



WBZ-KHZiŚ.0173.22.2020

Olsztyn, 12.06.2020

UNIwersytet WARMIŃSKO-MAZURSKI
w Olsztynie
WYDZIAŁ BIOINŻYNIERII ZWIERZĄT
Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska
10-719 Olsztyn-Kortowo, ul. Oczapowskiego 5
tel./fax (089) 523 32 13, tel. 523 36 95

ROLPOL Ołdakowscy sp.j.

ul. Towarowa 1

18-210 Szepietowo

OPINIA

**dotycząca skuteczności mikrobiologicznej i adsorpcyjnej
ekologicznego produktu do dezynfekcji Lider dezynfektor
w postaci granulowanej**

Zleceniodawca: ROLPOL Ołdakowscy sp.j., ul. Towarowa 1, 18-2010 Szepietowo

Opiniujący: dr hab. inż. Tomasz Mituniewicz, prof. UWM, Katedra Higieny Zwierząt
i Środowiska, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wykonawca: mgr inż. Sara Dzik, Katedra Higieny Zwierząt
i Środowiska, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Instrukcja uzgodniona ze zleceniodawcą. Metoda badania nieakredytowana.

Data sporządzenia sprawozdania: 12.06.2020 r.



Bezpieczeństwo zdrowotne produkowanej żywności oraz poprawa dobrostanu zwierząt są to aspekty, do których kraje członkowskie Unii Europejskiej przywiązują duże znaczenie. Osoby utrzymujące zwierzęta gospodarskie są zobowiązane do zapewnienia im właściwej opieki. W Polsce jedną z najintensywniej rozwijających się gałęzi jest produkcja zwierzęca. W związku z powyższym, znaczny postęp gospodarczy musi sprostać wymogom w zakresie warunków utrzymywania zwierząt i ptaków hodowlanych. Tym samym, realizowane są założenia koncepcji zrównoważonego rozwoju, które opierają się o dobrostan, opłacalność produkcji oraz ochronę środowiska.

Istotną składową kształtującą dobrostan zwierząt gospodarskich jest ściółka. Jej jakość nie tylko wpływa na warunki zoohigieniczne pomieszczeń, ale pośrednio także na zdrowie i produktywność. Utrzymanie jej prawidłowych parametrów fizycznych, takich jak temperatura, zawartość wody oraz odczyn, sprzyja w utrzymaniu prawidłowego mikroklimatu pomieszczeń. Wilgotna ściółka jest podstawowym źródłem zwiększającej się ilości pary wodnej w powietrzu pomieszczenia inwentarskiego, co przy wyższej temperaturze stwarza doskonałe warunki do rozwoju patogennej mikroflory, będącej przyczyną wielu schorzeń układu oddechowego zwierząt. Przeprowadzone dotychczas badania mikroflory powietrza w pomieszczeniach dla różnych gatunków zwierząt dowodzą, że największa ilość bakterii i grzybów występuje w budynkach dla zwierząt utrzymywanych w systemie ściółkowym, w szczególności drobiu i trzody chlewnej. Dodatkowym problemem staje się zapalenie skóry stóp u drobiu (*Foot-Pad Dermatitis* FPD), które ściśle powiązane jest z wilgotnością ściółki i powoduje stany zapalne podeszw stóp. Konsekwencją są zakażenia bakteryjne i grzybowe oraz nasilające się owrzodzenia stóp, co w znacznym stopniu obniża dobrostan ptaków.

Stwierdzono, że wśród bakterii, bytujących zarówno w ściółce, jak i powietrzu budynków inwentarskich, najczęściej spotykane są pałeczki Gram-ujemne z rodzaju *Salmonella*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* oraz *Escherichia coli*, a także bakterie z grupy ziarniaków, jak *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Aerococcus*, *Micrococcus*. Wśród grzybów, dominują rodzaje *Candida*, *Cryptococcus*, *Trichosporon* oraz *Aspergillus*. Skład ilościowy i jakościowy mikroflory ściółki ulega dużym wahaniom w zależności od panujących w budynku



inwentarskim warunków środowiskowych. Wiele drobnoustrojów wykazuje swoją aktywność dopiero przy odpowiednim odczynie materiału ściółkowego, natomiast w niesprzyjających warunkach giną lub ograniczają swój rozwój, a na ich miejsce namnażają się inne mikroorganizmy, dla których warunki są optymalne. Wiadomym jest również, że ściółka wilgotna stwarza korzystniejsze warunki do rozwoju w niej drożdży i pleśni, natomiast bardziej sucha sprzyja rozwojowi bakterii.

