



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

3. Udoskonalenie technologii poprawy zdrowotności zwierząt i ograniczenia stosowania antybiotyków przy wykorzystaniu elektrolizowanej wody.

2. Opracowanie nowej na rynku polskim technologii dezynfekcji jaj wylęgowych przy wykorzystaniu elektrolizowanej wody (kwas podchlorawy) w celu wyeliminowania stosowania formaldehydu i poprawy zdrowotności piskląt.

Wykonawcy

dr hab. inż. Marcin Lis prof. URK

dr hab. inż. Krzysztof Pawlak prof. URK

prof. dr hab. Jerzy Niedziółka

dr inż. Stanisław Łapiński

dr hab. inż. Barbara Tombarkiewicz





Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Spis treści

I Wstęp

II Materiał i metody

a) Dezynfekcja kurzych jaj wylęgowych.

Etap I. Porównanie skuteczności działania preparatów biobójczych w warunkach laboratoryjnych

Etap II. Porównanie skuteczności działania preparatów biobójczych w warunkach laboratoryjnych

b) Dezynfekcja kaczych jaj wylęgowych.

Etap I. Porównanie skuteczności działania preparatów biobójczych w warunkach laboratoryjnych

Etap II. Porównanie skuteczności działania preparatów biobójczych w warunkach laboratoryjnych

III Wyniki

IV Omówienie wyników

a) jaja kurze

b) jaja kacze

V Podsumowanie

V Literatura



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOSĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

I Wstęp

Zadaniem każdego zakładu wylęgu drobiu jest zapewnienie producentowi zdrowych, pełnowartościowych piskląt. Powszechnie uważa się, że znajdujące się na skorupie mikroorganizmy mogą być czynnikiem istotnie obniżającym zdolność wylęgową jaj, a także powodować upadki piskląt w pierwszych dniach po wykluciu. Z tego powodu na każdym z etapów postępowania z jajami wylęgowymi kluczowe znaczenie ma ściśle przestrzeganie zasad bioasekuracji. Zabiegiem prewencyjnym skutecznie zapobiegającym rozwojowi mikroorganizmów na skorupie jest dezynfekcja jaj. Dobry środek dezynfekujący powinien być skuteczny wobec drobnoustrojów, odporny na niekorzystne warunki środowiska oraz z ekonomicznego punktu widzenia powinien posiadać relatywnie niską cenę. Dodatkowymi jego zaletami powinny być: bezwonność, łatwa biodegradowalność oraz brak toksyczności wobec organizmów żywych. Obecnie najczęściej stosowanym środkiem do dezynfekcji jaj w zakładach wylęgowych są pary formaliny. Należy jednak pamiętać, że środek ten wykazuje działanie embriotoksyczne a także karcinogenne. Dlatego celem tego zadania było sprawdzenie możliwości wykorzystania preparatu Bio ActiW VET Professional do dezynfekcji wylęgowych jaj kurzych i kaczych zarówno w warunkach laboratoryjnych jak i produkcyjnych.

II Materiał i Metody

a) Dezynfekcja kurzych jaj wylęgowych.

Badania zostały przeprowadzone w II etapach:

Etap I. Porównanie skuteczności działania preparatów biobójczych w warunkach laboratoryjnych.

Badania zostały przeprowadzone w laboratorium Katedry Zoologii i Dobrostanu Zwierząt. Do badań użyto 300 wylęgowych jaj kurzych pochodzących od brojlerów Coob 500. Jaja użyte do doświadczenia zostały podzielone na trzy równoliczne grupy:

- grupa kontrolna (grupa I)
- grupa doświadczalna 10% (grupa II)
- grupa doświadczalna 20% (grupa III)



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Schemat doświadczenia:

