

УДК: 619: 615.9:636.52/.58

ВПЛИВ АУРОФУЗАРИНУ НА ПОКАЗНИКИ ІНКУБАЦІЇ ЯЄЦЬ У КУРЕЙ ПОРОДИ РОД-АЙЛЕНД

А. М. Котик, В. О. Труфанова
Інститут птахівництва НААНУ

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

Ключові слова: ауурофузарин, кури, показники інкубації.

Summary. The feeding dietary aurofusarin at level 24 mg/cg to Rhode Island hens for 50 days had no effect on their clinical condition, but led to lowering egg production, changes in morphological characteristics of eggs and significantly decreased hatchability and progeny performance.

Key words: aurofusarin, hens, incubation indices.

Фузаріози злакових культур в зв'язку з особливостями сучасних технологій виробництва зерна набули широкого розповсюдження. Як наслідок, серйозною проблемою в більшості країн є контамінація зерна і зернопродуктів фузаріотоксинами, серед яких найбільш відомі трихотецени А (Т-2 токсин) і В (дезоксиніваленол), зеараленон, фумонізени, моніліформін. Зерно, уражене широко розповсюдженим фітопатогенним грибом *Fusarium graminearum*, набуває рожевого забарвлення; Міністерство охорони здоров'я СРСР впровадило Санітарні правила «Определение токсичности зерна (ржи, пшеницы) с розовой окраской оболочек» (Москва, 1987), в яких повідомляється, що «в зерне с розовой окраской оболочек, пораженном микроскопическими грибами, может накапливаться целый ряд токсических грибных метаболитов, природа которых не всегда известна...». При вивченні токсигенності *Fusarium graminearum* нами було встановлено, що уражене цим грибом зерно викликає у курей синдром погіршення якості яєць [1, 2], етіологічним чинником якого є ауурофузарин [3, 4], природний контамінант зерна [5], який продукують фітопатогенні гриби *F. acuminatum*, *F. avenaceum*, *F. crokwellens*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. poae*, *F. sambucinum*, *F. tricinctum* [6, 7]. Сполуки нафтохінонової природи, які виявлені у вищих рослин, грибів і актиноміцетів, і до яких належить

аурофузарин, характеризуються фітотоксичною, інсектицидною, антибактеріальною і фунгіцидною активністю [7]. Заслужує уваги токсичність нафтохінонових метаболітів грибів для тваринного організму; лютеоскирин, що продукується *Penicillium islandicum*, має гепатотоксичний і канцерогенний ефект і був причиною аліментарних токсикозів людей і тварин в Японії після споживання «жовтого рису» [8].

Метою нашої роботи було вивчення впливу аурофузарину на показники інкубації яєць у курей породи род-айленд.

Матеріали і методи. Дослід проводили на двох групах по 27 курей і 5 півнів породи род-айленд 28-тижневого віку в кожній; птицю утримували в індивідуальних клітках. Один раз в 5 днів курей підсажували до півнів, щоб одержати яйце для інкубації. Кури першої (контрольної) групи і півні обох груп одержували стандартний комбікорм. В досліді було два періоди. Протягом першого, 50-денного, періоду курям другої групи в корм включили 2% культури на зерні *Fusarium graminearum*, яка містила аурофузарин в кількості 1200 мг/кг; зеараленон і дезоксиніваленон в культурі методом тонкошарової хроматографії не виявили; вміст аурофузарину в кормі складав 24 мг/кг. Протягом другого, 24-денного, періоду всій 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 включили аурофузарин, 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. В усіх таблицях P: a – < 0.05, b – < 0.01, c – < 0.001.

Результати і їх обговорення

Збереженість курей в обох групах була 100 %. Протягом досліді не помічено будь-яких відмінностей між групами щодо загального стану курей; інтенсивність яєчної продуктивності в контрольній групі дорівнювала 64,3% проти 56,5% у курей, в корм яким включили аурофузарин.

Істотно різнились між собою обидві групи за показниками якості яєць.

Перші зміни стосувались характеристик жовтка, які відмічені з 3-4-го дня досліді. Жовток змінював забарвлення з помаранчевого до тьмяного світлокоричневого і далі до коричневого і 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 коричневе забарвлення, часто був сплюснутий вздовж поперечної осі яйця. Латебра була темніша, ніж в контролі. Градинки були часто зміщені по відношенню 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 білку 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 ауофузарину 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 ауофузарин, в порівнянні з контролем були значно гірші.