Wraz ze wzmożoną aktywnością drobnoustrojów następuje zwiększenie emisji szkodliwych domieszek gazowych, przede wszystkim amoniaku. Maksymalne ulatnianie się amoniaku ze ściółki zachodzi, gdy osiąga ona wilgotność względną w granicach 40 – 60%. W takich warunkach bowiem ściółka traci swoje korzystne właściwości do pochłaniania gazów. Dodatkowo, zwiększająca się w trakcie odchowu ilość pomiotu nasila zachodzące w niej procesy gnilne, co powoduje wytwarzanie zwiększonych ilości amoniaku, siarkowodoru i metanu.

Amoniak wchłaniany jest do organizmu głównie przez drogi oddechowe, a także przez skórę i błony śluzowe. Związek ten łatwo łączy się z wodą tworząc wodorotlenek amonowy, który przenika do tkanek, powodując stany zapalne błon śluzowych i obniżenie ich odporności. Ponadto, amoniak łatwo przechodzi przez ścianki pęcherzyków płucnych do krwi, gdzie zmienia hemoglobinę w hematynę zasadową obniżając poziom hemoglobiny w ustroju, a poprzez przekształcenie kwasu glutaminowego w glutaminę obniża się przemiana tlenowa (zmniejszając przez to wymianę gazową). Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 lutego 2010 r. w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymywaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej stężenie amoniaku w pomieszczeniach dla drobiu nie powinno przekraczać 20 ppm.

Zarówno obniżenie wilgotności ściółki, jak i neutralizacja amoniaku są zabiegami trudnymi do wykonania, szczególnie w obecności ptaków. Pierwsze badania nad możliwościami poprawy jakości ściółki w celu ograniczenia emisji amoniaku przeprowadzono w roku 1955. W wielu przeprowadzonych doświadczeniach w latach późniejszych stwierdzono, że emisję tego gazu z obornika drobiowego można ograniczyć stosując do niego dodatek



różnego typu związków chemicznych, których działanie polega na spowalnianiu reakcji rozkładu kwasu moczowego lub neutralizacji amoniaku.

Ostatnimi czasy, popularną metodą polepszającą parametry fizyczne i mikrobiologiczne ściółki, ograniczenia emisji szkodliwych gazów (ze szczególnym uwzględnieniem amoniaku) i pyłów są preparaty najnowszej generacji dodawane do ściółki, charakteryzujące się możliwością stosowania ich w obecności zwierząt gospodarskich. Umożliwia to wygodne i jednocześnie bezpieczne ich wykorzystanie podczas trwania całego odchowu. Odpowiedni dodatek do ściółki może pozytywnie wpłynąć na zachowanie właściwego poziomu wilgotności względnej ściółki, zahamować rozwój mikroflory patogennej, a w konsekwencji ograniczyć ilość powstających w procesie fermentacji szkodliwych substancji gazowych, jak amoniak.

Wśród szerokiej gamy proponowanych obecnie preparatów dezynfekcyjnych dodawanych do ściółki jest produkt ekologiczny o nazwie handlowej: Lider dezynfekator produkowany przez firmę ROLPOL Ołdakowscy sp.j, który – jak deklaruje producent – wykazuje zdolność absorpcji wilgoci i mocznika (a w konsekwencji hamuje procesy uwalniania się amoniaku), a także wykazuje silne działanie biobójcze. Celem niniejszych badań była ocena wpływu ekologicznego preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfekator na: podstawowe parametry fizyczne ściółki, zanieczyszczenia mikrobiologiczne ściółki, zawartość związków azotu w ściółce, poziom emisji amoniaku i zanieczyszczeń pyłowych.



Metody badawcze

Analiza skuteczności ekologicznego preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfektor odbyła się w dwóch etapach. Produkt został dostarczony przez firmę ROLPOL Ołdakowscy sp.j.

