

5. Методические указания «О порядке испытания новых дезинфицирующих средств в ветеринарной практике». Москва : Госагропром СССР, 1987. 157 с.
6. Мейнелл Дж., Мейнелл Э. Экспериментальная микробиология / пер. с англ. Л. Меклер. Москва : Мир, 1967. 347 с.
7. Селибер Г. Л. Большой практикум по микробиологии. Москва : Высшая школа, 1962. 490 с.
8. Головки В. О. та ін. Шовківництво. Харків : РВП Оригінал, 1998. 416 с.
9. Основные методические положения по племенной работе с тутовым шелкопрядом. Москва : Среднеазиатское отделение ВАСХНИЛ, 1983. 18 с.
10. Лакин Г. Ф. Биометрия : учебное пособие. Москва : Высшая школа, 1990. 352 с.
11. Кириченко І. О. та ін. Практичний посібник по шовківництву : довідник. Київ : Урожай, 1991. 144 с.

APPLICATION OF PREPARATION BLANIDAS FOR DISINFECTION OF THE GRAIN OF THE SILKWORM (*BOMBYX MORI* L.) FROM *BEAUVERIA BASSIANA* BALS. AT BREEDING

Isichenko N. V., Degtyar I. I., Stepanov V. V., Khazykova N. M.

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine

Regimes for the use of new disinfectants for disinfection of grains of Bombyx mori L. silkworms have been developed. The use of the preparation Blanidas at a concentration of 0.045 % with an exposure of 20 min allows to increase the viability of young caterpillars by an average of 4.2% ($p < 0.05$), the overall viability by 7.15% ($p < 0.05$), the yield of cocoons — by 0.69 kg ($p < 0.01$) and reduces the number of caterpillars infected with Beauveria bassiana Bals. by 2.91 %

Keywords: *viability, Bombyx mori, Beauveria bassiana*

УДК 619:579:636.4.15.085.55

DOI 10.36016/VM-2022-108-8

БАКТЕРІАЛЬНО-МІКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ КОРМІВ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ І СВИНЕЙ З РІЗНИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ЗА 2022 РІК

Ярошенко М. О., Кольчик О. В.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», Харків, Україна, e-mail: margarita.yaroshenko.69@ukr.net

*Метою роботи було провести бактеріально-мікологічний моніторинг кормів для с.-г. птиці і свиней з різних регіонів України у 2022 році. Визначення мікробної забрудненості зразків кормів для с.-г. птиці і свиней проводили відповідно до наказу МАППУ № 131 від 19.03.2012 р.. Ідентифікацію виділених польових ізолятів бактерій проводили за загальноприйнятими мікробіологічними методами, визначником Берджи та СОП МС-03-2014 «Прискорена індикація патогенних ентеробактерій в біологічному матеріалі, кормах та об'єктах зовнішнього середовища». Ступінь контамінації кормів мікроскопічними грибами визначали за кількістю колонієутворюючих одиниць (КУО) у перерахунку на 1 г корму; видову належність виділеної мікобіоти встановлювали шляхом порівняння культурально-морфологічних ознак з описами, наведеними у визначниках мікроміцетів та з музейними штамами тест-культур. За визначення бактеріальної забрудненості 26 проб комбікормів для с.-г. птиці встановлено, що перевищення допустимого ступеня контамінації бактеріальною мікрофлорою (більше $5,0 \times 10^5$ КУО у 1 г корму) виявили у 42,3 % проб (у 4 пробах виявлено патогенні ентеробактерії — ізоляти *E. coli*), відповідно 57,7 % кормів мали допустиму бактеріальну контамінацію. Показник загальної мікробної забрудненості при перевищенні МДР у кормах становив від $5,3 \times 10^5$ до $5,6 \times 10^6$ КУО в 1 г корму. За результатами бактеріологічних досліджень 23 проб кормів для свиней перевищення допустимого ступеня контамінації бактеріальною мікрофлорою виявили у 65,2 % досліджуваних проб (у 6 пробах виявлено сульфитредукуючі клостридії), відповідно ступінь контамінації в межах МДР знаходився на рівні 34,8 %. Сальмонели, патогенні їрсинії та коагулазо-позитивні *S. aureus* у всіх пробах кормів не було виявлено. Показник загальної мікробної забрудненості при перевищенні МДР у кормах становив від $6,3 \times 10^5$ до $46,0 \times 10^5$ КУО в 1 г корму. За мікологічного моніторингу 32 проб комбікормів для с.-г. птиці встановили, що недоброякісні склали 59,4 %,*

корми з допустимим ступенем контамінації 40,6 %. Основними контамінантами кормів були представники плісневих грибів родів *Aspergillus Mich.* — 48 %, *Penicillium Linc.* — 23 %, *Fusarium Linc.* — 5,6 %, родини *Mucoraceae* — 12,2 %, представники інших родів склали 11,2 %. Токсигенуючі таксони мікроміцетів роду *Aspergillus Mich.* були представлені *Asp. flavus*, *Asp. amstelodami*, *Asp. niger*, *Asp. fumigatus*, *Asp. glaucus*, *Asp. oryzae*; роду *Penicillium Linc.* — видами *Pen. lanosum*, *Pen. commune*, роду *Fusarium Linc.* — *Fusarium moniliforme*. За мікологічного моніторингу 29 проб комбікормів для свиней встановили, що недоброякісні склали 62,1 %, корми з допустимим ступенем контамінації 37,9 %. Основними контамінантами кормів були представники плісневих грибів родів *Aspergillus Mich.* — 53,8 %, *Penicillium Linc.* — 17,8 %, *Fusarium Linc.* — 8,2 %, родини *Mucoraceae* — 13,9 %, представники інших родів склали 6,3 %. Токсигенуючі таксони мікроміцетів роду *Aspergillus Mich.* були представлені *Asp. flavus*, *Asp. niger*, *Asp. sydowi*, *Asp. fumigatus*, *Asp. glaucus*, *Asp. oryzae*, *Asp. ochraceus*; роду *Penicillium Linc.* — видами *Pen. lanosum*, *Pen. commune*, *Pen. stoloniferum*; роду *Fusarium Linc.* — *Fusarium moniliforme*, *Fusarium oxysporum*

Ключові слова: біотичні контамінанти, бактерії, мікроміцети

В останні роки питанням якості і безпеки тваринницької продукції на міжнародному рівні приділяється величезна увага. Ці питання обговорюються в ООН, ВООЗ, Міжнародній продовольчій і сільськогосподарській організації (FAO), СОТ. Міжнародні нормативні документи, які регламентують якість та безпечність тваринницької продукції, включені до угоди СОТ як санітарні і фітосанітарні заходи, що забезпечують однакові правила для всіх країн, які здійснюють торгівлю сільськогосподарською продукцією. Особливе місце в технології виробництва продукції тваринництва відводять кормам [1].

