

ВПЛИВ АУРОФУЗАРИНУ НА ПОКАЗНИКИ ІНКУБАЦІЇ ЯЄЦЬ У КУРЕЙ ПОРОДИ ЛЕГГОРН

А. М. Котик, В. О. Труфанова

Інститут птахівництва УААН

Введення протягом 50 днів у корм курям ауурофузарину в кількості 24 мг/кг не позначилося на їх клінічному стані та інтенсивності яєчної продуктивності, але спричинило істотні зміни морфологічних характеристик яєць, а також погіршення заплідненості, виводимості запліднених яєць і якості виведених курчат.

Ключові слова: АУРОФУЗАРИН, КУРИ ПОРОДИ ЛЕГГОРН, ЯЙЦЯ, ПОКАЗНИКИ ІНКУБАЦІЇ

Оптимальні показники репродукції птиці в значній мірі визначаються якістю корму, наявністю чи відсутністю в ньому шкідливих домішок, серед яких істотне місце займають мікотоксини. Виявлення в кормі одного чи декількох мікотоксинів у будь-яких концентраціях потребує оцінки (не)безпеки такого корму для здоров'я птиці з врахуванням якомога більшого спектру можливих негативних наслідків, зокрема впливу на показники репродукції. Погіршення цих показників може бути наслідком дії багатьох мікотоксинів [1]. У процесі вивчення токсикологічної характеристики метаболітів фітопатогенного гриба *Fusarium graminearum* ми виявили у курей синдром погіршення якості яєць [2, 3] і встановили, що етіологічним чинником цього синдрому є ауурофузарин [4, 5], природний контамінант зерна [6], який продукують фітопатогенні гриби *F. acuminatum*, *F. avenaceum*, *F. crokwellens*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. poae*, *F. sambucinum*, *F. tricinctum* [7, 8]. Сполуки нафтохінонової природи, які виявлені у вищих рослин, грибів і актиноміцетів, і до яких належить ауурофузарин, характеризуються фітотоксичною, інсектицидною, антибактеріальною і фунгіцидною активністю [7]. Привертає увагу токсичність нафтохінонових метаболітів грибів; летеоскирин, що продукується *Penicillium islandicum*, має гепатотоксичний та канцерогенний ефект, і був причиною аліментарних токсикозів у людей і тварин в Японії після споживання «жовтого рису» [9].

Мета роботи — вивчення впливу ауурофузарину на показники інкубації яєць у курей.

Матеріали і методи

Дослід проводили на двох групах тварин, по 27 курей і 5 півнів породи леггорн 28-тижневого віку; птицю утримували в індивідуальних клітках. Один раз у 5 днів курей підсажували до півнів, щоб одержати яйце для інкубації. Кури першої (контрольної) групи і півні обох груп одержували стандартний комбікорм. У досліді було два періоди. Протягом першого, 50-денного, періоду курям другої групи в корм включили 2 % культури на зерні *Fusarium graminearum*, яка містила ауурофузарин в кількості 1200 мг/кг; зеараленон і дезоксінваленол у культурі методом тонкошарової хроматографії не виявили; вміст ауурофузарину в кормі складав 24 мг/кг. Протягом другого, 24-денного, періоду всієї птиці згодовували контрольний комбікорм. Щотижня визначали морфологічні характеристики зібраних за 1 день яєць; решта яєць була проінкубована: 6 інкубацій протягом першого періоду досліді, коли в корм ввели ауурофузарин, і 3 інкубації протягом другого періоду

після переведення птиці на контрольний корм. Різницю між показниками контрольної і дослідної груп оцінювали з використанням «метода ф» Фішера.

Результати й обговорення

Збереженість курей контрольної групи була 100 %; у другій групі, де в корм ввели ауурофузарин, загинуло 2 курки з ознаками неопластичного захворювання. Протягом дослідження не помічено будь-яких відмінностей між групами щодо загального стану курей; інтенсивність яєчної продуктивності в контрольній і дослідній групах була 62 % і 60,2 %.

Істотно різнилися між собою обидві групи лише за показниками якості яєць.