W pierwszym etapie w warunkach laboratoryjnych dokonano oceny wrażliwości drobnoustrojów na preparat dezynfekcyjny Lider dezynfektor oraz bez preparatu dezynfekcyjnego. Za pomocą metody dyfuzyjno-krażkowej (metoda Kirby-Bauera) sprawdzano wielkość strefy zahamowania wzrostu mikroorganizmów (*Pseudomonas spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Aspergillus fumigatus*, *Candida albicans*), opartą na dyfuzji substancji czynnych preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfektor. Ten etap badań został przeprowadzony w Laboratorium Dobrostanu Zwierząt Katedry Higieny Zwierząt i Środowiska.

Drugi etap odbył się w warunkach produkcyjnych. Badania przeprowadzono na 240 kurcząt brojlerach Ross 308 w Pawilonie Doświadczalnym Katedry Higieny Zwierząt i Środowiska. Dokonano podziału na dwie jednakowe grupy: kontrolną (K) oraz doświadczalną (D) z zastosowaniem do ściółki preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfektor produkcji firmy ROLPOL Ołdakowscy sp.j. Preparat w postaci granulowanej rozsypano dokładnie po powierzchni podłogi w dawce 100 g na m² przed położeniem ściółki, a następnie stosowano 50 g preparatu na 1 m² ściółki, co 7 dni, w obecności ptaków. Ptaki utrzymywano przez okres 35 dni (5 tygodni) na ściółce z ciętej słomy żytniej (około 15 cm grubości) bez dościelania w izolowanych od siebie, identycznie wyposażonych pomieszczeniach. Ptaki, w obu grupach, żywiono standardowymi paszami przemysłowymi: Starter, Grower I, Grower II i Premium Finisher, zgodnie z zaleceniami producenta.

Badania przeprowadzono podczas odchovu kurcząt brojlerów, gdyż z przeprowadzonych dotychczas badań w pomieszczeniach dla różnych gatunków zwierząt wynika, że najczęściej drobnoustrojów znajduje się w kurnikach. Sprzyja temu wysoka temperatura i wilgotność oraz znaczne zapylenie pomieszczeń. Ogromne znaczenie ma tu również duże zagęszczenie ptaków na jednostce powierzchni. Jeszcze więcej



mikroorganizmów znajduje się w samej ściółce. Mikroflora ściółek wykazuje specyficzną dynamikę zmian, a jej skład ilościowy i jakościowy ulega dużym wahaniom, w zależności od warunków środowiskowych. W początkowym okresie odchovu brojlerów zwykle następuje w niej gwałtowne zwiększenie ogólnej liczby drobnoustrojów, natomiast w dalszej fazie użytkowania dochodzi do jej stabilizacji.

Dodatkowo, przez cały okres odchovu ptaków, monitorowano temperaturę i wilgotność względną powietrza przez ciągłą rejestrację (co 15 minut) za pomocą termohigrometrów LB-520 z interfejsem LB-521USB. Początkowo temperatura wewnątrz każdego budynku wynosiła $34\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ i systematycznie każdego tygodnia obniżana była o $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ aż do osiągnięcia $22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ na koniec odchovu. Wilgotność względna utrzymywana była na poziomie 50-60 %.

Analizowano jakość ściółki:

- podstawowe parametry fizyczne – dwa razy w tygodniu przez cały okres odchovu ptaków dokonywano pomiaru temperatury i wilgotności powierzchniowej warstwy ściółki słomianej (do głębokości 5 cm) za pomocą termohigrometru typu HAYMETER HM 1625/02, w ośmiu punktach w każdej grupie
- zanieczyszczenia mikrobiologiczne – ściółkę do badań pobierano w ośmiu punktach z każdej grupy badawczej w 0, 15 i 35 dniu odchovu kurcząt brojlerów. Pobrane w sterylnych pojemnikach próbki mieszano, uzyskując próbę zbiorczą, a następnie transportowano do Laboratorium Dobrostanu Zwierząt Katedry Higieny Zwierząt i Środowiska. W próbach określano:
 - ogólną liczbę drobnoustrojów – w temperaturze 30°C / PN-EN ISO 4833-1:2013-12, metoda płytkowa – posiew wgłębny;
 - ogólną liczbę drożdży i pleśni – w 1 g próbki/ PN-ISO 21527-2:2009, metoda płytkowa (posiew powierzchniowy);
 - identyfikację w kierunku obecności bakterii *Pseudomonas* spp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Enteritidis* (EN ISO 6570-1:2017) oraz grzybów: *Aspergillus fumigatus*, *Candida albicans*, *Fusarium* spp. – metoda hodowlana wg PB/RYP/13; instrukcja wewnętrzna: Monitorowanie