Інтенсифікація тваринницької галузі неможлива без створення відповідної кормової бази, здатної задовольнити потреби тварин у повноцінних кормах. У той же час комбікорми, кормові добавки, а також сировина для їх виготовлення у процесі виробництва, зберігання та застосування можуть набувати ризиків для здоров'я та життя тварин і людей [2].

Порушення санітарно-гігієнічних норм на всіх етапах виробництва, зберігання, транспортування і реалізації продукції тваринництва призводить до різкого зростання кількості мікроорганізмів у тому числі патогенних — бактерій з групи сальмонел, ентеропатогенних типів кишкової палички, пастерел, стафілококів, клостридій та інших. Мікроорганізми здатні спричиняти захворювання у сполученні з токсинами, які накопичуються в кормах у результаті їхньої життєдіяльності.

Небезпека виникнення інфекційного захворювання або харчового отруєння при вживанні небезпечної продукції тваринництва залежить від вірулентності певного виду мікроорганізму та інтенсивності забруднення продукції [3]. Відомо, що у період вегетації, заготівлі, транспортування, зберігання, підготовки до згодовування корми вражають плісневі сапрофіти, які надають їм більш темний колір і неприємний запах. Зокрема, під час зберігання склад мікобіоти млинових відходів, зерна, комбікормів і грубих кормів практично подібний і представлений наявністю факультативних паразитів і епіфітів родів *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Ascochyta*, *Botrytis*, *Helminthosporium*, *Nigrospora*, *Diplodia*, *Sclerotinia*, *Trichoderma*, *Trichothecium*, *Cephalosporium*, *Acremonia* (*Monopodium*), *Mucor*, *Rhizopus* та ін. [4–6].

Під час розвитку плісневих грибів в асоціації з бактерійними агентами не тільки змінюються фізичні властивості кормів, а й спостерігається розпад органічних речовин, з утворенням токсичних сполук, які, внаслідок споживання сільськогосподарськими тваринами, можуть спричинити отруєння. При отруєнні у тварин порушується діяльність органів травлення, знижується апетит, спостерігаються слинотеча, кольки, тимпанія, запори або проноси, ураження печінки і нирок [7, 8].

Сучасний спектр мікологічних досліджень кормів і кормової сировини обов'язково повинен включати родову та видову ідентифікацію бактерійних забруднювачів, мікроміцетів не тільки для таксонометричної характеристики, але і для встановлення видоспецифічності до токсинування мікроскопічних грибів [9, 10].

У зв'язку з тим, що контроль забрудненості мікроорганізмами і мікроскопічними грибами є актуальним питанням безпечності кормів, тому **метою** наших досліджень був бактеріально-мікологічний моніторинг кормів для с.-г. птиці і свиней з різних регіонів України.

Матеріали та методи. На бактеріальну контамінацію у 2022 році було досліджено 26 проб комбікормів для с.-г. птиці із 7 господарств Київської, Харківської, Дніпропетровської та Запорізької областей та 23 проби комбікормів для свиней із 5 господарств Харківської, Дніпропетровської та Полтавської областей.

Визначення мікробної забрудненості зразків кормів для с.-г. птиці і свиней проводили відповідно до «Переліку максимально допустимих рівнів небажаних речовин у кормах та кормовій сировині для тварин» [20].

Ідентифікацію виділених польових ізолятів бактерій проводили за загальноприйнятими мікробіологічними методами та визначником Берджи [11, 13] та СОП МС-03-2014 «Прискорена індикація патогенних ентеробактерій в біологічному матеріалі, кормах та об'єктах зовнішнього середовища».

Дослідження на лабораторних тваринах (мишах) проводили відповідно до існуючих нормативних документів, що регламентують організацію робіт із використанням експериментальних тварин і дотриманням принципів «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986).

На мікологічну контамінацію досліджено 32 проби комбікормів для с.-г. птиці із 7 господарств Київської, Харківської, Дніпропетровської, Запорізької областей та 29 проб комбікормів для свиней із 5 господарств Харківської, Дніпропетровської та Полтавської областей. Проби досліджували відповідно до загальноприйнятих методик мікологічного аналізу. Зокрема, визначали:

— ступінь контамінації кормів мікроскопічними грибами — шляхом первинного виділення за умов висіву у поживне середовище агарів сусло та Чапека; загальну кількість спор грибів у 1 г корму, виділяли у чисту культуру [12, 14];

— видову належність ізолятів мікроскопічних грибів шляхом порівняння культурально-морфологічних ознак виділеної мікобіоти (особливостей росту культур на різних поживних середовищах, їх розміри, форму, ширину, будову країв та центру колоній, інтенсивність росту, характеристики поверхні, кольору колоній, їх реверзumu, міцелію тощо) з описами, наведеними у визначниках мікроміцетів та з музейними штамами тест-культур [15–19].

Інтерпретацію результатів досліджень здійснювали відповідно до Переліку максимально допустимих рівнів небажаних речовин у кормах та кормовій сировині для тварин» [20].

Результати досліджень та обговорення. За визначення бактеріальної забрудненості комбікормів для с.-г. птиці встановлено (табл. 1), що з 26 досліджених проб перевищення допустимого ступеня контамінації бактеріальною мікрофлорою (більше $5,0 \times 10^5$ КУО у 1 г корму) виявили у 42,3 % проб (у 4 пробах виявлено патогенні ентеробактерії — ізоляти *E. coli* та перевищення за вмістом ентеробактерій), відповідно 57,7 % кормів мали допустиму бактеріальну контамінацію.