Перші зміни стосувались характеристик жовтка, які виявлені з 3–4-го дня дослідження. Оболонка жовточка почала змінювати забарвлення з помаранчевого до тьмяного світло-коричневого і далі до коричневого. Жовток поступово протягом 18 днів потемнів з краю до центру. З 10-го дня на ньому спостерігалась різного роду плямистість; з 30-го дня жовток мав стійке тьмяне брудно-коричнє забарвлення, часто був сплюснутий вздовж поперечної осі яйця. Латебра була темніша, ніж у контролі. Градинки були часто зміщені відносно до повздовжньої осі, не повністю сформовані або навіть відсутні, переважно з боку повітряної камери. Деякі зародкові диски були зміщені до тупого кінця яйця. Збільшилась кількість м'ясних включень в білка і особливо кров'яних включень в жовтку. У шкаралупи з 9–10 дня з'явився матовий відтінок. Відмічено істотне зменшення маси жовтка, білка, шкаралупи і, в цілому, яєць, а також зниження індекса білка і одиниць Хау. Після виключення з корму ауурофузарину морфологічні характеристики яєць поступово нормалізувалися і через 18–20 днів не відрізнялися від контрольних.

Показники інкубації яєць від курей другої групи, в корм яким включили ауурофузарин, порівняно з контролем були гірші.

Заплідненість яєць у курей контрольної групи в 9 інкубаціях була 91,5–99,1 %; у курей дослідної групи заплідненість яєць у всіх випадках була нижча, особливо в перших 4 інкубаціях, коли різниця становила 6,2–36,1 %. Сумарні показники заплідненості в контрольній групі протягом обох періодів дослідження були на одному рівні, тоді як у другій групі після виключення з корму ауурофузарина порівняно з першим періодом дослідження заплідненість підвищилась (+5,7 %; $P < 0,01$) (табл. 1; у всіх таблицях P : a — $< 0,05$, b — $< 0,01$, c — $< 0,001$ (порівняно з контролем).

Таблиця 1

Вплив ауурофузарину на заплідненість яєць

Дні дослідження	Кількість ауурофузарину в кормі, мг/кг			
	0		24	
7–11	95/98*	96,9 %	48/79 <i>a</i>	60,8 %
12–17	90/92	97,8 %	76/83	91,6 %
18–22	110/111	99,1 %	81/89 <i>b</i>	90,1 %
23–29	100/104	96,1 %	80/88	89,9 %
30–35	99/107	92,5 %	93/101	92,1 %
1	2	3	4	5
42–47	94/97	96,9 %	89/95	93,7 %
7–47	588/609	96,5 %	467/535 <i>c</i>	87,3 %
	0		0	
55–60	101/102	99,0 %	85/91 <i>a</i>	93,4 %
61–67	110/111	99,1 %	103/109 <i>a</i>	94,5 %
68–74	97/106	91,5 %	92/101	91,1 %
55–74	308/319	96,5 %	280/301 <i>a</i>	93,0 %

Примітка: *Знаменник — кількість проінкубованих яєць; чисельник — кількість запліднених яєць.

У перший період інкубації (2–8 дні) збереженість ембріонів в обох групах в результаті 9 інкубацій була на одному рівні: у контрольній — 93,9–98,2 %, у дослідній — 89,2–98,9 % (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив ауофузарину на збереженість ембріонів з 2-го по 8-й день інкубації

Дні досліду	Кількість ауофузарину в кормі, мг/кг			
	0		24	
7–11	92/95*	96,8 %	47/48	97,7 %
12–17	87/90	96,7 %	75/76	98,7 %
18–22	108/110	98,2 %	79/81	97,5 %
23–29	96/100	96,0 %	77/80	96,2 %
30–35	93/99	93,9 %	83/93	89,2 %
42–47	92/94	97,8 %	85/89	95,5 %
7–47	568/588	96,6 %	446/467	95,5 %
	0		0	
55–60	97/101	96,0 %	80/85	94,1 %
61–67	107/110	97,3 %	100/103	97,1 %
68–74	95/97	97,9 %	91/92	98,9 %
55–74	299/308	97,1 %	271/280	96,8 %

Примітка: *Знаменник — кількість запліднених яєць; чисельник — кількість живих ембріонів на 8-й день інкубації.

У наступний період (9–17 дні) збереженість ембріонів від курей, у кормі яких містився ауофузарин, порівняно з контролем погіршилась на 9,8 % ($P < 0,001$) (табл. 3). Після переведу курей на контрольний корм збереженість ембріонів в обох групах була на одному рівні — 88,3 % і 88,6 %. Слід додати, що після виключення з корму ауофузарину в другій групі підвищення збереженості ембріонів мало чітко виражений характер ($P < 0,01$).