zanieczyszczenia mikrobiologicznego i powierzchni roboczych w pomieszczeniach badawczych

- oszacowano również zawartość związków azotu w ściółce za pomocą fotometru PC-Checkit – próbki ściółki do analizy pobierano raz w każdym tygodniu odchowu, w ośmiu miejscach w każdej grupie (min. 20 cm od poidel). Zgodnie z zaleceniami, otrzymaną zawartość związków azotu przeliczono na NH_3 ($1\text{g N} = 1,28\text{ g NH}_3$).

Ponadto, w warunkach produkcyjnych pomiary zanieczyszczeń pyłowych miernikiem zapylenia AEROCET 831 (4 podzakresy pomiaru pyłu (PM_1 , $\text{PM}_{2,5}$, PM_4 , PM_{10}) oraz pomiary stężenia amoniaku (NH_3) – miernikiem nanosens DP-25 – na powierzchni ściółki oraz w powietrzu (na wysokości głów ptaków) wykonywano w ciągu całego cyklu produkcyjnego, codziennie w godzinach 6^{00} , 13^{00} i 20^{00} w 6 punktach w każdej grupie.

Analiza statystyczna

Analiza statystyczna została przeprowadzona przy użyciu oprogramowania *Statistica Software 13.3 ENG*. Normalność rozkładu danych zweryfikowano za pomocą testu Shapiro-Wilka. Istotność różnic między średnimi wartościami badanych cech ustalono t-testem.



Wyniki

1. Stosując preparat dezynfekcyjny Lider dezynfektor stwierdzono strefę zahamowania wzrostu dla następujących drobnoustrojów (wymienione w kolejności od największej strefy zahamowania wzrostu): *Staphylococcus aureus*, *Aspergillus fumigatus*, *Escherichia coli*, *Salmonella Enteritidis*, *Pseudomonas spp.*, *Fusarium spp.*, *Candida albicans* (Tabela 1).
2. W analizach, w których nie zastosowano preparatu dezynfekcyjnego nie stwierdzono strefy zahamowania wzrostu dla następujących drobnoustrojów: bakterii *Pseudomonas spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Enteritidis* oraz grzybów: *Aspergillus fumigatus*, *Candida albicans*, *Fusarium spp.* (Tabela 1).

Tabela 1. Strefa zahamowania wzrostu drobnoustrojów z zastosowaniem metody dyfuzyjno-krażkowej (metoda Kirby-Bauera)

		Strefa zahamowania wzrostu:	
		z zastosowaniem ekologicznego preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfektor	bez zastosowania preparatu dezynfekcyjnego
Bakterie	<i>Pseudomonas spp.</i>	3,2 mm	0 mm
	<i>Escherichia coli</i>	4,9 mm	0 mm
	<i>Staphylococcus aureus</i>	7,1 mm	0 mm
	<i>Salmonella Enteritidis</i>	4,1 mm	0 mm
Grzyby	<i>Aspergillus fumigatus</i>	1,8 mm	0 mm
	<i>Candida albicans</i> ,	1,1 mm	0 mm
	<i>Fusarium spp.</i>	4,1 mm	0 mm



3. Uśrednione wartości parametrów fizycznych ściółki przedstawiono w Tabeli 2. Zestawiono uzyskane wyniki z grupy kontrolnej (bez dodatku preparatu dezynfekcyjnego) oraz doświadczalnej (z dodatkiem preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfekator).