Сальмонели, сульфитредукуючі клостридії, патогенні їрсинії та коагулазо-позитивні *S. aureus* у всіх пробах кормів виявлено не було. Виділена мікробіота кормів була представлена мікроорганізмами, що не входять у перелік мікробної забрудненості зразків кормів, а саме: *Bacillus* spp.; *Citrobacter freundii*, *Citrobacter diversus*, *Enterobacter sakazakii*, *Pseudomonas aeruginosa*. Показник загальної мікробної забрудненості при перевищенні МДР у кормах становив від $5,3 \times 10^5$ до $5,6 \times 10^6$ КУО в 1 г корму (табл. 1).

Аналіз мікробної контамінації кормів відносно області розташування господарства свідчить про те, що найменш контаміновані корми (у яких рівень контамінації відповідав МДР у 100 % проб) надійшли з Київської області, а найбільш контаміновані корми були отримані для дослідження з господарств Запорізької області (у яких рівень контамінації не відповідав МДР у 55,6 % проб та в 4 пробах виявлені патогенні ізоляти *E. coli*), тоді як рівень мікробної контамінації комбікормів для с.-г. птиці з Харківської і Дніпропетровської областей перевищував МДР у 42,9 і 37,5 % проб.

**Розділ 4. Якість і безпечність продукції тваринництва.
Ветеринарно-санітарна експертиза. Ветеринарна фармакологія та токсикологія**

Таблиця 1 — Результати моніторингу бактеріальної контамінації кормів у птахівничих господарствах з різних регіонів України

Область, кількість господарств	Вид кормів	Виділені патогенні мікроорганізми	Мікробна забрудненість, КУО в 1 г	
			Загальна	Наказ № 131
1	2	3	4	5
Київська (n = 1)	Комбікорм предкладковий для курей батьківського стада Росс 308	<i>Citrobacter freundii</i>	1,9×10 ⁵	–
	Комбікорм гроуер для батьківського стада птиці кросу Росс 308	<i>Citrobacter freundii</i>	2,1×10 ²	–
Дніпро- петровська (n = 2)	Комбікорм для курей несучок ПК 29-45	<i>Citrobacter freundii</i> , <i>Citrobacter diversus</i>	4,1 × 10 ⁵	–
	Комбікорм для курей несучок ПК 46-65	<i>Citrobacter freundii</i> , <i>Citrobacter diversus</i>	1,0 × 10 ⁵	–
	Комбікорм для курей несучок ПК 66-80	<i>Citrobacter freundii</i> , <i>Citrobacter diversus</i>	12,0 × 10 ⁵	–
	Комбікорм для курей несучок ПК 46-65	<i>Enterobacter sakazakii</i>	6,1 × 10 ⁵	–
	Комбікорм для курей несучок ПК 46-65	<i>Enterobacter sakazakii</i>	5,0 × 10 ⁶	Ентеробактерії 250
	Комбікорм для курей несучок 5%-28	<i>Enterobacter sakazakii</i>	3,0 × 10 ⁵	–
	Комбікорм для курей несучок ПК 29-45	<i>Citrobacter freundii</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4,3 × 10 ⁵	–
	Комбікорм для курей несучок ПКк 1-28	<i>Enterobacter sakazakii</i>	1,2×10 ⁵	–
Запорізька (n = 2)	Комбікорм для курей несучок ПКк 1-28	<i>Enterobacter sakazakii</i>	1,8×10 ⁵	Ентеробактерії 150
	Комбікорм для курей несучок ПКк 46-65	<i>Enterobacter sakazakii</i>	1,6×10 ⁵	Ентеробактерії 100
	Комбікорм для курей несучок ПКк 66-80	<i>Enterobacter sakazakii</i>	4,3 × 10 ⁵	Ентеробактерії 100
	Комбікорм для курей несучок ПКк 9-16	<i>Enterobacter sakazakii</i>	2,0 × 10 ⁵	–
	Комбікорм для курей несучок БО ПКк 46-65	<i>Enterobacter agglomerans</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>E. coli</i>	6,3×10 ⁵	Ентеробактерії 1,1×10 ⁶
	Комбікорм для курей несучок ПКк 66-80	<i>Enterobacter sakazakii</i> , <i>Bacillus spp.</i>	1,1×10 ⁶	Ентеробактерії 150
	Комбікорм для курей несучок БО ПКк 29-45	<i>Enterobacter sakazakii</i> , <i>Bacillus spp.</i> , <i>E. coli</i>	1,9×10 ⁶	Ентеробактерії 6,0×10 ⁴
	Комбікорм для курей несучок БО ПКк 46-65	<i>Enterobacter sakazakii</i> , <i>Bacillus spp.</i> , <i>E. coli</i>	1,3×10 ⁶	Ентеробактерії 1,0×10 ⁵
	Комбікорм для курей несучок ПК 66-80	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Citrobacter diversus</i> <i>Bacillus spp.</i> , <i>E. coli</i>	5,6×10 ⁶	Ентеробактерії 2,3×10 ⁵

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5
Харківська (n = 2)	Комбікорм для курей несучок ПК 29-45	<i>Enterobacter sakazakii</i>	$5,3 \times 10^5$	–
	Комбікорм для курей несучок ПК 46-65	<i>Enterobacter sakazakii</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	$7,8 \times 10^5$	–
	Комбікорм для курей несучок ПК 66-80	<i>Citrobacter freundii</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	$9,9 \times 10^5$	Ентеробактерії 150
	Комбікорм для курей несучок ПК 9-16	<i>Citrobacter freundii</i>	$1,6 \times 10^5$	–
	Комбікорм РОСТ-1 для бройлерів Росс 308	<i>Citrobacter freundii</i>	$3,3 \times 10^5$	–
	Комбікорм РОСТ-2 для бройлерів Росс 308	<i>Citrobacter freundii</i>	$4,6 \times 10^5$	–
	Комбікорм для батьківського стада Росс 308	<i>Enterobacter sakazakii</i> , <i>Bacillus spp.</i>	$2,8 \times 10^5$	–

Примітка: «–» — не виділено.

