

Dr wet. Monika Olszewska-Tomczyk,
lek. wet. Łukasz Banucha
Zoetis, Polska

Szczepienie przeciw *E. coli* to szansa na zwiększony zysk

Escherichia coli to bakteria występująca powszechnie tworząc mikroflorę jelit ptaków, ale także jedna z najistotniejszych przyczyn strat w produkcji drobiarskiej. Szczepy *E. coli* zasiedlające przewód pokarmowy tzw. AFEC-Avian Fecal *Escherichia coli* są symbiontami jelit. Spełniają ważną rolę w rozkładzie i wchłanianiu pokarmu. Szczepy patogenne *E. coli*, w tym szczepy ptasie tzw. APEC-Avian Pathogenic *Escherichia coli* to najczęściej izolowane drobnoustroje, które mogą powodować zakażenia u ptaków.

Szczepy APEC posiadają szereg markerów patogenności, odróżniających je od składników normalnej flory jelitowej, takie jak łatwość wnikania i wywoływania zapalenia czy wytwarzanie toksyn. Należy jednak pamiętać, że zjadliwość to nie jest odrębna cecha bakterii, ale złożona, zmienna właściwość, w której uczestniczą elementy drobnoustroju i organizmu gospodarza, a także mają na nią wpływ czynniki środowiska. Zjadliwe szczepy *E. coli* nie są chorobotwórcze w organizmie gospodarza o wykształconej swoistej odporności (szczepienia ochronne), a zazwyczaj apatogenne szczep bakteryjny wywołuje chorobę w organizmie z uszkodzonym układem immunologicznym (po przebytych chorobach czy w trakcie antybio-

tykoterapii). Bakterie mogą być patogenne, a swą budową nie wykazywać cech chorobotwórczych.

Zakażenie szczepami *E. coli* u drobiu najczęściej następuje drogą oddechową, chociaż możliwa jest droga pokarmowa. Ptaki wdychają z powietrzem pył, kurz, ściółkę i resztki kału zanieczyszczony APEC. W warunkach fizjologicznych, zanieczyszczenia powietrza są usuwane przez komórki układu odpornościowego z właściwościami fagocytarnymi. W przypadku wystąpienia infekcji wirusowych, mykoplazmowych, bakteryjnych czy pasożytniczych dochodzi do uszkodzenia komórek nabłonkowych, a tym samym upośledzenia mechanizmów odpornościowych związanych z błoną śluzową (MALT, Mucosa-Associated

Lymphoid Tissue) dróg oddechowych oraz przewodu pokarmowego co tworzy tzw. „wrota zakażenia”. Organizm ptaka nie jest w stanie skutecznie usuwać zanieczyszczenia i ochronić się przed namnażaniem patogennych *E. coli*. Wykazano doświadczalnie, że wysoce zjadliwe APEC już w ciągu 6h po zakażeniu zasiedlają worki powietrzne i dostają się do innych narządów wewnętrznych.

Zakażeniom sprzyjają nieodpowiednie warunki chowu, takie jak stres środowiskowy, wywoływany nieodpowiednią wentylacją, temperaturą lub zapyleniem, nadmierną obsadą, wysokim stężeniem amoniaku. *E. coli* to bakteria stosunkowo oporna na szkodliwe działania warunków środowiskowych, odporna na mrożenie,

długo utrzymuje się w środowisku fermowym, przeżywa w pyłe i kurzu (8 miesięcy), w temperaturze 0°C do roku. U podstaw zapobiegania i zwalczania zakażeń *E. coli* w stadzie leży poprawa warunków zootechnicznych w kurniku, a w szczególności wentylacji.

Zakażenia *E. coli* prowadzą do strat ekonomicznych

Escherichia coli to niedoceniany patogen, jej znaczenie ekonomiczne jest dwójakie. Z jednej strony może powodować zakażenia pierwotne, o charakterze uogólnionym (posocznica-septicemia) lub w obrębie narządów: zapalenie worków powietrznych (*aerosacculitis*), zapalenie tkanki łącznej (*cellulitis*), jajowodów (*salpingitis*), zapalenie pępka u piskląt (*omphalitis*). Z drugiej strony współtowarzyszy chorobom już występującym w stadzie, przyczyniając się do wzrostu śmiertelności, obniżenia przyrostu masy ciała

czy pogorszenia wskaźnika wykorzystania paszy. Problem kliniczny zakażeń *E. coli* u drobiu może być kontrolowany przez antybiotykoterapię, która niesie z sobą ryzyko pozostałości leków w mięsie i jajkach oraz sprzyja narastaniu leukooporności. Istotne narzędzie kontroli zakażeń *E. coli* stanowią szczepienia ochronne.