Tabela 2. Parametry fizyczne ściółki oceniane podczas odchowu

Tydzień odchowu	Temperatura ściółki (°C)		Wilgotność ściółki (%)	
	bez dodatku preparatu dezynfekcyjnego	z dodatkiem ekologicznego preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfekator	bez dodatku preparatu dezynfekcyjnego	z dodatkiem ekologicznego preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfekator
1.	26,50 ± 0,16	29,81 ± 0,15	16,78 ^a ± 0,40	7,00 ^b ± 0,05
2.	24,77 ± 0,23	27,69 ± 0,21	24,90 ^a ± 0,32	11,81 ^b ± 0,11
3.	23,19 ± 0,23	26,12 ± 0,25	31,75 ^a ± 0,86	16,93 ^b ± 0,54
4.	22,61 ± 0,31	25,72 ± 0,33	38,18 ^a ± 1,89	22,11 ^b ± 0,34
5.	21,03 ± 0,29	23,00 ± 0,35	47,00 ^a ± 1,72	26,44 ^b ± 0,35
$\bar{x}$ wszystkich tygodni odchowu	23,62 ± 0,21	26,47 ± 0,22	31,72 ^a ± 0,89	16,86 ^b ± 0,28

±SEM – standardowy błąd pomiaru

Średnie oznaczone różnymi literami między kolumnami różnią się statystycznie istotnie ($p < 0.05$) zgodnie z t-testem.



4. Zanieczyszczenia mikrobiologiczne ściółki

Tabela 3. Ogólna liczba drobnoustrojów oraz ogólna liczba grzybów ilościowo oceniona w próbach zbiorczych ściółki w poszczególnych tygodniach odchowu

Tydzień odchowu	Ogólna liczba drobnoustrojów (log ₁₀ CFU g ⁻¹)		Ogólna liczba grzybów (log ₁₀ CFU g ⁻¹)	
	bez dodatku preparatu dezynfekcyjnego	z dodatkiem ekologicznego preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfekator	bez dodatku preparatu dezynfekcyjnego	z dodatkiem ekologicznego preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfekator
1.	5,8 x 10 ⁷	7,2 x 10 ⁴	8,5 x 10 ⁶	3,8 x 10 ³
2.	7,9 x 10 ⁷	2,8 x 10 ⁵	6,6 x 10 ⁴	1,1 x 10 ⁴
3.	2,2 x 10 ⁸	3,9 x 10 ⁵	7,2 x 10 ⁴	2,2 x 10 ⁴
4.	8,9 x 10 ⁸	7,2 x 10 ⁵	7,7 x 10 ⁶	3,9 x 10 ⁴
5.	1,1 x 10 ¹⁰	4,7 x 10 ⁶	3,0 x 10 ⁸	3,7 x 10 ⁶
$\bar{x}$ wszystkich tygodni odchowu	2,4 x 10 ⁹	1,2 x 10 ⁶	6,3 x 10 ⁷	7,5 x 10 ⁵

5. Identyfikacja drobnoustrojów w ściółce

Stosując preparat dezynfekcyjny Lider dezynfekator stwierdzono w analizowanej ściółce dość obfity wzrost grzybów puszystych z dominacją grzybów z rodzaju *Cladosporium*, *Aspergillus fumigatus* a także obecność pojedynczych grzybów drożdżopodobnych *Candida krusei*. Nie stwierdzono obecności *Pseudomonas spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Enteritidis* oraz grzybów: *Candida albicans*, *Fusarium spp.*

W przypadku grupy kontrolnej, w której nie zastosowano preparatu dezynfekcyjnego stwierdzono, iż w analizowanej ściółce bardzo licznie występowały grzyby puszyste z



dominacją grzybów z rodzaju *Cladosporium* i *Aspergillus fumigatus*. Stwierdzono obecność licznych grzybów drożdżopodobnych *Candida krusei*, pojedyncze drożdżopodobne z rodz. *Rhodotorula* oraz licznych grzybów pleśniowych *Fusarium sp* i *Penicillium sp.*, a także bakterii: *Pseudomonas spp.* *Staphylococcus aureus*, sporadycznie *Staphylococcus epidermidis* i *Escherichia coli*.