Окрім цього, відмічено зміни бактеріальної контамінації кормів, зокрема, для курей-несучок відносно рецепту комбікорму (за віковими групами). Так, найбільш забрудненими були корми для найстаршої вікової групи курей (66–80 тижнів) — з 5 досліджених кормів 80 % мали перевищення бактеріальної контамінації від $9,9 \times 10^5$ до $5,6 \times 10^6$ КУО в 1 г корму, дещо нижчою була контамінація кормів групи 46–65 тижнів — 71,4 % проб мали перевищення бактеріальної контамінації від $6,1 \times 10^5$ до $5,0 \times 10^6$ КУО в 1 г корму, ще нижчою була контамінація кормів групи 29–45 тижнів — 50,0 % проб мали перевищення бактеріальної контамінації від $5,3 \times 10^5$ до $1,9 \times 10^6$ КУО в 1 г корму. Корми для групи до 28 тижнів та курей-бройлерів не мали перевищень бактеріальної контамінації, що ймовірно пов'язано з наявністю температурної обробки (були гранульовані).

За результатами бактеріологічних досліджень кормів для свиней встановлено, що з 23 досліджених проб перевищення допустимого ступеня контамінації бактеріальною мікрофлорою (більше $5,0 \times 10^5$ КУО у 1 г корму) виявили у 65,2 % досліджуваних проб (в 6 пробах виявлено сульфитредукуючі клостридії: *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*), відповідно ступінь контамінації в межах МДР знаходився на рівні 34,8 % (табл. 2). Сальмонели, патогенні їрсинії та коагулазо-позитивні *S. aureus* у всіх пробах кормів не було виявлено. Виділена мікробіота кормів, окрім того, була представлена мікроорганізмами, що не входять у перелік мікробної забрудненості зразків кормів, а саме: *Neisseria sicca*, *Leptothrix ochracea*, *Pasteurella multocida*, *Actinobacillus pleuropneumonia*, *Haemophilus parasuis*, *Bacillus subtilis*. Показник загальної мікробної забрудненості при перевищенні МДР у кормах становив від $6,3 \times 10^5$ до $46,0 \times 10^5$ КУО в 1 г корму (табл. 2). Аналіз мікробної контамінації кормів відносно області розташування господарства свідчить про те, що найменш контаміновані корми (у яких рівень контамінації відповідав МДР у 100 % проб) надійшли з Полтавської області, тоді як рівень мікробної контамінації комбікормів для свиней з Харківської і Дніпропетровської областей був майже на одному рівні і перевищував МДР у 72,7 і 70,0 % проб.

Таблиця 2 — Результати моніторингу бактеріальної контамінації кормів у свинарських господарствах з різних регіонів України

Область, кількість господарств	Вид кормів	Виділені патогенні мікроорганізми	Мікробна забрудненість, КУО в 1 г	
			Загальна	Наказ № 131
1	2	3	4	5
Полтавська (n = 1)	Передстартерний комбікорм для поросят	<i>Neisseria sicca</i> , <i>Pasteurella multocida</i>	$3,0 \times 10^5$	–
	Комбікорм для свиней на відгодівлі	<i>Neisseria sicca</i> , <i>Pasteurella multocida</i> , <i>Bacillus subtilis</i>	$3,7 \times 10^5$	–

**Розділ 4. Якість і безпечність продукції тваринництва.
Ветеринарно-санітарна експертиза. Ветеринарна фармакологія та токсикологія**

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5
Дніпро-петровська (n = 2)	Комбікорм для свиней на відгодівлі	<i>Neisseria sicca</i> , <i>Leptothrix ochracea</i>	12,0×10 ⁵	Ентеробактерії 150
	Комбікорм для поросних свиноматок	<i>Leptothrix ochracea</i>	8,0×10 ⁵	–
	Комбікорм для дорощування поросят	<i>Clostridium perfringens</i> , <i>Clostridium botulinum</i>	17,0×10 ⁵	СПК
	Комбікорм для свиней відгодівлі	<i>Actinobacillus pleuropneumonia</i> , <i>Clostridium botulinum</i>	15,0×10 ⁵	СПК
	Комбікорм для лактуючих свиноматок	<i>Pasteurella multocida</i> , <i>Neisseria sicca</i> , <i>Haemophilus parasuis</i>	7,0×10 ⁵	–
	Гранульований комбікорм для поросят ПК Порося «Premium»	<i>Clostridium perfringens</i> , <i>Pasteurella multocida</i>	21,0×10 ⁵	СПК
	Комбікорм для ремонтних свиноматок	<i>Neisseria sicca</i> <i>Leptothrix ochracea</i>	12,0×10 ⁵	–
	Передстартерний комбікорм для поросят	<i>Neisseria sicca</i> , <i>Pasteurella multocida</i>	3,0×10 ⁵	–
	Стартерний комбікорм для поросят	<i>Neisseria sicca</i> , <i>Pasteurella multocida</i>	4,2×10 ⁵	Ентеробактерії 200
	Комбікорм для свиней відгодівлі	<i>Neisseria sicca</i> <i>Leptothrix ochracea</i>	2,0×10 ⁵	–
Харківська (n = 2)	Комбікорм для лактуючих свиноматок	<i>Neisseria sicca</i> , <i>Haemophilus parasuis</i>	6,3 × 10 ⁵	–
	Комбікорм для поросних свиноматок	<i>Actinobacillus pleuropneumonia</i> , <i>Leptothrix ochracea</i>	18,0×10 ⁵	–
	Комбікорм для свиней на відгодівлі	<i>Neisseria sicca</i> , <i>Leptothrix ochracea</i>	26,0×10 ⁵	Ентеробактерії 150
	Комбікорм для свиней на відгодівлі	<i>Neisseria sicca</i> , <i>Pasteurella multocida</i>	28,0×10 ⁵	–
	Комбікорм для свиней на відгодівлі	<i>Neisseria sicca</i> , <i>Pasteurella multocida</i>	31,0×10 ⁵	–
	Передстартерний комбікорм для поросят	<i>Neisseria sicca</i> , <i>Pasteurella multocida</i>	3,6×10 ⁵	–
	Стартерний комбікорм для поросят	<i>Neisseria sicca</i> , <i>Pasteurella multocida</i>	3,8×10 ⁵	–
	Комбікорм для свиней на відгодівлі	<i>Clostridium perfringens</i> , <i>Neisseria sicca</i>	46,0 × 10 ⁵	СПК
	Комбікорм для свиней на відгодівлі	<i>Clostridium perfringens</i> , <i>Neisseria sicca</i>	36,0×10 ⁵	СПК
	Комбікорм для свиней на відгодівлі	<i>Clostridium perfringens</i> , <i>Neisseria sicca</i>	29,0×10 ⁵	СПК
	Комбікорм для поросних свиноматок	<i>Pasteurella multocida</i>	1,9×10 ⁵	–

Примітка: «–» — не виділено.