- 1) Pobieranie wymazów z skorup jaj
- 2) Dezynfekcja jaj:
 - a) grupa kontrolna (grupa I) – dezynfekowana parami formaliny
 - b) grupa doświadczalna 10% (grupa II) – dezynfekcja po przez oprysk skorup jaj wylęgowych wodą elektrolizowaną Bio ActiW VET Professional – rozcieńczenie 10%
 - c) grupa doświadczalna 20% (grupa III) – dezynfekcja po przez oprysk skorup jaj wylęgowych wodą elektrolizowaną Bio ActiW VET Professional – rozcieńczenie 20%
- 3) Powtórne pobranie wymazów ze skorup jaj
- 4) Nałożenie jaj do inkubatorów i rozpoczęcie procesu inkubacji
- 5) Analiza bakteriologiczna wymazów pobranych ze skorup jaj
- 6) Selekcja jaj po 7 dniach inkubacji
- 7) Wylęg
- 8) Analiza embropatologiczna niewyklutych jaj



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Etap II. Porównanie skuteczności działania preparatów biobójczych w warunkach produkcyjnych.

Badania zostały przeprowadzone w komercyjnym Zakładzie Wylęgowym. Do badań użyto 11700 wylęgowych jaj kurzych pochodzących od brojlerów Coob 500. Jaja użyte do doświadczenia zostały podzielone na trzy równoliczne grupy:

- grupa kontrolna (grupa I)
- grupa doświadczalna 10% (grupa II)
- grupa doświadczalna 20% (grupa III)

Schemat doświadczenia:

- 1) Pobieranie wymazów z skorup jaj
- 2) Dezynfekcja jaj:
 - a) grupa kontrolna (grupa I) – dezynfekowana parami formaliny
 - b) grupa doświadczalna 10% (grupa II) – dezynfekcja po przez zamglawianie skorup jaj wylęgowych wodą elektrolizowaną Bio ActiW VET Professional – rozcieńczenie 10%
 - c) grupa doświadczalna 20% (grupa III) – dezynfekcja po przez zamglawianie skorup jaj wylęgowych wodą elektrolizowaną Bio ActiW VET Professional – rozcieńczenie 20%
- 3) Powtórne pobranie wymazów ze skorup jaj
- 4) Nałożenie jaj do inkubatorów i rozpoczęcie procesu inkubacji
- 5) Analiza bakteriologiczna wymazów pobranych ze skorup jaj
- 6) Selekcja jaj po 7 dniach inkubacji
- 7) Wylęg
- 8) Analiza embriopatologiczna niewyklutych jaj



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

b) Dezynfekcja kaczych jaj wylęgowych.

Badania zostały przeprowadzone w II etapach:

Etap I. Porównanie skuteczności działania preparatów biobójczych w warunkach laboratoryjnych.

Badania zostały przeprowadzone w laboratorium Katedry Zoologii i Dobrostanu Zwierząt. Do badań użyto 300 wylęgowych jaj kaczki pekin. Jaja użyte do doświadczenia zostały podzielone na trzy równoliczne grupy:

- grupa kontrolna (grupa I)
- grupa doświadczalna 10% (grupa II)
- grupa doświadczalna 20% (grupa III)

Schemat doświadczenia:

9) Pobieranie wymazów z skorup jaj

10) Dezynfekcja jaj:

d) grupa kontrolna (grupa I) – dezynfekowana parami formaliny

e) grupa doświadczalna 10% (grupa II) – dezynfekcja po przez oprysk skorup jaj wylęgowych wodą elektrolizowaną Bio ActiW VET Professional – rozcieńczenie 10%

f) grupa doświadczalna 20% (grupa III) – dezynfekcja po przez oprysk skorup jaj wylęgowych wodą elektrolizowaną Bio ActiW VET Professional – rozcieńczenie 20%

11) Powtórne pobranie wymazów ze skorup jaj

12) Nałożenie jaj do inkubatorów i rozpoczęcie procesu inkubacji

13) Analiza bakteriologiczna wymazów pobranych ze skorup jaj

14) Selekcja jaj po 7 dniach inkubacji

15) Wylęg

16) Analiza embropatologiczna niewyklutych jaj



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Etap II. Porównanie skuteczności działania preparatów biobójczych w warunkach produkcyjnych