6. Zawartość związków azotu w ściółce

Tabela 4. Całkowita zawartość azotu w ściółce określona w poszczególnych tygodniach odchowu

Tydzień odchowu	Całkowita zawartość azotu (N) w ściółce w przeliczeniu na NH ₃ (mg/kg)	
	bez dodatku preparatu dezynfekcyjnego	z dodatkiem ekologicznego preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfekator
1.	27,43 ^b ± 1,15	31,22 ^a ± 0,98
2.	32,77 ^b ± 0,78	61,08 ^a ± 2,22
3.	47,80 ^b ± 2,18	64,22 ^a ± 2,18
4.	58,25 ^b ± 3,01	82,34 ^a ± 3,73
5.	67,20 ^b ± 3,77	88,22 ^a ± 4,05
$\bar{x}$ wszystkich tygodni odchowu	46,69 ^b ± 2,98	65,41 ^a ± 3,19

±SEM – standardowy błąd pomiaru

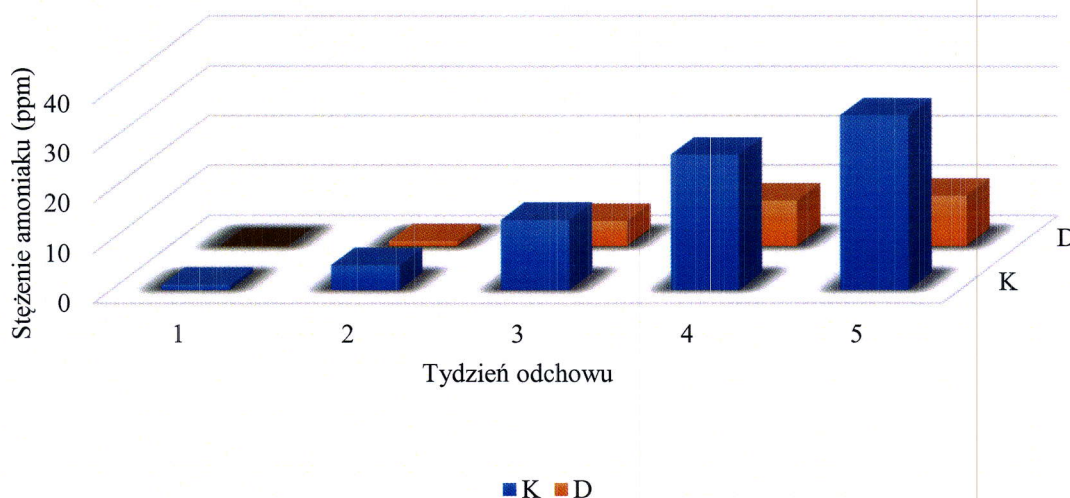
Średnie oznaczone różnymi literami między kolumnami różnią się statystycznie istotnie ($p < 0.05$) zgodnie z t-testem.

Analiza zawartości związków azotu w ściółce wykazała jego bardzo zróżnicowane poziomy w poszczególnych tygodniach życia ptaków w badanych grupach. Biorąc pod uwagę średni poziom azotu w ściółce obliczony dla całości okresu chowu, jego istotnie wyższą wartość odnotowano w grupie, w której ściółka została poddana działaniu specjalistycznego preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfekator.



7. Stężenie amoniaku

Rys. 1. Koncentracja amoniaku (ppm) w poszczególnych tygodniach odchovu ptaków (pomiaru dokonano na wysokości głów ptaków)



Rys. 2. Koncentracja amoniaku (ppm) w poszczególnych tygodniach odchovu ptaków (pomiaru dokonano na powierzchni ściółki)



Odnotowano istotne różnice między grupami w średnim stężeniu amoniaku mierzonego na wysokości głów ptaków oraz na powierzchni ściółki. Zastosowany ekologiczny preparat dezynfekcyjny Lider dezynfektor wysoko istotnie wpłynął na obniżenie stężenia amoniaku. Zawartość amoniaku na poziomie głów kurcząt ani razu podczas odchowu nie przekroczyła zalecanych przez norm (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi).