Таблиця 3

Вплив ауофузарину на збереженість ембріонів з 9-го по 17-й день інкубації

Дні досліду	Кількість ауофузарину в кормі, мг/кг			
	0		24	
7–11	91/92	98,9 %	39/47 <i>c</i>	83,0 %
12–17	68/87	78,1 %	45/75 <i>a</i>	60,0 %
18–22	101/108	93,5 %	69/79	87,3 %
23–29	86/96	89,6 %	63/77	81,8 %
30–35	81/93	87,1 %	68/83	81,9 %
42–47	85/92	92,4 %	74/85	87,1 %
7–47	512/568	90,1 %	358/446 <i>c</i>	80,3 %
1	2	3	4	5
	0		0	
55–60	83/97	85,6 %	70/80	87,5 %
61–67	92/107	86,0 %	87/100	87,0 %
68–74	89/95	93,7 %	83/91	91,2 %
55–74	264/299	88,3 %	240/271	88,6 %

Примітка: *Знаменник — кількість живих ембріонів на 8-й день інкубації; чисельник — кількість живих ембріонів на 17-й день інкубації.

В усіх 6 інкубаціях виводимість запліднених яєць від курей, у кормі яких містився ауурофузарин, була на 5,2–18,0 % нижча, ніж у контролі; сумарна різниця складала 8,9 % ($P < 0,001$). У 3 інкубаціях, після вилучення з корму ауурофузарину, виводимість в обох групах була на одному рівні і в середньому становила 85,7 % (табл. 4). Якщо в контрольній групі середні рівні виводимості протягом обох періодів досліду були однакові (85,6 % і 85,7 %), то в дослідній групі виводимість яєць протягом другого (безтоксинного) періоду перевищувала показник першого періоду ($P < 0,01$).

Таблиця 4

Вплив ауурофузарину на виводимість запліднених яєць

Дні досліду	Кількість ауурофузарину в кормі, мг/кг			
	0		24	
7–11	91/95*	95,8 %	39/48 <i>b</i>	81,2 %
12–17	68/90	75,6 %	45/76 <i>a</i>	59,2 %
18–22	101/110	91,8 %	69/81	85,2 %
23–29	86/100	86,0 %	63/80	78,7 %
30–35	81/99	81,8 %	68/93	73,1 %
42–47	86/94	91,5 %	74/89	83,1 %
7–47	512/588	87,07 %	358/467 <i>c</i>	76,7 %
	0		0	
55–60	83/101	82,2 %	70/85	82,3 %
61–67	92/110	83,6 %	87/103	84,5 %
68–74	89/97	91,7 %	83/92	90,2 %
55–74	264/308	85,7 %	240/280	85,7 %

Примітка: *Знаменник — кількість запліднених яєць; чисельник — кількість виведених курчат.

Погіршення виводимості запліднених яєць від курей, коли в кормі містився ауурофузарин, супроводжувалося у всіх 6 інкубаціях істотним зменшенням (на 4,1–31,5 %) частки здорових курчат (табл. 5); у цілому різниця між групами становила 13,4 % ($P < 0,001$). Після виключення з корму ауурофузарину частка здорових курчат у другій групі порівняно з першим періодом досліду збільшилась на 11 %; ($P < 0,01$).

Таблиця 5

Вплив ауурофузарину на частку здорових курчат

Дні досліду	Кількість ауурофузарину в кормі, мг/кг			
	0		24	
7–11	74/91*	81,3 %	26/39	66,7
12–17	60/68	88,2 %	33/45 <i>a</i>	73,3
18–22	99/101	98,0 %	60/69 <i>b</i>	86,9
23–29	84/86	97,7 %	59/63	93,6
30–35	68/81	83,9 %	53/68	77,9
42–47	84/86	97,7 %	49/74	66,2
7–47	469/512	91,6 %	280/358 <i>c</i>	78,2
1	2	3	4	5
	0		0	
55–60	81/83	97,6 %	66/70	93,4
61–67	76/92	82,6 %	76/87	87,3
68–74	66/89	74,1 %	72/83	86,7
55–74	223/264	84,5 %	214/240	89,2

Примітка: *Знаменник — кількість виведених курчат; чисельник — кількість здорових курчат.

Як свідчить таблиця 6, вивід здорових курчат від курей другої групи протягом періоду, коли в кормі містився ауурофузарин, у цілому в результаті 6 інкубацій складав лише 52,3 % проти

77,0 % в контрольній групі ($P < 0,001$), однак збільшився після виключення з корму ауурофузарину — до 69,7–72,5 % ($P < 0,001$).

