів на урбанізованих територіях.

Аналіз загальної оцінки екологічного стану за тестом – Стерильність пилку рослин-біоіндикаторів свідчить, що безпечною за токсико-мутагенним фоном можна вважати територію на відстані 800м від птахофабрики, небезпечною – на відстані 200 м від птахофабрики, та надзвичайно небезпечною - на території санітарно-захисної зони птахофабрики.

4. Стерильність пилкових зерен *Cerasus vulgaris Mill.*

Місце відбору зразків	Кількість клітин		Стерильність пилку, $M \pm m$, %	Умовний показник ушкодженості біосистем	Інтегральний показник ушкодженості біосистем
	Досліджених	Стерильних			
СЗЗ	1000	154	15,4±1,14	0,36	0,35
	1000	138	13,8±1,19	0,32	
	1000	162	16,2±1,36	0,38	
	1000	144	14,4±1,23	0,34	
200 м від СЗЗ	1000	103	10,3±0,92	0,23	0,23
	1000	100	10,0±0,9	0,22	
	1000	98	9,8±0,88	0,22	
	1000	112	11,2±0,99	0,25	
500 м від СЗЗ	1000	56	5,6±0,53	0,11	0,10
	1000	51	5,1±0,48	0,09	
	1000	49	4,9±0,47	0,09	
	1000	58	5,8±0,55	0,11	
800 м від СЗЗ	1000	38	3,8±0,37	0,06	0,05
	1000	32	3,2±0,31	0,04	
	1000	29	2,9±0,28	0,04	
	1000	35	3,5±0,34	0,05	

При проведенні розрахунків дослідження пилку рослини-біоіндикатора вишні звичайної *Cerasus vulgaris Mill.* було виявлено, що найменше стерильних пилкових зерен спостерігається на відстані 800 м від санітарно-захисної зони птахофабрики (2,9;3,8 %), а найбільше – на території санітарно захисної зони птахофабрики 13,8;16,2 % (табл. 4).

Розрахунок умовних показників ушкодженості біосистем (УПУ) дозволив зробити оцінку стану навколишнього середовища за допомогою інтегральних умовних показників ушкодженості (ІУПУ), який показав помірно небезпечну категорію екологічної безпеки території санітарно-захисної зони птахофабрики (ІУПУ=0,35) і безпечною – на відстані 800 м від птахофабрики (ІУПУ=0,05).

Висновки

На сьогодні не існує економічно доступної системи фільтрації та очищення повітряних мас, які видаляються вентиляцією з приміщень пташників. Тому, велика кількість крупнодисперсного пилу осідає на поверхню землі чи рослини в безпосередній близькості від пташників. А дрібнодисперсний пил з адсорбованими шкідливими хімічними речовинами, патогенними мікроорганізмами може надходити знову до приміщень з птицею і тому являє серйозну небезпеку.

За даними умовних показників ушкодженості біосистем (УПУ) попередньо оцінено стан навколишнього середовища за допомогою інтегральних умовних показників ушкодженості (ІУПУ), які також свідчать про високе антропогенне навантаження у санітарно-захисній зоні птахофабрики.

Список літератури

1. Андреев А.В. Оценка биоразнообразия, мониторинг и экосети / А.В. Андреев. – Кишинев: ВІОТІСА, 2002. – 168 с.
2. Булохов А.Д. Экологическая оценка среды методами фитоиндикации / А.Д. Булохов - Брянск: Изд-во БГПУ, 1996. – 104 с.
3. Клейн Р.М. Методы исследования растений / Р.М. Клейн, Д.Т. Клейн. – М.: Колос, 1974. – С. 166–193.
4. Богданов Г.О. Актуальні проблеми екологічної безпеки в промисловому птахівництві та шляхи їх вирішення / Г.О. Богданов, О.М. Царенко. – Суми: ВАТИ «СОДИ», «Казацький вал», 2002. – С. 23–29.
5. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи на тему: «Оцінка токсичності атмосферного повітря за тестом „Стерильність пилку рослин з дисциплін „Біоіндикація" та „Цитогенетичний моніторинг довкілля" для студентів напряму підготовки 6.040106 Екологія і охорона навколишнього

середовища та збалансоване природокористування / Упоряд.: А.І.Горова, С.А.Риженко, А.В.Павличенко, О.О.Борисовська, І.Г.Миронова. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2007. – 25 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В СЗЗ ПТИЦЕПРЕДПРИЯТИЯ И ЗА ЕГО ПРЕДЕЛАМИ С ПОМОЩЬЮ РАСТЕНИЙ-БИОИНДИКАТОРОВ

И.В. Масберг, М.П. Кейван, Е.П. Бригас, Е.В. Кукурудзяк

Оценено экологическое состояние атмосферного воздуха в санитарно-защитной зоне птицепредприятий биоиндикационными методами и установлено, что размеры санитарно-защитных зон вокруг крупных по размерам животноводческих предприятий нужно увеличивать.

Ключевые слова: *Птицепредприятия, растения-биоиндикаторы, состояние атмосферного воздуха.*

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF ATMOSPHERIC AIR OF SANITARY PROTECTION ZONES OF POULTRY AND BEYOND WITH PLANTS-BIOINDICATORS

I. Masberg, M. Keivan, O. Brygas, K. Kukurudzyak

Based on the generalized literature data of domestic and foreign literature shows environmental issues in the affected area poultry farms. According to the results of the analysis revealed that the production of poultry products affect the environment objects. Reviewed by environmental air quality in the buffer zone poultry bioindication methods and found that the size of buffer zones around large size of livestock enterprises should be increased.

Keywords: *Poultry, plant bioindicators, air quality.*