Szczepionki są immunogenne i bezpieczne

Dostępne na rynku preparaty do immunizacji drobiu przeciwko *E. coli* wykazują właściwości immunogenne u zaszczepionych ptaków. Obejmują dwie kategorie: szczepionki inaktywowane (w tym autoszczepionki) i szczepionki żywe atenuowane. Najbardziej porządkanymi cechami wszystkich stosowanych szczepionek poza ochroną przed wystąpieniem choroby to: bezpieczeństwo, czyli brak rewersji zjadliwości, dobrze określony szczep szczepionkowy, indukcja jak najszerszej odporności krzyżo-

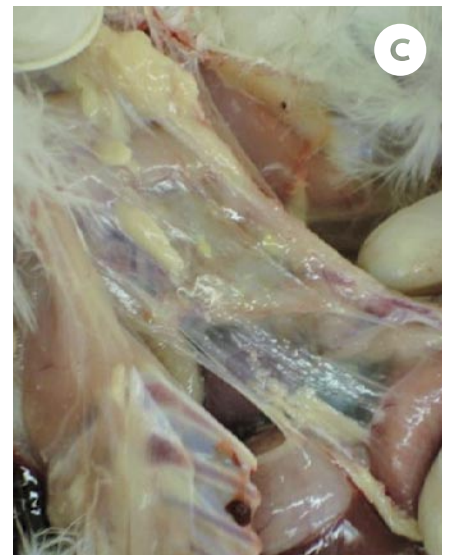
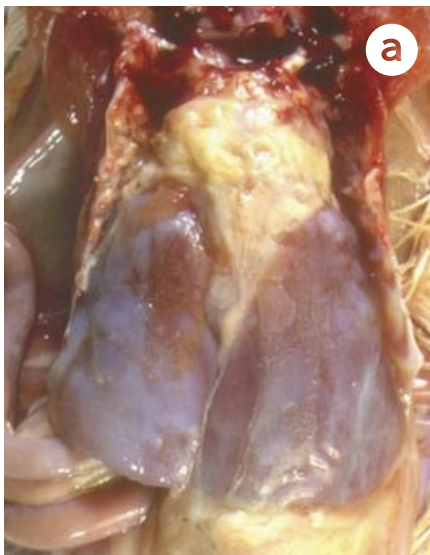
wej, wzbudzanie odpowiedzi humoralnej i komórkowej, redukcja siewstwa czynnika zakaźnego do środowiska fermy.

Szczepionki inaktywowane, to immunogenne preparaty aplikowane domięśniowo lub podskórnie, dobrze indukują odpowiedź humoralną po 2-krotnym szczepieniu, jednak uzyskiwana odporność nie w pełni zabezpiecza ptaki przed zakażeniem innymi szczepami *E. coli*. Inaktywowany antygen dość szybko może zostać wyeliminowany z organizmu. Dodatkowo szczepionki inaktywowane podawane iniekcyjne wymagają większego nakładu pracy (łapanie, podanie preparatu), co jest czynnikiem stresowym dla ptaka.

Szczepienie żywymi niepatogennymi, atenuowanymi szczepami *Escherichia coli* stymuluje odpowiedź humoralną i komórkową, dając długotrwałą ochronę. Po podaniu szczepionki *per os* i do oka dochodzi do wzbudzenia miejscowej odporności błon śluzowych (MALT), co ogranicza możliwości zasiedlenia przez szczepy terenowe *E. coli*.

Fig. 1. Zmiany anatomopatologiczne w przebiegu kolibakteriozy

- a Wysięk i zmętnienie, włóknikowe zapalenie worków powietrznych
- b Zgrubienie ścian w wyniku odkładania włókniaka na powierzchni wątroby, osierdzia, śledziony
- c Zapalenie skóry i tkanki podskórnej (*dermatitis* i *cellulitis*)