8. Zapylenie powietrza w obu grupach mieściło się w II stopniu zapylenia – powietrze słabo zanieczyszczone pyłami.



Wnioski

Na podstawie wyników uzyskanych z przeprowadzonych badań oraz aktualnego stanu wiedzy opiniujący stwierdza, iż produkt w postaci ekologicznego preparatu do dezynfekcji o nazwie handlowej: Lider dezynfektor produkcji ROLPOL Ołdakowscy sp.j., ul. Towarowa 1, 18-2010 Szepietowo wykazuje skuteczność przeciwdrobnoustrojową (umożliwiającą zredukowanie zanieczyszczeń mikrobiologicznych) oraz właściwości absorpcyjne.

W pierwszym etapie badań przeprowadzono analizy w warunkach laboratoryjnych w celu oceny skuteczności mikrobiologicznej opiniowanego rozwiązania. Sprawdzano strefę zahamowania wzrostu drobnoustrojów popularnie występujących w ściółce użytkowanej w chowie zwierząt tj: *Pseudomonas spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Enteritidis*, *Aspergillus fumigatus*, *Candida albicans*. Stwierdzono strefę zahamowania wzrostu dla wszystkich z wymienionych bakterii i grzybów. Następnie sprawdzono czy w warunkach produkcyjnych, gdzie parametry mikroklimatu są zmienne, produkt do dezynfekcji wykaże się również skutecznością.

W oparciu o wyniki badań drugiego etapu, opiniujący podaje, że ekologiczny preparat do dezynfekcji statystycznie istotnie wpłynął na poprawę parametrów fizycznych. W porównaniu z próbą kontrolną, w której nie zastosowano preparatu firmy ROLPOL wilgotność ściółki była niższa. Świadczyć to może o dobrej absorpcji wody ekologicznego preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfektor. Ma to bardzo ważne znaczenie podczas utrzymywania zwierząt gospodarskich i ptaków hodowlanych, gdyż wilgotna ściółka może powodować obniżenie poziomu dobrostanu. Nadmierna wilgotność podłoża, które nie spełnia właściwości higroskopijnych, przyczynia się do obniżenia produktywności kurcząt i pogarsza efekty żywienia. Sprzyja to także nadmiernej produkcji amoniaku oraz siarkowodoru, co może być przyczyną wielu chorób. Wilgotna ściółka jest także dobrym środowiskiem do rozwoju grzybów i bakterii (zwłaszcza patogennych) oraz pasożytów wewnętrznych. Dzięki



właściwościom absorpcyjnym ekologicznego preparatu do dezynfekcji Lider dezynfektor możliwe jest poprawienie warunków odchowu zwierząt gospodarskich.

Poprawie uległa także jakość mikrobiologiczna ściółki. Ściółka z dodatkiem ekologicznego preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfektor zawierała znacznie mniej drobnoustrojów. Podczas identyfikacji mikroorganizmów bytujących w ściółce w grupie z zastosowanym preparatem dezynfekcyjnym Lider dezynfektor stwierdzono dość obfity wzrost grzybów puszystych z dominacją grzybów z rodzaju *Cladosporium*, *Aspergillus fumigatus*, a także obecność pojedynczych grzybów drożdżopodobnych *Candida krusei*. Nie stwierdzono obecności *Pseudomonas spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Enteritidis* oraz grzybów: *Candida albicans*, *Fusarium spp.* W badaniu metodą dyfuzyjno-krażkową stwierdzono strefę zahamowania wobec *Aspergillus fumigatus*. Być może stosując w produkcji preparat należałoby zwiększyć jego dawkę. Podkreślenia wymaga fakt, że nie odnotowano w ani jednej próbce pałeczek *Salmonella Enteritidis*. Patogen odpowiedzialny jest za liczne spontaniczne zatrucia pokarmowe, a jego identyfikacja w budynku drobiarskim powoduje wdrożenie urzędowych procedur. Co więcej, w porównaniu z próbą kontrolną wyraźnie widać poprawę jakości mikrobiologicznej ściółki.

Pozytywny aspekt stosowania ekologicznego preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfektor jako dodatek do ściółki drobiowej to zatrzymanie azotu. Może to mieć także istotne znaczenie dla ochrony środowiska, ponieważ minerały pozostają w pomoci kurzym, który po zakończeniu chowu może stanowić naturalny nawóz dobrej jakości. Może to być bardzo dobrym źródłem składników odżywczych dla roślin.