Badania zostały przeprowadzone w komercyjnym Zakładzie Wylęgowym. Do badań użyto 10584 wylęgowych jaj kaczki pekin. Jaja użyte do doświadczenia zostały podzielone na trzy równoliczne grupy:

- grupa kontrolna (grupa I)
- grupa doświadczalna 10% (grupa II)
- grupa doświadczalna 20% (grupa III)

Schemat doświadczenia:

- 9) Pobieranie wymazów z skorup jaj
- 10) Dezynfekcja jaj:
 - d) grupa kontrolna (grupa I) – dezynfekowana parami formaliny
 - e) grupa doświadczalna 10% (grupa II) – dezynfekcja po przez zamglawianie skorup jaj wylęgowych wodą elektrolizowaną Bio ActiW VET Professional – rozcieńczenie 10%
 - f) grupa doświadczalna 20% (grupa III) – dezynfekcja po przez zamglawianie skorup jaj wylęgowych wodą elektrolizowaną Bio ActiW VET Professional – rozcieńczenie 20%
- 11) Powtórne pobranie wymazów ze skorup jaj
- 12) Nałożenie jaj do inkubatorów i rozpoczęcie procesu inkubacji
- 13) Analiza bakteriologiczna wymazów pobranych ze skorup jaj
- 14) Selekcja jaj po 7 dniach inkubacji
- 15) Wylęg
- 16) Analiza embriopatologiczna niewyklutych jaj



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

III Wyniki

Tab. Średnia liczba drobnoustrojów na skorupach jaja kurzych przed i po dezynfekcji

Miejsce przeprowadzenia doświadczenia	Grupa	Średnia liczba Enterobacteriaceae [jtk/badana powierzchnia]		Średnia liczba enterokoków [jtk/badana powierzchnia]		Średnia liczba drobnoustrojów tlenowych mezofilnych [jtk/badana powierzchnia]			Średnia liczba drobnoustrojów beta-glukuronidazo-dodatnich Escherichia coli [jtk/badana powierzchnia]	
		Przed dezynfekcją	Po dezynfekcji	Przed dezynfekcją	Po dezynfekcji	Przed dezynfekcją	Po dezynfekcji	skuteczność dezynfekcji	Przed dezynfekcją	Po dezynfekcji
Warunki laboratoryjne	Grupa I kontrolna	<1	<1	<1	<1	268,0**	71,0**	73,5%	<1	<1
	Grupa II doświadczalna 10%	<1	<1	<1	<1	263,6**	28,8**	89,0%	<1	<1
	Grupa III doświadczalna 20%	<1	<1	<1	<1	376,2**	32,8**	91,3%	<1	<1
Warunki produkcyjne	Grupa I Kontrolna	<1	<1	<1	<1	668,7**	68,2**	89,8%	<1	<1
	Grupa II doświadczalna 10%	<1	<1	<1	<1	937,1**	66,3**	92,9%	<1	<1
	Grupa III doświadczalna 20%	<1	<1	<1	<1	914,7**	62,6**	93,2%	<1	<1

*- różnica w obrębie grupy I lub II lub III przed i po dezynfekcji istotna statystyczna na poziomie $p < 0,05$; ** różnica w obrębie grupy I lub II lub III przed i po dezynfekcji istotna statystyczna na poziomie $p < 0,01$



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Tabela Wylęgowość z jaj kurzych inkubowanych w warunkach laboratoryjnych – dezynfekcja wodą elektrolizowaną Bio ActiW VET Professional oraz formaliną (E – doba inkubacji)