Wraz z rozwojem nowoczesnych technik biologii molekularnej zostały opracowane preparaty nowej generacji. Na drodze rekombinacji obniżono zjadliwość szczepu szczepionkowego *E. coli* przez wywołanie mutacji genów np. usunięcie genu odpowiedzialnego za istotny proces metaboliczny. Jedną z grup tych szczepionek stanowią szczepionki oparte o szczepy z mutacją genu *aroA*. Gen *aroA* koduje syntezę jednego z kluczowych enzymów biosyntezy związków aromatycznych u bakterii, niezbędnego do wzrostu, a więc mutanty *aroA* są niezdolne do namnażania w tkankach ptaków. Szczepionki z delecją *aroA* są niechorobotwórcze, a jednocześnie wzbudzają odporność przeciwważaką, można je podawać z wodą do picia, dzięki temu mogą być stosowane u ptaków w każdym wieku i typie użytkowym. Szczep szczepionkowy długo przeżywa w organizmie ptaka stymulując układ odpornościowy do kształtowania odpowiednio silnej odpowiedzi humoralnej.

Szczepienia chronią przed występowaniem objawów chorobowych, ograniczają upadki i konfiskaty poubojowe

W wielkotowarowej produkcji drobiarskiej zakażenia *E. coli* są najczęstszą przyczyną problemów zdrowotnych w stadzie, występują u wszystkich gatunków ptaków, w każdej grupie wiekowej i w każdym typie użytkowania (średnio 9,52%), przy czym najwyższy odsetek zakażeń APEC odnotowuje się u kur niosek (36,73%). Największe straty choroba wywołuje u piskląt tuż po wylęgu, ale przede wszyst-

kim u kurcząt rzeźnych i indyków w końcowym okresie produkcji oraz kur niosek w nieśności. Najczęściej występującą formą kliniczną obserwowaną u ptaków są zakażenia układu oddechowego. Wynika to z samej anatomii, dzięki obecności worków powietrznych (stanowią 80% dróg oddechowych), wentylacja ptaka jest efektywniejsza, ale również większa jest pojemność oddechu. Zakażenia *E. coli* zwykle towarzyszą innym jednostkom chorobowym układu oddechowego, zawsze prowadzą do zwiększonej śmiertelności. Zmiany są rozległe, o charakterze włóknikowego zapalenia w obrębie worków powietrznych, torebki wątrobowej i worka osiedziowego.

W wielkotowarowym chowie kurcząt rzeźnych coraz większą uwagę, ze względu na ich rosnące znaczenie gospodarcze, poświęca się zakażeniom *E. coli* w obrębie skóry i tkanki podskórnej (dermatitis i cellulitis) u brojlerów. Zmiany patologiczne zlokalizowane są w okolicy pępka, po bokach ciała do steku. Występuje ropne, obejmujące wszystkie warstwy skóry i tkankę podskórną zapalenie doprowadzające do miejscowej martwicy i ubytków w mięśniach piersiowych. Jest to jedna z najczęściej występujących wad jakościowych mięsa, diagnozowana dopiero w rzeźni przy ocenie poubojowej. Wada ta nie zagraża bezpieczeństwu żywności, obniża natomiast znacznie jakość, a mięso objęte tym schorzeniem nie nadaje się do spożycia. W badaniach krajowych przeprowadzonych przez Majewski i wsp. (2014) nad najczęstszymi zmianami anatomicznymi u brojlerów kurzych stwierdzanych podczas badania poubojowego, wykazano, że aż

u 19,5% kurcząt wystąpiły zmiany typowe dla cellulitis: obecność wydzieliny ropnej i włókien w pachwinach i okolicy steku. Skóra w tych miejscach miała żółtą lub brązowo-żółtą barwę, była obrzękła i zgrubiała (tzw. "skóra wafłowa"). Postępująca intensyfikacja chowu i ciągłe doskonalenie genetyczne ptaków, ukierunkowane na jak najszybszy przyrost masy ciała to czynniki predisponujące do wystąpienia zakażeń *E. coli*.

Badania doświadczalne przeprowadzone przez naukowców z Wielkiej Brytanii La Regione i wsp. (2013) wykazały skuteczność szczepienia zarówno u brojlerów kurzych i indycznych. Jednokrotne szczepienie w pierwszej dobie życia zabezpiecza przed śmiertelnością i w znaczny sposób ogranicza rozwój zmian typowych dla *E. coli* u ptaków zakażonych eksperymentalnie w 6. tygodniu życia. Podobne wyniki uzyskali Hussain M. Galal i wsp. (2018). Ptaki zaszczone przeciwko *E. coli* po zakażeniu eksperymentalnym wykazywały lepsze przyrosty masy ciała, odnotowano mniejszą śmiertelność i mniejsze nasilenie zmian typowych dla zakażeń *E. coli*. Autorzy wykazali również brak negatywnego wpływu na efektywność szczepień w kierunku zakaźnego zapalenia oskrzeli (IBV), choroby Gumboro (IBD) czy rzekomemu pomorowi drobiu (ND). Schematyczne przedstawienie analizy korzyści szczepień przeciwko *E. coli* w warunkach terenowych zaprezentowano na Ryc. 2. Jednokrotne szczepienie stad metodą opryskową, w których odnotowano: zwiększoną śmiertelność i niespecyficzne objawy chorobowe, ograniczyło rozwój zmian typowych dla zakażeń *E. coli* oraz odsetek konfiskat poubojowych.