Окрім цього по 3 проби комбікормів з кожної області містили сульфїтредукуючі клостридії. Також простежувалася тенденція до вищої контамінації комбікормів для свиней старших вікових груп (86,6 % проб мали контамінацію вище МДР), тоді як перевищення бактеріальної контамінації реєстрували у 25,0 % передстартерних і стартерних кормів.

Мікологічному моніторингу та визначенню ступеня контамінації мікроскопічними грибами підлягали 32 проби комбікормів для с.-г. птиці (рис. 1).

Встановлено (рис. 1), що з перевищення допустимого ступеня контамінації плісневими грибами (більше $5,0 \times 10^4$ КУО у 1 г корму) виявили у 59,4 % проб, відповідно 40,6 % кормів мали допустиму мікологічну контамінацію

Показник загальної мікологічної забрудненості при перевищенні МДР у кормах становив від $8,0 \times 10^4$ до $96,0 \times 10^4$ КУО в 1 г корму.

За визначення складу мікобіоти комбікормів для птиці було виділено та ідентифіковано 196 ізолятів плісневих і дріжджеподібних грибів (рис. 2). Зокрема, основними із виділених ізолятів були плісневі гриби родів *Aspergillus* Mich. — 94 ізоляти, *Penicillium* Linc. — 45 ізолятів, *Fusarium* Linc. — 11 ізолятів, родини Mucoraceae — 24 ізоляти. Представники інших родів склали 22 ізоляти.

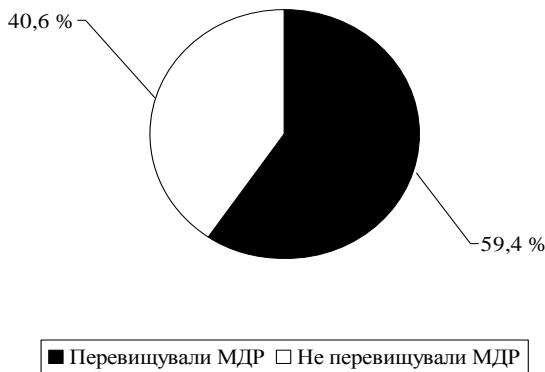


Рис. 1. Ступінь контамінації мікроміцетами кормів для с.-г. птиці у 2022 році.

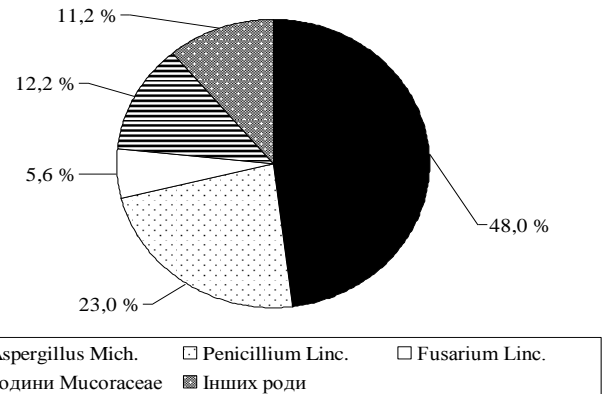


Рис. 2. Родовий склад мікобіоти комбікормів, що використовувалися у птахівничій галузі у 2022 році.

Наступним етапом наших досліджень була видова ідентифікація виділених ізолятів плісневих грибів, з урахування наявності токсин-утворюючих таксонів (табл. 3), велика кількість яких у кормі може сприяти підвищенню токсигенності кормів за рахунок накопичення вторинних метаболітів — мікотоксинів [6–9].

Отже, за мікологічного моніторингу 32 проб комбікормів для сільськогосподарської птиці встановили, що недоброякісні склали 59,4 %, корми з допустимим ступенем контамінації 40,6 %. Основними контамінантами кормів були представники плісневих грибів родів *Aspergillus* Mich. — 48 %, *Penicillium* Linc. — 23 %, *Fusarium* Linc. — 5,6 %, родини Mucoraceae — 12,2 %, представники інших родів склали 11,2 %.

Токсигенуючі таксони мікроміцетів роду *Aspergillus* Mich. були представлені *Asp. flavus*, *Asp. amstelodami*, *Asp. niger*, *Asp. fumigatus*, *Asp. glaucus*, *Asp. oryzae*; роду *Penicillium* Linc. — видами *Pen. lanosum*, *Pen. commune*, роду *Fusarium* Linc. — *Fusarium moniliforme*.

За мікологічного моніторингу та під час визначення ступеня контамінації мікроскопічними грибами 29 проб кормів для свиней встановлено, що з досліджених проб перевищення допустимого ступеня контамінації плісневими грибами (більше $5,0 \times 10^4$ КУО у 1 г корму) виявили у 62,1 % проб, відповідно 37,9 % кормів мали допустиму мікологічну контамінацію. Показник загальної мікологічної забрудненості при перевищенні МДР у кормах становив від $6,0 \times 10^4$ до $149,0 \times 10^4$ КУО в 1 г корму (рис. 3).

За визначення складу мікобіоти кормів та кормової сировини було виділено та ідентифіковано 208 ізолятів плісневих та дріжджеподібних грибів (рис. 4).

Основними із виділених ізолятів (рис. 4) були плісневі гриби родів *Aspergillus* Mich. — 112 ізолятів, *Penicillium* Linc. — 37 ізолятів, *Fusarium* Linc. — 17 ізолятів, родини Mucoraceae — 29 ізолятів.

Наступним етапом наших досліджень була видова ідентифікація виділених ізолятів плісневих грибів, з урахування наявності токсин-утворюючих таксонів (табл. 4), велика кількість яких у кормі може сприяти підвищенню токсигенності кормів за рахунок накопичення продуктів життєдіяльності — мікотоксинів.