Grupa	Grupa I kontrola		Grupa II doświadczalna 10%		Grupa III doświadczalna 20%	
	n	% z jaj zapłodnionych	n	% z jaj zapłodnionych	n	% z jaj zapłodnionych
Jaj nałożone	100	-	100	-	100	-
Jaja uszkodzone mechaniczne	0	-	0	-	0	-
Jaj prawidłowe	100	-	100	-	100	-
Jaja niezapłodnione	4	-	7	-	4	-
Jaja zapłodnione	96	100,0	93	100,0	96	100,0
Zarodki zmarłe w fazie E1-E7	1	1,0	1	1,1	1	1,0
Zarodki zmarłe w fazie E8-E18	0	0,0	1	1,1	0	0,0
Zarodki zmarłe w fazie E19-E21	2	2,1	1	1,1	2	2,1
Razem zarodki zmarłe	3	3,1	3	3,3	3	3,1
Pisklęta wyklute	93	96,9	90	96,7	93	96,9
Jaja zmienionej treści przez zakażenie	1	-	0	-	1	-
Zarodki nieprawidłowo ułożone w jaju	2	-	1	-	2	-



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Tabela.....Wylęgowość z jaj kurzych inkubowanych w warunkach produkcyjnych –
dezynfekcja wodą elektrolizowaną Bio ActiW VET Professional oraz formaliną (E – doba
inkubacji)

Grupa	Grupa I kontrola		Grupa II doświadczalna 10%		Grupa III doświadczalna 20%	
	n	% z jaj zapłodnionych	n	% z jaj zapłodnionych	n	% z jaj zapłodnionych
Jaj nałożone	3900	-	3900	-	3900	-
Jaja uszkodzone mechaniczne	0	-	0	-	0	-
Jaj prawidłowe	3900	-	3900	-	3900	-
Jaja niezapłodnione	37	-	32	-	34	-
Jaja zapłodnione	3863	100,0	3868	100,0	3866	100,0
Zarodki zmarłe w fazie E1-E7	313	8,1a	263	6,8b	255	6,6b
Zarodki zmarłe w fazie E8-E18	35	0,9	33	0,9	36	0,9
Zarodki zmarłe w fazie E19-E21	89	2,3	97	2,5	89	2,3
Razem zarodki zmarłe	437	11,3	393	10,2	380	9,8
Pisklęta wyklute	3426	88,7	3475	89,8	3486	90,2
Jaja zmienionej treści przez zakażenie	7	-	8	-	7	-
Zarodki nieprawidłowo ułożone w jaju	37	-	43	-	40	-

ab-wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($p < 0,05$)



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Tab. Średnia liczba drobnoustrojów na skorupkach jaj kaczek przed i po dezynfekcji

Miejsce przeprowadzenia doświadczenia	Grupa	Średnia liczba Enterobacteriaceae [jtk/badana powierzchnia]		Średnia liczba enterokoków [jtk/badana powierzchnia]		Średnia liczba drobnoustrojów tlenowych mezofilnych [jtk/badana powierzchnia]			Średnia liczba drobnoustrojów beta-glukuronidazo-dodatnich Escherichia coli [jtk/badana powierzchnia]	
		Przed dezynfekcją	Po dezynfekcji	Przed dezynfekcją	Po dezynfekcji	Przed dezynfekcją	Po dezynfekcji	skuteczność dezynfekcji	Przed dezynfekcją	Po dezynfekcji
Warunki laboratoryjne	Grupa I kontrolna	<1	<1	<1	<1	380**	96,1**	74,7%	<1	<1
	Grupa II doświadczalna 10%	<1	<1	<1	<1	528**	129,2**	75,6%	<1	<1
	Grupa III doświadczalna 20%	<1	<1	<1	<1	486**	111,3**	77,2%	<1	<1
Warunki produkcyjne	Grupa I Kontrolna	<1	<1	<1	<1	5100,0**	1287,2**	74,7%	<1	<1
	Grupa II doświadczalna 10%	<1	<1	<1	<1	5031,3**	1108,8**	77,9%	<1	<1
	Grupa III doświadczalna 20%	<1	<1	<1	<1	5968,8**	1168,1**	80,4%	<1	<1