Co więcej, azot w pomoci kurzym najczęściej występuje w przeważającej części w formie kwasu moczowego, który szybko rozkłada się do amoniaku – w moczu duża ilość azotu znajduje się w postaci mocznika. Związek ten w wyniku hydrolizy, pod wpływem ureazy produkowanej przez mikroorganizmy, przekształcany jest w węglan amonu. Kolejnym etapem jest dysocjacja węglanu amonu, której produktami są jon amonowy i dwutlenek węgla. W konsekwencji następuje uwalnianie amoniaku do środowiska. Wobec tego sprawdzono, czy emitowany jest amoniak ze ściółki do otoczenia, czy w wyniku właściwości absorpcyjnych ekologicznego preparatu dezynfekcyjnego Lider dezynfektor nastąpi jego redukcja. Poziom



amoniaku oceniany zarówno na powierzchni ściółki, jak i na wysokości głów ptaków, był zdecydowanie niższy w porównaniu do grupy kontrolnej bez dodatku produktu. Skłania to do przypuszczeń, iż Lider dezynfekator firmy ROLPOL może skutecznie wiązać mocznik i tym samym zredukować poziom gazu szkodliwego – amoniaku.

Stosując preparat nie odnotowano wzrostu zapylenia powietrza, co jest ważne, gdyż zanieczyszczenia pyłowe wchodzą w skład aerozolu biologicznego i mogą sprzyjać namnażaniu i transmisji drobnoustrojów.

Podsumowując, na podstawie uzyskanych wyników badań, a także według opinii i wiedzy opiniującego ekologiczny produkt do dezynfekcji Lider dezynfekator produkcji ROLPOL Ołdakowscy sp.j., ul. Towarowa 1, 18-2010 Szepietowo może zostać uznany za preparat wykazujący skuteczność mikrobiologiczną oraz właściwości absorpcyjne (woda/mocznik).

Jednocześnie sporządzający opinię podkreśla, iż zatrudniony jest w Katedrze Higieny Zwierząt i Środowiska, Wydziału Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego i dysponuje szeroką wiedzą między innymi z zakresu ochrony środowiska oraz metod dezynfekcji obiektów hodowlanych, jak również posiada doświadczenie naukowe i bogaty dorobek naukowy w postaci: zrealizowanych projektów badawczych zakończonych uzyskaniem patentu (w tym także we współpracy z przedsiębiorstwami), publikacji naukowych o zasięgu krajowym i światowym, publikacji popularno-naukowych – co było niezwykle pomocne do sporządzenia niniejszej opinii. Doświadczenie naukowe i praktyczne jest gwarantem prawdziwości i rzetelności niniejszej opinii.

Ponadto wykonawca oraz opiniujący informują, iż:

1. zgodnie z posiadaną wiedzą nie pozostają w stosunku pokrewieństwa lub powinowactwa z niniejszym przedsiębiorcą, jego zastępcami prawnymi lub członkami władz osób prawnych;
2. zgodnie z posiadaną wiedzą nie pozostają w stosunku umowy o pracę z niniejszym przedsiębiorcą ani nie byli członkami jej władz;



3. zgodnie z posiadaną wiedzą nie pozostają z niniejszym przedsiębiorcą w takim stosunku prawnym lub faktycznym, że może to budzić uzasadnione wątpliwości, co do naszej bezstronności;
4. wyniki odnoszą się do analizowanych próbek;
5. bez pisemnej zgody opiniującego sprawozdanie nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości;
6. sprawozdanie zostało sporządzone w dwóch jednobrzmiących egzemplarzach do wiadomości ROLPOL Ołdakowscy sp.j., ul. Towarowa 1, 18-2010 Szepietowo oraz opiniującego.

Z poważaniem,

dr hab. inż. Tomasz Mituniewicz, prof. UWM

Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI
w Olsztynie
WYDZIAŁ BIOINŻYNIERII ZWIERZĄT
Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska
10-719 Olsztyn-Kortowo, ul. Oczapowskiego 5
tel./fax (089) 523 32 13, tel. 523 36 95



dr hab. Tomasz Mituniewicz, prof. UWM

mgr inż. Sara Dzik

Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