Таблиця 3 — Видовий склад токсинотворюючих мікроміцетів, виділених з проб кормів та кормової сировини

Вид токсин-утворюючого мікроміцета, назва токсичного метаболіту	Кількість ізолятів, шт.	Загальна видова кількість ізолятів у середині роду, %
Рід <i>Aspergillus</i> Mich.		
<i>Asp. flavus</i> — афлатоксини В ₁ , В ₂ , G ₁ , G ₂ , Н ₁ , Н ₂ , стеригматоцистін, пенітреми, тремогени, охалатес тощо	34	36,7
<i>Asp. fumigatus</i> — афлатоксин, фумігатин, фумітоксин А-Д, фумітреморгіни тощо	16	17,0
<i>Asp. niger</i> — афлатоксин, охалатес	5	5,3
<i>Asp. glaucus</i> — афлатоксин, патулін тощо	5	5,3
<i>Asp. oryzae</i> — афлатоксин, оризохлорин, мальторицин	5	5,3
<i>Asp. amstelodami</i> — афлатоксин, стеригматоцистін	4	4,2
Інші види	25	26,2
Всього	94	100
Рід <i>Penicillium</i> Linc.		
<i>Pen. lanosum</i> — цитринін	17	37,7
<i>Pen. commune</i> — охратоксин, пенітрем, афлатоксин тощо	16	35,6
Інші види	12	26,7
Всього	45	100
Родина Mucoraceae		
Рід <i>Rhizopus</i> Ehrenb. — афлатоксин, токсичні властивості	14	51,8
Рід <i>Mucor</i> Mich. — токсичні властивості	13	48,2
Всього	27	100
Рід <i>Fusarium</i> Linc.		
<i>Fusarium moniliforme</i> — моніліформін, вомітоксин, Т-2 токсин тощо	11	100,0
Всього	11	100



Рис. 3. Ступінь контамінації мікроміцетами кормів для свиней у 2022 році.

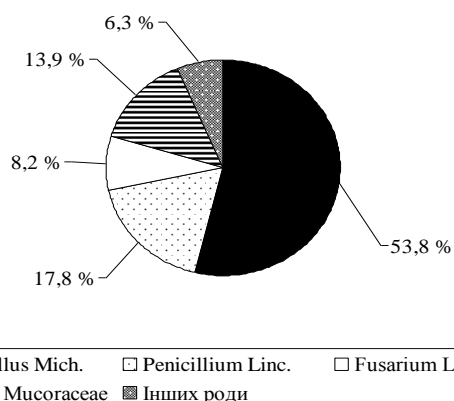


Рис. 4. Родовий склад мікобіоти комбікормів, що використовувалися у свинарській галузі у 2022 році.

За видової ідентифікації виділених ізолятів мікроскопічних грибів встановлено (табл. 4), що основними представниками роду *Aspergillus* Mich. були токсигенні види — *Asp. flavus*, *Asp. oryzae*, *Asp. fumigatus*, *Asp. glaucus*, *Asp. niger*, *Asp. ochraceus*. З представників роду *Penicillium* Linc. найчастіше ідентифікували види *Pen. lanosum*, *Pen. commune*, *Pen. stoloniferum*. Родина Mucoraceae була представлена родами *Mucor*, *Absidia* та *Rhizopus*. З роду *Fusarium* Linc. були виділені види *Fusarium moniliforme*, *Fusarium oxysporum*.

Таблиця 4 — Видовий склад токсин-утворюючих мікроміцетів, виділених з проб комбікормів для свиней

Вид токсин-утворюючого мікроміцета, назва токсичного метаболіту	Кількість ізолятів, шт.	Загальна видова кількість ізолятів у середині роду, %
Рід <i>Aspergillus</i> Mich.		
<i>Asp. flavus</i> — афлатоксини В ₁ , В ₂ , G ₁ , G ₂ , Н ₁ , Н ₂ , стеригматоцистин, пенітреми, тремогени, охалатес тощо	33	29,5
<i>Asp. fumigatus</i> — афлатоксин, фумігатин, фумітоксин А-Д, фумітреморгіни тощо	12	10,7
<i>Asp. oryzae</i> — афлатоксин, оризохлорин, мальторицин	11	9,8
<i>Asp. glaucus</i> — афлатоксин, патулін тощо	9	8,0
<i>Asp. niger</i> — афлатоксин, охалатес	9	8,0
<i>Asp. sydowi</i> — стеригматоцистин	7	6,2
<i>Asp. ochraceus</i> — охратоксини А, В, С, Д, афлатоксин, патулін тощо	5	4,5
Інші види	26	23,3
Всього	112	100
Рід <i>Penicillium</i> Linc.		
<i>Pen. lanosum</i> — цитринін	15	40,5
<i>Pen. commune</i> — охратоксин, пенітрем, афлатоксин тощо	10	27,1
<i>Pen. stoloniferum</i> — пеніцилова та мікофенолова кислоти	5	13,5
Інші види	7	18,9
Всього	37	100
Родина <i>Mucoraceae</i>		
Рід <i>Rhizopus</i> <i>Ehrenb.</i> — афлатоксин, токсичні властивості	11	37,9
Рід <i>Mucor</i> <i>Mich.</i> — токсичні властивості	10	34,5
Рід <i>Absidia</i> <i>spp.</i> — токсичні властивості	8	27,6
Всього	29	100
Рід <i>Fusarium</i> Linc.		
<i>Fusarium moniliforme</i> — моніліформін, вомітоксин, Т-2 токсин тощо	10	58,8
<i>Fusarium oxysporum</i> — фузаренон-Х, зеараленон, моніліформін, Т-2 токсин тощо	7	41,2
Всього	17	100

Отже, за мікологічного моніторингу 29 проб комбікормів для свиней встановили, що недоброякісні склали 62,1 %, корми з допустимим ступенем контамінації 37,9 %. Основними контамінантами кормів були представники плісневих грибів родів *Aspergillus* Mich. — 53,8 %, *Penicillium* Linc. — 17,8 %, *Fusarium* Linc. — 8,2 %, родини *Mucoraceae* — 13,9 %, представники інших родів склали 6,3 %.