*- różnica w obrębie grupy I lub II lub III przed i po dezynfekcji istotna statystyczna na poziomie $p < 0,05$; ** różnica w obrębie grupy I lub II lub III przed i po dezynfekcji istotna statystyczna na poziomie $p < 0,01$



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Tabela Wylęgowość z jaj kaczych inkubowanych w warunkach laboratoryjnych –
dezynfekcja wodą elektrolizowaną Bio ActiW VET Professional oraz formaliną (E – doba
inkubacji)

Grupa	Grupa I kontrola		Grupa II doświadczalna 10%		Grupa III doświadczalna 20%	
	n	% z jaj zapłodnionych	n	% z jaj zapłodnionych	n	% z jaj zapłodnionych
Jaj nałożone	100	-	100	-	100	-
Jaja uszkodzone mechaniczne	1	-	0	-	0	-
Jaj prawidłowe	99	-	100	-	100	-
Jaja niezapłodnione	4	-	6	-	4	-
Jaja zapłodnione	95	100,0	94	100,0	96	100,0
Zarodki zmarłe w fazie E1-E9	2	2,0	1	1,0	2	2,0
Zarodki zmarłe w fazie E10-E23	4	4,2a	1	1,0b	1	1,0b
Zarodki zmarłe w fazie E24-E28	10	10,5a	5	5,3b	5	5,2b
Razem zarodki zmarłe	16	16,7a	7	7,3b	8	8,2b
Pisklęta wyklute	79	83,3a	87	92,7b	88	91,8b
Jaja zmienionej treści przez zakażenie	1	-	1	-	3	-
Zarodki nieprawidłowo ułożone w jajach	4	-	3	-	1	-

ab-wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($p < 0,05$)



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Tabela Wylęgowość z jaj kaczych inkubowanych w warunkach produkcyjnych –
dezynfekcja wodą elektrolizowaną Bio ActiW VET Professional oraz formaliną (E – doba
inkubacji)

Grupa	Grupa I kontrola		Grupa II doświadczalna 10%		Grupa III doświadczalna 20%	
	n	% z jaj zapłodnionych	n	% z jaj zapłodnionych	n	% z jaj zapłodnionych
Jaj nałożone	3528	-	3528	-	3528	-
Jaja uszkodzone mechaniczne	28	-	57	-	31	-
Jaj prawidłowe	3500	-	3471	-	3497	-
Jaja niezapłodnione	140	-	84	-	112	-
Jaja zapłodnione	3360	100	3388	100	3416	100
Zarodki zmarłe w fazie E1-E9	204	6,1	220	6,5	210	6,1
Zarodki zmarłe w fazie E10-E23	84	2,5a	52	1,5b	58	1,7b
Zarodki zmarłe w fazie E24-E28	140	4,2a	60	1,8b	74	2,2b
Razem zarodki zmarłe	428	12,8	332	9,8	342	10
Pisklęta wyklute	2932	87,2	3056	90,2	3074	90,0
Jaja zmienionej treści przez zakażenie	140	-	84	-	135	
Zarodki nieprawidłowo ułożone w jaju	56	-	30	-	29	

ab-wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($p < 0,05$)



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

IV Omówienie wyników

a) Jaja kurze

Wykonane oznaczenia drobnoustrojów wykazały, że w warunkach laboratoryjnych jak i produkcyjnych liczba jednostek tworzących kolonię (jtk) na skorupach jaj kurzych drobnoustrojów beta-glukuronidazo-dodatnich *Escherichia coli*, *Enterobacteriaceae* oraz enterokoków zarówno przed jak i po dezynfekcji była zawsze mniejsza niż jeden.

W przypadku drobnoustrojów tlenowych mezofilnych przeprowadzona przy pomocy par formaliny (grupa I), preparatu Bio ActiW VET Professional w rozcieńczeniu 10% (grupa II) i 20% (grupa III) dezynfekcja spowodowała znaczące zmniejszenie liczby tych drobnoustrojów. Różnica w liczbie jtk przed i po dezynfekcji była zawsze statystycznie istotna na poziomie $<0,01$.