Szczepienia ograniczają ilość stosowanych antybiotyków

Pomimo stosowania w celach profilaktycznych szczepień ochronnych oraz działań zapobiegawczych zmierzających do zachowania dobrostanu i ograniczenia infekcji, to nadal intensywna, prowadzona na szeroką skalę hodowla drobiu bez zastosowania leków weterynaryjnych, w tym antybiotyków, wydaje się być niemożliwa. Zakażenia *E. coli* są tradycyjnie leczone antybiotykami lub fluorochinolonomi. Wybór chemioterapeutyku w terapii zakażeń *E. coli* jest ograniczony z jednej strony kosztem preparatu, a z drugiej strony nasileniem objawów chorobowych w stadzie. Najczęściej stosowane są fluorochinolony, polimyksyny i antybiotyki β -laktamowe. Fluorochinolony – enrofloksacyna i flumechina ze względu na dostępność i relatywnie niską cenę są powszechnie stosowane w zwalczaniu zakażeń *E. coli*. Tetracykliny, z tej grupy doksycyklina i oksytetracyklina, to antybiotyki o szerokim spektrum działania, niskiej toksyczności i niskich kosztach terapii, dlatego są często stosowane. Kolejna grupa to antybiotyki β -laktamowe (penicylicy, cefalosporyny) szeroko stosowana grupa antybiotyków bakteriobójczych.

W terenowych badaniach Śmiałek i wsp. (2019) poddali ocenie skuteczność szczepienia przeciwko *E. coli* oraz wpływ na ilość stosowanych antybiotyków w stadach kur brojlerów, szczepionych w pierwszej dobie życia, metodą dużej kropli. W 3. i 6. tygodniu życia do badań mikrobiologicznych pobierano wymazy z: otrzewnej, wątroby, serca, płuc, jelita czczego, stawu biodrowego i skokowego, tchawicy i zatoki podo-

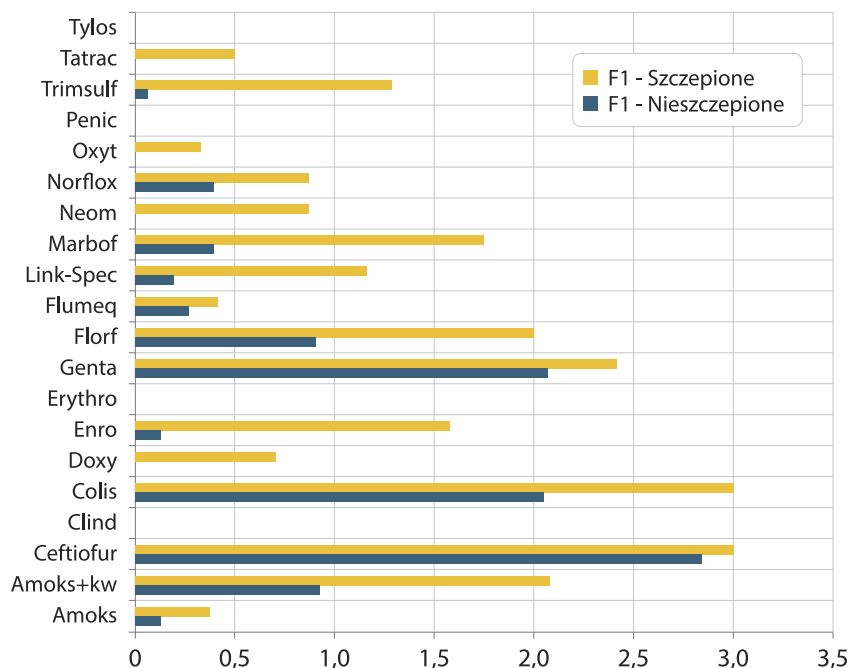
czodołowej. Z każdej próbki pozytywnej w kierunku *E. coli* pobierano reprezentatywne kolonie, które poddawano ocenie wrażliwości na pakiet 20 antybiotyków. W szczepionym stadzie odnotowano zmniejszenie liczby izolatów *E. coli* z narządów wewnętrznych (redukcja o 16,1-33,2%) zwiększenie wrażliwości *E. coli* na chemioterapeutyki (ponad 400% wzrost podatności) zmniejszenie ilości stosowanych antybiotyków (redukcja o 10-40% liczby dni stosowania antybiotyków).