Заплідненість яєць (таблиця 1) від курей контрольної групи за результатами 9-ти інкубацій була в межах 87,9-96,9%. Різниці між групами по сумарній заплідненості як в перший (1,1%) так і в другий (2,6%) періоди досліду були незначні. Слід, однак, зазначити, що в дослідній групі заплідненість в перших двох інкубаціях була менша, ніж в контролі, відповідно на 22,8% ($P < 0,001$) і 7,8%. В 6-ти з 7-ми наступних інкубацій заплідненість в порівнянні з контролем була вища в групі, в корм якій включили ауофузарин (в двох випадках це перевищення було значним). Сумарні показники заплідненості в контрольній групі протягом обох періодів досліду були на одному рівні, тоді як в другій групі після виключення з корму ауофузарина в порівнянні з першим періодом досліду заплідненість значно поліпшилась (+4,5 %; $P < 0,01$).

Таблиця 1. Вплив ауофузарину на заплідненість яєць

Дні досліду	Кількість ауофузарину в кормі, мг/кг			
	0		24	
7-11	80/91	87,9%	41/63с	65,1%
12-17	80/83	96,4%	62/70	88,6%
18-22	95/105	90,5%	80/88	90,9%
23-29	94/97	96,9%	95/97	97,9%
30-35	96/108	88,9%	104/107а	97,2%
42-47	86/92	93,5%	97/101	96,0%
7-47	531/576	92,2%	479/526	91,1%
	0		0	
55-60	97/103	94,2%	99/105	94,3%
61-67	105/112	93,7%	112/120	93,3%
68-74	104/114	91,2%	116/117b	99,1%
55-74	306/329	93,0%	327/342	95,6%

Примітка. Знаменник – кількість проінкубованих яєць; чисельник – кількість запліднених яєць.

Як в перший так і в другий періоди дослідів збереженість ембріонів з 2-го по 8-й день інкубації була на одному рівні в обох групах: в межах 93,3-98,1% в контрольній і 93,9-100% в дослідній (таблиця 2).

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

Дні дослідів	Кількість ауофузарину в кормі, мг/кг			
	0		24	
7-11	77/80	96,2%	40/41	97,6%
12-17	78/80	97,5%	59/62	95,2%
18-22	91/95	95,8%	78/80	97,5%
23-29	90/94	95,7%	94/95	98,9%
30-35	90/96	93,7%	103/104	99,0%
42-47	84/86	97,7%	93/97	95,9%
7-47	510/531	96,0%	467/479	97,5%
	0		0	
55-60	92/97	94,8%	93/99	93,9%
61-67	98/105	93,3%	106/112	94,6%
68-74	102/104	98,1%	116/116	100%
55-74	292/306	95,4%	315/327	96,3%

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

В наступний період – з 9-го по 17-й день – збереженість ембріонів від курей, в кормі яких містився ауофузарин, в порівнянні з контролем, як свідчить таблиця 3, значно погіршилась (на 7,7%; $P < 0,001$). Після переводу курей на контрольний корм різниця між групами по збереженості ембріонів була незначна – 1,9 %. Слід додати, що після виключення з корму ауофузарину в другій групі підвищення збереженості ембріонів мало чітко виражений характер (+4,9 %; $P < 0,01$), тоді як в контрольній групі зміни були незначні (- 0,9%).

Таблиця 3. Вплив ауофузарину на збереженість ембріонів з 9-го по 17-й день інкубації

Дні дослідів	Кількість ауофузарину в кормі, мг/кг			
	0		24	
7-11	71/77	92,2%	27/40с	67,5%
12-17	69/78	87,2%	41/59а	69,5%
18-22	79/91	86,8%	61/78	78,2%

23-29	77/90	85,5%	83/94	88,3%
30-35	69/90	76,7%	70/103	68,0%
42-47	59/84	70,2%	70/93	75,3%
7-47	424/510	83,1%	352/467с	75,4%
	0		0	
55-60	74/92	80,4%	73/93	78,5%
61-67	79/98	80,6%	87/106	82,1%
68-74	87/102	85,3%	93/116	80,2%
55-74	240/292	82,2%	253/315	80,3%

Примітка. Знаменник – кількість живих ембріонів на 8-й день інкубації; чисельник – кількість живих ембріонів на 17-й день інкубації.