Таблиця 6

Вплив ауурофузарину на вивід здорових курчат

Дні досліджу	Кількість ауурофузарину в кормі, мг/кг			
	0		24	
7–11	74/98	75,5 %	26/79 <i>c</i>	32,9 %
12–17	60/92	65,2 %	33/83 <i>c</i>	37,1 %
18–22	99/111	89,2 %	60/89 <i>a</i>	67,4 %
23–29	84/104	80,8 %	59/88 <i>a</i>	67,0 %
30–35	68/107	63,6 %	53/101	52,5 %
42–47	84/97	86,6 %	49/95 <i>c</i>	51,6 %
7–47	469/609	77,0 %	280/535 <i>c</i>	52,3 %
	0		0	
55–60	81/102	79,4 %	66/91	72,5 %
61–67	76/111	68,5 %	76/109	69,7 %
68–74	66/106	62,3 %	72/101	71,3 %
55–74	223/319	69,9 %	214/301	71,1 %

Примітка: *Знаменник — кількість проінкубованих яєць; чисельник — кількість здорових курчат.

Отже, у цьому досліді протягом 74 днів спостережень не було виявлено жодних розбіжностей у клінічному стані курей обох груп за винятком істотних змін морфологічних характеристик яєць та показників їх інкубаційних якостей; очевидно, для ауурофузарину органом-мішенню в організмі курей є яєчник.

Всі без винятку показники репродукції курей, у корм яким включили ауурофузарин, були нижчі, ніж в контрольній групі. Слід, однак, розмежувати незначне відносно контролю зниження (1) інтенсивності яєчної продуктивності і (2) збереженості курячих ембріонів протягом перших 8-ми днів інкубації (на 1,8 % і 1,1 %) і погіршення ($P < 0,001$) решти показників — (3) заплідненості, (4) збереженості ембріонів протягом другої половини інкубації, (5) виводимості запліднених яєць, (6) частки здорових курчат серед загального числа виведених і (7) відсотку виводу здорових курчат.

На відміну від ауурофузарину, такі істотні чинники контамінації зерна та комбікормів, як афлатоксин В₁, охратоксин А і Т-2 токсин негативно впливають на загальний стан птиці та інтенсивність яєчної продуктивності. При афлатоксикозі погіршуються яєчна продуктивність, заплідненість і виводимість яєць (внаслідок підвищеної ембріональної смертності в перші 6 діб інкубації), а також життєздатність молодняка; виводимість більш чутлива, ніж несучість [10]. Охратоксин А і Т-2 токсин негативно впливають на інтенсивність несучості курей, масу яєць, життєздатність ембріонів та виведених курчат [11–14].

Більш схожа з ауурофузарином дія на показники інкубації у фузаріотоксинів дезоксиниваленолу і фузарохроманону, введення яких у корм не впливало на показники яєчної продуктивності курей, але викликало зростання смертності ембріонів [15, 16].

Висновки

Включення протягом 50 днів у корм курям ауурофузарину в кількості 24 мг/кг не позначилося на їх клінічному стані та інтенсивності яєчної продуктивності, але спричинило істотні зміни морфологічних характеристик яєць, а також погіршення заплідненості, збереженості ембріонів протягом другої половини інкубації, виводимості запліднених яєць, зменшення частки здорових курчат серед загального числа виведених і відсотку виводу здорових курчат.

Перспективи подальших досліджень. У зв'язку з одержаними результатами науково-практичний інтерес становить вивчення впливу ауурофузарину на біохімічний склад яєць курей.

A. M. Kotyk, V. O. Trufanova

EFFECT OF AUROFUSARIN ON EGGS INCUBATION CHARACTERISTICS OF WHITE LEGHORN HENS

S u m m a r y

The feeding dietary aurofusarin at level 24 mg/kg to white leghorn hens for 50 days had no affect on their clinical condition and egg production, but led to significant changes in morphological characteristics of eggs and significantly decreased fertility, hatchability and progeny performance.

A. Г. Котик, В. О. Труфанова

ВЛИЯНИЕ АУРОФУЗАРИНУ НА ПОКАЗАТЕЛИ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ У КУР ПОРОДЫ ЛЕГГОРН

А н н о т а ц и я

Введение в течение 50 дней в корм курам ауурофузарину в количестве 24 мг/кг не отразилось на их клиническом состоянии и интенсивности яичной производительности, но повлекло за собой существенные изменения морфологических характеристик яиц, а также ухудшение оплодотворенности, выводимости оплодотворенных яиц и качества выведенных цыплят.