Szczepienia ograniczają oporność *E. coli*

Stosowanie substancji antibakteryjnych jest podstawowym czynnikiem powodującym selekcję i rozprzestrzenianie się bakterii opornych. Publikowane raporty Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywno-

ści (EFSA) dokumentują fakt izolacji od kurcząt brojlerów 30% szczepów opornych na cyprofloksacynę, ampicylinę, tetracyklinę oraz sulfonamidy. Oporne szczepy bakteryjne mogą być źródłem genów oporności dla innych szczepów, co oznacza, że możliwe jest przeniesienie oporności ze szczepów chorobotwórczych dla zwierząt do patogenów ludzkich. Oporne szczepy pochodzące od drobiu mogą być potencjalnym źródłem zagrożenia dla zdrowia zwierząt, a także mogą negatywnie wpływać na zdrowie personelu obsługującego zwierzęta. Konsekwencje pojawiania się opornych na leczenie bakterii są bardzo poważne. Każdego roku w UE zakażenia wywołane drobnoustrojami opornymi na leki powodują zgon około 25 000 pacjentów. Walka z narastającą antybiotykoopornością stanowi priorytet Komisji Europejskiej. Wdrażane są kompleksowe

Ryc. 1. Określenie spektrum wrażliwości na 20 najczęściej stosowanych antybiotyków w stadach drobiu szczepionych *E. coli* i nieszczepionych



M.Śmiałek, A.Śmiałek, P.Hefta, E.Szczucińska, Ł.Banucha, A.Koncicki, Wstępne wyniki badań nad wykorzystaniem żywej szczepionki przeciwko kolibakteriozie w stadach brojlerów kurzych str. 90, Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Zakażenie zapalenie bursy Fabrycjusza, zakażna anemia kurcząt oraz zakażenia cirkowirusowe ptaków.

plany działań na rzecz profilaktyki i kontroli zakażeń bakteryjnych. Stosowanie szczepionek przeciwko *E. coli* jest zgodne z praktycznymi rekomendacjami związanymi z bezpieczną eradykacją czynnika zakaźnego ze środowiska fermy.

Podsumowując, szczepionki i szczepienia to ważne narzędzie kontroli zakażeń *Escherichia coli*

w stadach drobiu. Stosowanie szczepień ochronnych przeciwko *E. coli* zwiększa rentowność fermy, ogranicza rozwój zmian typowych dla zakażeń *E. coli*, zmniejsza ilość stosowanych antybiotyków, zmniejsza odsetek konfiskat poubojowych, przyczynia się do stabilizacji ekonomii produkcji. Ważnym aspektem jest fakt akceptowania

szczepień u drobiu przez środowisko konsumenckie, oczekujące produkcji bezpiecznej żywności, w aspekcie ilości i jakości pozostałości, a także dobrostanu zwierząt. Szczepienia przeciwko *Escherichia coli* wpisują się w koncepcję „jednego zdrowia” w zachowaniu skuteczności leczenia antybiotykami w przyszłości.

Praktyczne doświadczenia dotyczące szczepień przeciwko *E. coli* (Belgia)

prywatna praktyka o profilu drobiowym Galluvet, dr Stef Ronsmans

Przypadek 1

Ferma z nawracającym problemem patogennych szczepów *E. coli* (ang. Avian Pathogenic *Escherichia coli*, APEC).