Przeprowadzane obliczenia wykazały, że największą skutecznością biobójczą w odniesieniu do bakterii zasiedlających skorupy kurzych jaj wylęgowych charakteryzuje się preparat Bio ActiW VET Professional w rozcieńczeniu 20%.

Zapłodnienie jaj kurzych użytych w doświadczeniu przeprowadzonym w warunkach laboratoryjnych kształtowało się na poziomie 93-96%, co należy uznać za wartość prawidłową. Uzyskana wylęgowość (96,7-96,9%) była bardzo wysoka. Różnice w procencie wylęgu z jaj zapłodnionych między grupami są bardzo małe i statystycznie nieistotne. Śmierć embrionów w okresie klujnikowym była zwykle spowodowana przyjęciem przez zarodek takiego ułożenia w jaju, które uniemożliwiało mu wyklucie. Należy wykluczyć, aby to zaburzenie spowodowane zostało przez preparat stosowany w okresie poprzedzającym inkubację. Podczas analizy embriopatologicznej zidentyfikowano dwa jaja o treści zmienionej przez namnażające się w niej mikroorganizmy. W świetle wyników przeprowadzonych analiz mikrobiologicznych, należy wykluczyć, aby zmiany były wynikiem zakażenia pionowego, wywołanego przez bakterie bytujące na skorupie jaja. Należy raczej domniemywać, że do zakażenia doszło jeszcze w jajowodzie chorej nioski (zakażenie pionowe) lub bezpośrednio po zniesieniu jaja.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Zapłodnienie jaj kurzych użytych w doświadczeniu przeprowadzonym w warunkach produkcyjnych we wszystkich grupach kształtowało się na poziomie 99%, co należy uznać za wartość prawidłową. Wylęgowość piskląt w grupach dezynfekowanych preparatem Bio ActiW VET Professional o stężeniach 10% i 20% była wyższa w porównaniu do grupy dezynfekowanej formaliną, jednakże różnice między grupami były statystycznie nieistotne ($p=0,242$). Należy jednak podkreślić, że wylęgowość we wszystkich grupach była bardzo wysoka. Największy wpływ na wyniki wylęgowości miała zamieralność zarodków w pierwszym tygodniu inkubacji. Wskaźnik ten w grupie kontrolnej wynosił 8,1% podczas gdy w grupie II doświadczalnej – 6,8%, natomiast w III doświadczalnej 6,6%. Różnice między grupą kontrolną a grupami doświadczalnymi były istotne statystycznie na poziomie $p<0,05$. Na tej podstawie nie można wykluczyć, że formalina w okresie między 1 a 7 dobą inkubacji ma silniejsze działanie embriotoksyczne w porównaniu z wodą elektrolizowaną. Zamieralność piskląt w okresie klujnikowym (E19-E21) była bardzo niska, kształtując się we wszystkich grupach na poziomie 2,3-2,5%. Należy podkreślić, że straty w tym okresie spowodowane były przede wszystkim nieprawidłowym ułożeniem pisklęcia w jaju, które stwierdzono odpowiednio w 37, 43 i 40 jajach. Przyczyną wystąpienia tych zmian patologicznych mogą być zarówno aberracje genetyczne, jak również zakłócenie rozwoju zarodkowego na etapie gastrulacji i/lub organogenezy, spowodowane czynnikami fizycznymi (np. parametry termiczne i długość okresu magazynowania) lub chemicznymi (np. teratogenne oddziaływanie preparat dezynfekującego). Zestawienie powyższych stwierdzeń z niską śmiertelnością w okresie klujnikowym potwierdza brak negatywnego wpływu zastosowanych środków dezynfekujących na przebieg embriogenezy na tym etapie rozwoju.