Сумарна виводимість запліднених яєць від курей, в перший період досліду, коли в кормі містився ауофузарин, була на 6,3% нижча, ніж в контролі ($P < 0,05$). В другий період досліду, після вилучення з корму ауофузарину, перевага контрольної групи по виводимості була мінімальна (1,0 %). Різниця між сумарними рівнями виводимості яєць за перший і другий періоди досліду в контрольній і дослідній групах була незначна – 1,4 % і 3,9% (таблиця 4).

Таблиця 4. Вплив ауофузарину на виводимість запліднених яєць.

Дні досліду	Кількість ауофузарину в кормі, мг/кг			
	0		24	
7-11	71/80	88,7%	27/41b	65,8%
12-17	69/80	86,2%	41/62b	66,1%
18-22	79/95	83,1%	61/80	76,2%
23-29	77/94	81,9%	83/95	87,4%
30-35	69/96	71,9%	70/104	67,3%
42-47	59/86	68,6%	70/97	72,2%
7-47	424/531	79,8%	352/479a	73,5%
	0		0	
55-60	74/97	76,3%	73/99	73,7%
61-67	79/105	75,2%	87/112a	87,9%
68-74	87/104	83,6%	93/116	80,2%
55-74	240/306	78,4%	253/327	77,4%

Примітка. Знаменник – кількість запліднених яєць; чисельник – кількість виведених (кондиційних + слабих) курчат.

В перший період досліду частка кондиційних курчат від курей дослідної групи, якій включили в корм ауурофузарин, була на 6 % менша, ніж в контролі ($P < 0,01$). Слід зауважити, що особливо значне зменшення частки кондиційних курчат в порівнянні з контролем (на 10,37 %; $P < 0,001$) спостерігали в перших 4-х інкубаціях. В наступних двох інкубаціях яєць з дослідної групи ця частка в порівнянні з першими 4-ма інкубаціями істотно зросла (на 8,67%; $P < 0,01$). Після виключення ауурофузарину з корму різниця між групами за цим показником була незначна (таблиця 5).

Таблиця 5. Вплив ауурофузарину на частку кондиційних курчат

Дні досліду	Кількість ауурофузарину в кормі, мг/кг			
	0		24	
7-11	67/71	94,4%	22/27	81,5%
12-17	63/69	91,3%	30/41a	73,2%
18-22	77/79	97,5%	56/61	91,8%
23-29	75/77	97,4%	72/83b	86,7%
30-35	61/69	88,4%	63/70	90,0%
42-47	57/59	96,6%	68/70	97,1%
7-47	400/424	94,3%	311/352a	88,3%
	0		0	
55-60	70/74	94,6%	71/73	97,3%
61-67	71/79	89,9%	77/87	88,5%
68-74	73/87	93,9%	74/93b	79,6%
55-74	214/240	89,2%	222/253	87,7%

Примітка. Знаменник – кількість виведених курчат; чисельник – кількість здорових курчат.

Вивід кондиційних курчат від курей другої групи протягом періоду, коли в кормі містився ауурофузарин, в цілому по результатам 6-ти інкубацій складав 59,1 % проти 69,4 % в контрольній групі ($P < 0,001$). Після виключення з корму ауурофузарину різниця між сумарними показниками обох груп дорівнювала 0,1 % (таблиця 6).

Отже, ауурофузарин, нафтохіноновий метаболіт широко розповсюджених грибів роду *Fusarium*, що є природним контамінантом зерна, проявляє істотний вплив на показники інкубації яєць у курей породи род-айленд. Такого роду дія ауурофузарину на птицю виявлена вперше.

Розбіжностей в клінічному стані та збереженості курей обох груп протягом 74 днів спостережень не виявлено.

У курей, яким в корм включили ауурофузарин, в порівнянні з контрольною групою інтенсивність яєчної продуктивності виявилась

меншою на 7,8%, істотно змінилися морфологічні характеристики яєць та були значно нижчі **сумарні** (за результатами 6-ти інкубацій) показники їх інкубаційних якостей, а саме: збереженість ембріонів з 9-го по 17-й день інкубації - на 7,7%, виводимість запліднених яєць – на 6,3 %, частка кондиційних курчат – на 6,0 % і вивід здорових курчат – на 10,3 %.