- wyższy poziom konfiskat rzeźnych (*cellulitis*)
- wyższy poziom upadków (*aerosacculitis*)
 - » Szczepienie przeciwko *E. coli* w następnym wstawieniu po stadzie z konfiskatami 2,38%

Wstawienie	Konfiskaty, %
I	2,19
II	2,38
III	1,08

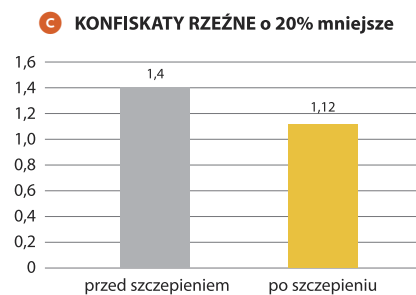
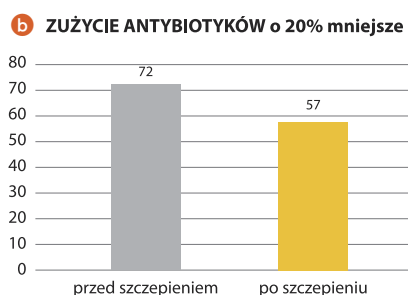
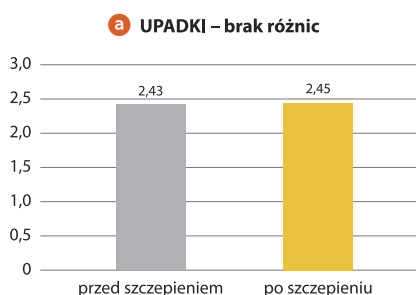
→ Zmniejszenie konfiskat rzeźnych o 53% (-1,21%)

Przypadek 2

3 fermy, 16 kurników, 550 tys. kurcząt

- zwiększona śmiertelność w 5. i 6. tygodniu
- zwiększony odsetek konfiskat poubojowych
 - » Szczepienie przeciwko *E. coli* metodą spray w 8 dniu w dwóch kolejnych wstawieniach

Ryc. 2. Porównanie parametrów z trzech wstawień przed szczepieniem i dwóch wstawień po szczepieniu a Upadki b Zużycie antybiotyków c Konfiskaty poubojowe



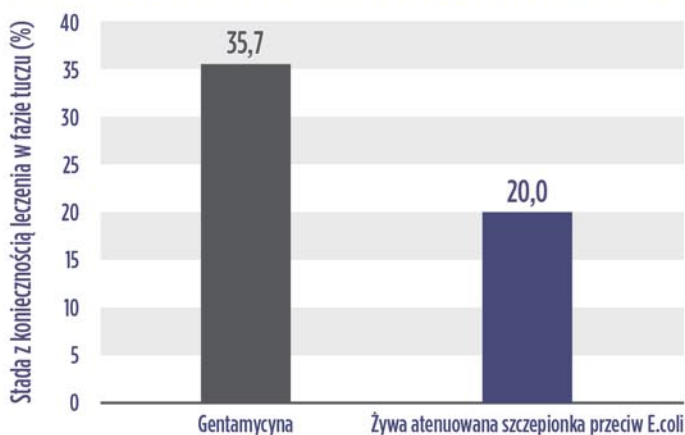
Stefen Ronsmans, Galluvet, „Racjonalne stosowanie antybiotyków w stadach drobiu-praktyczne doświadczenie w Belgii”, Teoria i praktyka koncepcji „Jedno zdrowie” w zrównoważonej produkcji drobiarskiej, II Międzynarodowa Konferencja Techniczna PROHEALTH, pod redakcją prof. dr hab. Piotr Szeleszczuk, materiały konferencyjne, str. 343-344.

pismienictwo dostępne u autorów

PRZYGOTUJ SIĘ NA E.COLIZJĘ Z ZYSKIEM



ZMNIEJSZENIE POTRZEBY LECZENIA ANTYBIOTYKAMI O 16%



Referencje:

- ¹ Cookson K, Barbosa T, Dickson J, Schaeffer J, Ritter D, Poulvac E. coli trial in commercial broilers seeing unusually high E. coli mortality secondary to IBV variant DMV/1639 challenge, in Proceedings. Southern Conf Avian Diseases 2016.
- ² Data on file, Study Report No. B510-09-RFLR, Zoetis Services LLC.
- ³ Data on file, Study Report No. 01-15-70R7M, Zoetis Services LLC.
- ⁴ Data on file, Study Report No. 01-15-7ADMJ, Zoetis Services LLC.
- ⁵ Monthly Live Production General Run. (2015, December). Agri Stats, Inc., 403.

SZCZEPIENIA E.COLI ALTERNATYWĄ DLA ANTYBIOTYKÓW

Zmniejszenie ilości stosowanych antybiotyków
to pozytywny bilans kosztów.

Kontakt do naszych przedstawicieli:

- Polska południowa:
Monika Olszewska-Tomczyk, tel. +48 885 904 310
- Polska północna:
Mariusz Gawroński, tel. +48 887 564 588