Podczas analizy embriopatologicznej zidentyfikowano bardzo nieliczne jaja o treści zmienionej przez namnażające się w niej mikroorganizmy (tylko ok 2% w stosunku do jaj nałożonych). Świadczy to o bardzo dobrym statusie zdrowotnym stad i prowadzonych zabiegów bioasekuracyjnych na fermie i w zakładzie wylęgowym. Skuteczność zastosowanych metod dezynfekcyjnych potwierdzona została wynikami analiz mikrobiologicznych.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

b) Jaja kacze

Wykonane oznaczenia drobnoustrojów wykazały, że w warunkach laboratoryjnych jak i produkcyjnych liczba jednostek tworzących kolonię (jtk) na skorupach jaj kaczych drobnoustrojów beta-glukuronidazo-dodatnich *Escherichia coli*, *Enterobacteriaceae* oraz enterokoków zarówno przed jak i po dezynfekcji była zawsze mniejsza niż jeden.

W przypadku drobnoustrojów tlenowych mezofilnych przeprowadzona przy pomocy par formaliny (grupa I), preparatu Bio ActiW VET Professional w rozcieńczeniu 10% (grupa II) i 20% (grupa III) dezynfekcja spowodowała znaczące zmniejszenie liczby tych drobnoustrojów. Różnica w liczbie jtk przed i po dezynfekcji była zawsze statystycznie istotna na poziomie $<0,01$.

Przeprowadzane obliczenia wykazały, że największą skutecznością biobójczą w odniesieniu do bakterii zasiedlających skorupy kaczych jaj wylęgowych charakteryzuje się preparat Bio ActiW VET Professional w rozcieńczeniu 20%.

Zapłodnienie jaj kaczych użytych w doświadczeniu w warunkach laboratoryjnych kształtowało się na poziomie 94,0-96,0%, co należy uznać za wartość wysoką. Wyniki wylęgowości piskląt kaczych, w grupie dezynfekowanej parami formaliny były statystycznie istotnie niższe ($p < 0,05$) w porównaniu do grup dezynfekowanych preparatem Bio ActiW VET Professional – rozcieńczenie 10% i 20%. Procent wylęgu we wszystkich grupach był jednak bardzo wysoki. Największy wpływ na wyniki wylęgowości we wszystkich grupach miała śmierć embrionów w okresie klujnikowym (E24-E28). W grupie kontrolnej i grupie II spowodowana ona była przede wszystkim przyjęciem przez zarodek ułożenia w jaju uniemożliwiającym jego wyklucie (odpowiednio 4 szt. i 3 szt.). Zarodki zamierały również wskutek zakażenia treści jaja oraz innych, niejednoznacznych powodów. W świetle posiadanej wiedzy wydaje się jednak mało prawdopodobne, że na przyjmowanie przez zarodek niewłaściwej pozycji w jaju mógł mieć wpływ preparat dezynfekcyjny stosowany w okresie poprzedzającym inkubację, tym bardziej że ok. połowy wad ułożenia dotyczyło zarodków ułożonych głową w ostrym końcu jaja (prawdopodobnie w wyniku „odwrotnego” ułożenia jaj na tacach). Podczas analizy embriopatologicznej we wszystkich grupach zidentyfikowano marginalną liczbę jaja o treści zmienionej przez namnażające się w niej mikroorganizmy. W



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

światle wyników przeprowadzonych analiz mikrobiologicznych, należy wykluczyć, aby zmiany były wynikiem zakażenia pionowego, wywołanego przez bakterie bytujące na skorupie jaja. Należy raczej domniemywać, że do zakażenia doszło jeszcze w jajowodzie chorej nioski (zakażenie pionowe) lub bezpośrednio po zniesieniu jaja.