Таблиця 6. Вплив ауофузарину на вивід здорових курчат

Дні досліду	Кількість ауофузарину в кормі, мг/кг			
	0		24	
7-11	67/91	73,6%	22/63с	34,9%
12-17	63/83	75,9%	30/70с	42,9%
18-22	77/105	73,3%	56/88	63,6%
23-29	75/97	77,3%	72/97	74,2%
30-35	61/108	56,5%	63/107	58,9%
42-47	57/92	61,9%	68/101	67,3%
7-47	400/576	69,4%	311/526с	59,1%
	0		0	
55-60	70/103	68,0%	71/105	67,6%
61-67	71/112	63,4%	77/120	64,2%
68-74	73/114	64,0%	74/117	63,2%
55-74	214/329	65,0%	222/342	64,9%

Примітка. Знаменник – кількість проінкубованих яєць; чисельник – кількість здорових курчат.

Привертає увагу різке погіршення в перші 17 днів досліду в порівнянні з контролем показників інкубації яєць, зібраних від курей дослідної групи, а саме, (а) заплідненості і (б) збереженості ембріонів протягом другого періоду інкубації – з 9-го по 17-й день. Розбіжності за цими показниками між групами при наступних інкубаціях яєць, зібраних з 18-го по 47-день досліду, були незначними, можливо, в наслідок адаптації до дії ауофузарину; такого роду адаптація заслуговує окремого дослідження. Протягом другого періоду досліду, коли курям обох груп згодовували контрольний комбікорм, різниці за всіма показниками між групами стали незначними і не перевищували 1,9 %. Різниця між дослідною і контрольною групами по збереженості ембріонів протягом перших 8-ми днів інкубації була незначна як в перший так і в другий періоди досліду. За цим показником дія на курей ауофузарину відрізняється від дії такого істотного чинника контамінації зерна та комбікормів як афлатоксин. При афлатоксикозі спостерігали підвищення ембріональної смертності саме в перші 6 діб інкубації [9].

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

Список літератури

1. Котик А. Н. Синдром изменения качества яиц у кур / А. Н. Котик, В. А. Труфанова, В. А. Бреславец // Научн.-техн. бюлл. УНИИП.- Харьков, 1990.- N 29.- С. 41-42.
2. Egg quality in Rhode Island Red hens fed by *Fusarium graminearum* culture / A. N. Kotyk, V. A. Trufanova, V. A. Breslavets [et al.] // Proceedings of the 6 th European Symposium on the Quality of Egg and Egg Products 25-29 September 1995.- Zaragoza, Spain.- P. 263-266.
3. Котик А. Н. Ауурофузарин - новый фактор загрязнения зерна / А. Н. Котик, В. А. Труфанова // Научн.-техн. бюлл. УНИИП.- Харьков, 1990.- N 29.-С. 39-41.
4. Идентификация ауурофузарина в изолятах *Fusarium graminearum*, вызывающих у кур синдром ухудшения качества яйца / А. Г. Меденцев, А. Н. Котик, В. А. Труфанова [и др.]// Прикладная биохимия и микробиология.- М., 1993.- Т. 29, N 4.- С. 542-546.
5. Котик А. Н. Обнаружение в пшенице нафтохинонового фузариотоксина - ауурофузарина / А. Н. Котик, В. А. Труфанова // Микология и фитопатология (Санкт-Петербург).- 1998.- Т. 32, Вип. 6.- С. 58-61.
6. Medentsev A. G. Naphthoquinone metabolites of the fungi/ A. G. Medentsev, V. K. Akimenko // Phytochemistry.- 1998.- V. 47.- P. 935-959.
7. Samson R. A. Introduction to food- and airbond fungi / Samson R. A., Frisvad J. C., Hoekstra E. S.; 6th edn. Utrecht, NL.- 2000.
8. Saito M. M. Yellowed rice toxins: luteoskyrin and related metabolites of *Penicillium islandicum* Sopp. and some other fungi / M. M. Saito, Enomoto, T. Tatsuno // Chem. Pharm. Bull. – 1977.- V. 18.- P. 177-181.
9. The effect of feeding four levels of Aflatoxin on hatchability and subsequent performance of broilers / G. J. Cottier, C. H. Moore, U. L. Diener [et al.] // Poultry Science.- 1969.-V. 48.- P. 1797.