1. *Котик А. М.* Микотоксини і репродукція птиці : Птахівництво : матеріали IV Української конф. по птахівництву з міжнародною участю, Алушта, 15–19 вересня 2003 р. / Котик А. М. — Харків, 2003. — С. 576–581.

2. *Котик А. Н.* Синдром изменения качества яиц у кур / Котик А. Н., Труфанова В. А., Бреславец В. А. // Научн.-техн. бюлл. УНИИП. — Харьков, 1990. — N 29. — С. 41–42.

3. *Kotyk A. N.* Egg quality in Rhode Island Red hens fed by *Fusarium graminearum* culture : Proceedings of the 6th European Symposium on the Quality of Egg and Egg Products 25–29 September 1995 / A. N. Kotyk, V. A. Trufanova, V. A. Breslavets, Z. T. Metasheva. — Zaragoza, Spain. — P. 263–266

4. *Котик А. Н.* Ауурофузарин — новый фактор загрязнения зерна / Котик А. Н., Труфанова В. А. // Научн.-техн. бюлл. УНИИП. — Харьков, 1990. — N 29. — С. 39–41.

5. *Меденцев А. Г.* Идентификация ауурофузарина в изолятах *Fusarium graminearum*, вызывающих у кур синдром ухудшения качества яйца / Меденцев А. Г., Котик А. Н., Труфанова В. А., Акименко В. К. // Прикладная биохимия и микробиология. — М., 1993. — Т. 29, N 4. — С. 542–546.

6. *Котик А. Н.* Обнаружение в пшенице нафтохинонового фузариотоксина — ауурофузарина / Котик А. Н., Труфанова В. А. // Микология и фитопатология. — Санкт-Петербург, 1998. — Т. 32, Вып. 6. — С. 58–61.

7. *Medentsev A. G.* Naphthoquinone metabolites of the fungi / Medentsev A. G., Akimenko V. K. // Phytochemistry. — 1998. — V. 47. — P. 935–959.

8. *Samson R. A.* Introduction to food- and airbond fungi. 6th edn. Utrecht, NL / Samson R. A., Frisvad J. C., Hoekstra E. S. — 2000.

9. *Saito M. M.* Yellowed rice toxins: luteoskyrin and related metabolites of *Penicillium islandicum* Sopp. and some other fungi : Chem. Pharm. Bull, Enomoto, and T. Tatsuno. 1971. — V. 18. — P. 177–181, 566.
10. *Kratzer F. H.* Aflatoxin effects in poultry / Kratzer F. H., Brandy D., Wiley M. // Proc. Soc. Exp. Biol. Med. — 1969. — V. 131. — P. 1281–1284.
11. *Choudhury H.* A study of ochratoxin toxicity in hens / Choudhury H., Carlson C. W., Semeniuk G. // Poultry Science. — 1971. — V. 50. — P. 1855–1859.
12. *Prior M. G.* Ochratoxicosis in white leghorn hens / Prior M. G., Sisoda C. S. // Poultry Science. — 1978. — V. 57. — P. 619–623.
13. *Niemiec J.* Effect of diet ochratoxin A level on egg hatchability. Wplyw ochratoksyny A w mieszance na wyniki wylegu : Przegląd-Hodowlany (Poland). Animal Production Review / Niemiec J., Golinski P., Borzemska W. et all. — 1993. — V. 8(Suppl.). — P. 252–257. — (Supplement: Zeszyty Naukowe).
14. *Котик А. Н.* Этиология, методы диагностики и меры профилактики фузариотоксикозов сельскохозяйственных птиц : Автореферат дисс. ... доктора ветеринарных наук / Котик А. Н. — Харьков, 1993. — С. 1–33.
15. *Moran E. T.* Impact of high dietary DON in yolk yield and embryonic mortality / Moran E. T., Ferket P. R., Lun A. K. // Poultry Sci. — 1987. — Vol. 66, N 6. — P.977–982.
16. *Allen N. K.* The effect of a *Fusarium roseum* culture and diacetoxyscirpenol on reproduction of white leghorn females / Allen N. K., Jevne R. L., Mirocha C. J., Lee Y. W. // Poultry Science. — 1982. — V. 61. — P. 2172–2175.

Рецензент: завідувач лабораторії живлення птиці, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник Гунчак А. В.