Zapłodnienie jaj kaczych użytych w doświadczeniu w warunkach produkcyjnych kształtowało się na poziomie 96,0-97,7% w odniesieniu do jaj prawidłowych, co należy uznać za wartość bardzo wysoką. Wylęgowość wynosiła zaś od 87,2% do 90,2%, co należy uznać za bardzo dobry wynik w warunkach produkcyjnych. Przeprowadzona analiza nie wykazała istotnych różnic w wylęgowości pomiędzy grupami. Różnice stwierdzono natomiast, w zamieralności zarodków w poszczególnych fazach inkubacji. Najwyższą zamieralność embrionów podczas wczesnych faz embriogenezy (E1-E9) stwierdzono w grupie II. Natomiast w grupie I kontrolnej, obserwowano wysoką zamieralność zarodków zarówno w okresie międzyszczytowym (E10-E23) jak również klujnikowym (E24-E29). Śmierć zarodków w tym okresie w analizowanej grupie spowodowana była przede wszystkim przez błędne ułożeniem zarodków w jajach. Podczas analizy embriopatologicznej, w odniesieniu do wszystkich zapłodnionych jaj, zidentyfikowano od 2,5% (grupa II) do 3,9% (grupa III) i 4,2% (kontrola) jaj o treści zmienionej przez namnażające się w niej mikroorganizmy. W świetle wyników przeprowadzonych analiz mikrobiologicznych, należy raczej wykluczyć, aby zmiany były wynikiem zakażenia pionowego, wywołanego przez bakterie bytujące na skorupie jaja. Należy raczej domniemywać, że do zakażenia doszło jeszcze w jajowodzie chorej nioski (zakażenie pionowe) lub bezpośrednio po zniesieniu jaja.

IV Posumowanie

Uzyskane w trakcie eksperymentu wyniki wskazują, że preparat Bio ActiW VET Professional jest niezwykle efektywnym środkiem do eliminacji drobnoustrojów znajdujących się na skorupach jaj wylęgowych. Skuteczność tego preparatu jest porównywalna z najczęściej do tego celu stosowaną formaliną, a często uzyskiwane wyniki dezynfekcji wodą elektrolizowaną przewyższają wyniki uzyskane po dezynfekcji parami formaliny. Szczególnie dobre wyniki były uzyskiwane po dezynfekcji skorup jaj preparatem Bio ActiW VET Professional o rozcieńczeniu 20%. Należy podkreślić, że wykonana analiza procesu lęgu oraz odpadu powylęgowego wykazała, że zarówno w warunkach laboratoryjnych jak i



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie produkcyjnych preparat Bio ActiW VET Professional w żaden sposób nie wpłynął negatywnie na ilość i jakość uzyskanych piskląt.

V Literatura

DROZD L., GONDEK M., SZKUCIK K., KNAGA S., ZIOMEK M. (2015). Zanieczyszczenie mikrobiologiczne powierzchni jaj przepiórczych. *Medycyna Weterynaryjna*, 71: 303-306.

EL-HANOUN A., EL-SABROUT K., ABDELLA M. EID M. (2019) Effect of carbon dioxide during the early stage of duck egg incubation on hatching characteristics and duckling performance. *Physiology and behavior*. 1;208:112-120.

FORMALDEHYDE. *National Toxicology Program. Rep Carcinog.* 2011;12:195-205.

FASENKO G.M., O'DEA CHRISTOPHER E.E., MCMULLEN L.M. (2009) Spraying hatching eggs with electrolyzed oxidizing water reduces eggshell microbial load without compromising broiler production parameters. *Poultry Science*, 88:1121-1127.

KARRAR I. A. AL-SHAMMARI, BATKOWSKA J., GRYZIŃSKA M.M. (2015) Assessment of ultraviolet light effect in hatching eggs disinfection on hatchability traits of two breeds of quails and chicken. *Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica*, 14: 33 - 44.

OLESIAK P., STĘPNIAK L. (2012) Skuteczność wybranych związków dezynfekcyjnych wobec przetrwalników *Bacillus*. *Inżynieria i Ochrona Środowiska*, 15: 141-150.

PIJARSKA I. (2007) Wpływ wybranych czynników zakaźnych na lęgi jaj kurzych. *Polskie Drobniarstwo*, 12: 11-14.