Токсигенуючі таксони мікроміцетів роду *Aspergillus* Mich. були представлені *Asp. flavus*, *Asp. niger*, *Asp. sydowi*, *Asp. fumigatus*, *Asp. glaucus*, *Asp. oryzae*, *Asp. ochraceus*; роду *Penicillium* Linc. — видами *Pen. lanosum*, *Pen. commune*, *Pen. stoloniferum*; роду *Fusarium* Linc. — *Fusarium moniliforme*, *Fusarium oxysporum*.

Таким чином, отримані дані свідчать про незадовільний санітарний стан кормів для с.-г. птиці і свиней та недотримання режимів грануляції, що може призвести до інфекційних захворювань з ураженням респіраторної та травної системи на фоні розвитку вторинного імунодефіциту, який спричиняють віруси. Тому у птахівничих і свинарських господарствах необхідно проводити систематичні бактеріологічні та мікотоксикологічні дослідження кормів (не рідше, ніж 1 раз на 2 місяці), які зберігаються в господарствах, для своєчасного визначення початку псування і попередження негативної дії на організм тварин.

Висновки. 1. За визначення бактеріальної забрудненості 26 проб комбікормів для с.-г. птиці встановлено, що перевищення допустимого ступеня контамінації бактеріальною мікрофлорою (більше $5,0 \times 10^5$ КУО у 1 г корму) виявили у 42,3 % проб (у 4 пробах виявлено патогенні ентеробактерії — ізоляти *E. coli*), відповідно 57,7 % кормів мали допустиму бактеріальну контамінацію. Показник загальної мікробної забрудненості при перевищенні МДР у кормах становив від $5,3 \times 10^5$ до $5,6 \times 10^6$ КУО в 1 г корму.

2. За результатами бактеріологічних досліджень 23 проб кормів для свиней перевищення допустимого ступеня контамінації бактеріальною мікрофлорою виявили у 65,2 % досліджуваних проб (у 6 пробах виявлено сульфїтредукуючі клостридії), відповідно ступінь контамінації в межах МДР знаходився на рівні 34,8 %. Сальмонели, патогенні їрсинії та коагулазо-позитивні *S. aureus* у всіх пробах кормів не було виявлено. Показник загальної мікробної забрудненості при перевищенні МДР у кормах становив від $6,3 \times 10^5$ до $46,0 \times 10^5$ КУО в 1 г корму.

3. За мікологічного моніторингу 32 проб комбікормів для с.-г. птиці встановили, що недоброякісні склали 59,4 %, корми з допустимим ступенем контамінації 40,6 %. Основними контамінантами кормів були представники плісєневих грибів родів *Aspergillus* Mich. — 48 %, *Penicillium* Linc. — 23 %, *Fusarium* Linc. — 5,6 %, родини Mucogaseae — 12,2 %, представники інших родів склали 11,2 %. Токсигенуючі таксони мікроміцетів роду *Aspergillus* Mich. були представлені *Asp. flavus*, *Asp. amstelodami*, *Asp. niger*, *Asp. fumigatus*, *Asp. glaucus*, *Asp. oryzae*; роду *Penicillium* Linc. — видами *Pen. lanosum*, *Pen. commune*, роду *Fusarium* Linc. — *Fusarium moniliforme*.

4. За мікологічного моніторингу 29 проб комбікормів для свиней встановили, що недоброякісні склали 62,1 %, корми з допустимим ступенем контамінації 37,9 %. Основними контамінантами кормів були представники плісєневих грибів родів *Aspergillus* Mich. — 53,8 %, *Penicillium* Linc. — 17,8 %, *Fusarium* Linc. — 8,2 %, родини Mucogaseae — 13,9 %, представники інших родів склали 6,3 %. Токсигенуючі таксони мікроміцетів роду *Aspergillus* Mich. були представлені *Asp. flavus*, *Asp. niger*, *Asp. sydowi*, *Asp. fumigatus*, *Asp. glaucus*, *Asp. oryzae*, *Asp. ochraceus*; роду *Penicillium* Linc. — видами *Pen. lanosum*, *Pen. commune*, *Pen. stoloniferum*; роду *Fusarium* Linc. — *Fusarium moniliforme*, *Fusarium oxysporum*.

5. Отримані дані свідчать про незадовільний санітарний стан кормів для с.-г. птиці і свиней та недотримання режимів грануляції, що може призвести до інфекційних захворювань з ураженням респіраторної та травної системи на фоні розвитку вторинного імунодефіциту, який спричиняють віруси. Для своєчасного визначення початку псування кормів і попередження негативної дії на організм тварин необхідно проводити систематичні бактеріологічні та мікотоксикологічні дослідження.

Перспективи подальших досліджень полягають у систематичному контролі санітарно значущих контамінантів біотичного походження (бактерії, мікроміцети) кормової сировини та кормів, які використовуються для годівлі свиней та птиці, для запобігання їхнього негативного впливу на здоров'я та продуктивність тварин і зменшення економічних збитків у свинарській та птахівничій галузі.

Список літератури

1. Законодательно-нормативные акты Европейского Союза (ЕС) в отношении пищевой промышленности. 97 с. URL: http://www.icc-iso.ru/upload/information_system_27/6/1/0/item_610/Zakonodatelno_normat_aky_ES.pdf.
2. Про безпечність та гігієну кормів : Закон України від 21.12.2017 № 2264-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2264-19#Text>.
3. Кирилюк І. М. Управління безпечністю продукції тваринництва в сучасних умовах. *Ефективна економіка*. 2019. № 11. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.11.68>.
4. Arroyo-Manzanares N. et al. Mycotoxin Analysis: New Proposals for Sample Treatment. *Advances in Chemistry*. 2014. Article ID 547506, 12 p. DOI: <https://doi.org/10.1155/2014/547506>.
5. Серєгин И. Г., Боровков М. Ф., Карелина Е. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза кормов. Москва : URSS, 2013. 456 с.
6. Cegielska-Radziejewska R., Stuper-Szablewska K., Szablewski T. Microflora and mycotoxin contamination in poultry feed mixtures from western Poland. *Annals of agricultural and environmental medicine*. 2013. Vol. 20, No 1. P. 30–35.
7. Harčárová M., Čonková E., Sihelská Z. Mycobiota and Mycotoxic Contamination of Feed Cereals. *Folia Veterinaria*. 2018. Vol. 62, No 4. P. 5-11. DOI: <https://doi.org/10.2478/fv-2018-0031>.

8. Васянович О. М., Руда М. Є., Янголь Ю. А. Встановлення видової приналежності мікроміцетів та вивчення їх здатності продукувати фузаріотоксини. *Ветеринарна біотехнологія*. 2017. № 30. С. 34–39.
9. Куцан О. та ін. Оцінка ступеня контамінації мікроміцетами та мікотоксинами кормів у скотарській галузі України за останні роки. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 2(803) С. 52-57.
10. Кирилук І. М. Управління безпечністю продукції тваринництва в сучасних умовах. *Ефективна економіка*. 2019. № 11. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.11.68>.
11. Определитель бактерий Берджи : в 2 т. / под. ред. Дж. Хоулта та ін. Москва : Мир, 1997. Т. 1-2.
12. Ображей А. Ф. та ін. Методичні вказівки по санітарно-мікологічній оцінці та поліпшенню якості кормів : затверджені Державним департаментом ветеринарної медицини Міністерства АПК України 06 березня 1998 року № 15-14/73. Київ, 1998. 107 с.
13. Скибіцький В. Г. та ін. Ветеринарна мікробіологія. Київ : ТОВ Дорадо-Друк, 2012. 367 с.
14. Саттон Д., Фотергилл М., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов : учебное пособие для вузов. Москва : Мир, 2001. 487 с.
15. Билай В. И. Фузариин. Киев : Наукова думка, 1977. 443 с.
16. Пидопличко Н. М., Милько А. А. Атлас мукоральных грибов. Киев : Наукова думка, 1971. 187 с.
17. Пидопличко Н. М. Пенициллин: определитель. Киев : Наукова думка, 1972. 150 с.
18. Билай В. И., Коваль Э. З. Аспергиллы: определитель. Киев : Наукова думка, 1988. 204 с.
19. Даньшина М. С. Атлас токсичных грибов поражающих корма. Кишинев, 1985. 95 с.
20. Перелік максимально допустимих рівнів небажаних речовин у кормах та кормовій сировині для тварин : затверджено Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України № 131 від 19.03.2012, у редакції наказу Міністерства економічного розвитку і торгівлі № 550 від 11.10.2017 року.

BACTERIAL AND MYCOLOGICAL MONITORING OF FODDER FOR POULTRY AND PIGS FROM DIFFERENT REGIONS OF UKRAINE IN 2022

Yaroshenko M. O., Kolchuk O. V.

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine

The goal is to carry out bacterial and mycological monitoring of fodder for poultry and pigs from different regions of Ukraine in 2022. Determination of microbial contamination of fodder samples for poultry and pigs were carried out in accordance with Order of MAPFU No. 131 dated 19.03.2012. The identification of selected field isolates of bacteria was carried out according to generally accepted microbiological methods and *Bergey's Manual* and SOP MC-03-2014 "Accelerated indication of pathogenic enterobacteria in biological material, fodder and objects of the external environment". The degree of contamination of feed with microscopic fungi was determined by the number of colony-forming units (CFU) per 1 g of feed; the species affiliation of the isolated mycobiota was established by comparing the cultural and morphological features with the descriptions given in the determinants of micromycetes and with museum strains of test cultures. For the determination of bacterial contamination of 26 samples of compound feed for poultry, it was established that exceeding the permissible degree of contamination by bacterial microflora (more than 5.0×10^5 CFU in 1 g of feed) was found in 42.3% of samples (pathogenic enterobacteria — *E. coli* isolates were detected in 4 samples), respectively 57.7% of feeds had acceptable bacterial contamination. The indicator of total microbial contamination when the MPL in feed was exceeded was from 5.3×10^5 to 5.6×10^6 CFU in 1 g of feed. According to the results of bacteriological studies of 23 samples of feed for pigs, exceeding the permissible degree of contamination by bacterial microflora was found in 65.2% of the studied samples (sulfite-reducing clostridia were found in 6 samples), respectively, the degree of contamination within the limits of the MPL was at the level of 34.8%. *Salmonella*, pathogenic *Yersinia* and coagulase-positive *S. aureus* were not detected in all feed samples. The indicator of total microbial contamination when the MPL in feed was exceeded was from 6.3×10^5 to 46.0×10^5 CFU in 1 g of feed. During the mycological monitoring of 32 samples of compound feed for poultry found that 59.4% were of poor quality, 40.6% of feed with an acceptable degree of contamination. The main contaminants of feed were representatives of mold fungi of the genera *Aspergillus* Mich. — 48%, *Penicillium* Linc. — 23%, *Fusarium* Linc. — 5.6%, *Mucoraceae* family — 12.2%, representatives of other genera accounted for 11.2%. Toxigenic of micromycetes of the genus *Aspergillus* Mich. were presented by *Asp. flavus*, *Asp. amstelodami*, *Asp. niger*, *Asp. fumigatus*, *Asp. glaucus*, *Asp. oryzae*; genus *Penicillium* Linc. — types of *Pen. lanosum*, *Pen. commune*, genus *Fusarium* Linc. — *Fusarium moniliforme*. During the mycological monitoring of 29 samples of compound fodder for pigs, it was established that 62.1% were of poor quality, and 37.9% were contaminated with an acceptable degree of contamination. The main contaminants of feed were representatives of mold fungi of the genera *Aspergillus* Mich. — 53.8%, *Penicillium* Linc. — 17.8%, *Fusarium* Linc. — 8.2%, *Mucoraceae* family — 13.9%, representatives of other genera accounted for 6.3%. Toxigenic of micromycetes of the genus *Aspergillus* Mich. were presented by *Asp. flavus*, *Asp. niger*, *Asp. sydowi*, *Asp. fumigatus*, *Asp. glaucus*, *Asp. oryzae*, *Asp. ochraceus*; genus *Penicillium* Linc. — types of *Pen. lanosum*, *Pen. commune*, *Pen. stoloniferum*; genus *Fusarium* Linc. — *Fusarium moniliforme*, *Fusarium oxysporum*

Keywords: biotic contaminants, bacteria, micromycetes