

# Trouw i MY

4(52)/2017

ISSN 2080-489X

Dwumiesięcznik firmy Trouw Nutrition Polska  
[www.trouwnutrition.pl](http://www.trouwnutrition.pl)

 **trouw nutrition**  
a Nutreco company



**Enzymy paszowe  
w żywieniu świń**



**Reportaż**  
Gdy praca sprawia przyjemność...



**Bydło**  
Stres cieplny u krów – rozpoznawanie  
problemu i zapobieganie



**Drób**  
Kokcydioza u kurcząt – objawy,  
leczenie, zapobieganie

## Uwolnij cieleta od kaszlu!

Farm-O-San Pulmosure LD



**Pulmosure LD**

### Zawsze reaguj już na pierwsze objawy kaszlu! Podaj Farm-O-San Pulmosure LD

- Chroni cieleta przed problemami oddechowymi wspomagając ich własny mechanizm obronny dróg oddechowych.
- Farm-O-San Pulmosure LD zawiera olejek eukaliptusowy stymulujący produkcję śluzu, co wydatnie przyspiesza naturalne oczyszczanie systemu oddechowego.
- Farm-O-San Pulmosure LD jest łatwy do zastosowania, daje szybki efekt, co skutecznie zapobiega rozprzestrzenianiu się kaszlu w całym stadzie.



Drodzy Czytelnicy,

W czasie letnich upałów często spotykamy się z problemem zbyt wysokiej temperatury w pomieszczeniach inwentarskich. Wysoka temperatura otoczenia negatywnie wpływa na wyniki produkcyjne zwierząt. U świń wysoka temperatura może prowadzić do spadku pobrania paszy, znacznego wzrostu pobrania wody, spadku aktywności ruchowej zwierząt oraz zaburzeń w rozrodzie. W przypadku krów mlecznych stres cieplny powoduje m.in. zaburzenia procesów przebiegających w żwaczu, spadek produkcji mleka, zaburzenia w rozrodzie. W sytuacji stresu cieplnego należy więc zadbać o to, aby zwierzęta jak najlepiej przetrwały ten trudny okres. Należy im zapewnić łatwy dostęp do wody, odpowiednio zbilansowane dawki pokarmowe, sprawną wentylację pomieszczeń. Więcej szczegółów o stresie cieplnym u krów, a także o tym jak ograniczyć jego skutki znajdziecie Państwo na kolejnych stronach naszego dwumiesięcznika. Zachęcam do interesującej lektury.

dr Jolanta Gdala

## W NUMERZE:

### TRZODA CHLEWNA

#### Enzymy paszowe w żywieniu świń

prof. dr hab. Bogdan Szostak

s. 4

### REPORTAŻ

#### Gdy praca sprawia przyjemność...

Anna Klimecka

s. 8

### BYDŁO

#### Stres cieplny u krów – rozpoznawanie problemu

#### i zapobieganie

dr hab. Robert Kupczyński, prof. nadzw. UP Wr

s. 10

### DRÓB

#### Kokcydioza u kurcząt – objawy, leczenie, zapobieganie

dr inż. Izabela Kozłowska

s. 17

### TROUW NUTRITION

#### Mikroelementy – ich dystrybucja w paszy ma znaczenie

dr Kurt Perryman, Renata Olejniczak

s. 21

 **trouw nutrition**  
a Nutreco company

#### Wydawca:

Trouw Nutrition Polska Sp. z o.o.  
ul. Chrzanowska 21/25, 05-825 Grodzisk Mazowiecki  
telefon: +48 22 755 03 00, fax: +48 22 755 03 72,  
[www.trouwnutrition.pl](http://www.trouwnutrition.pl)  
[www.facebook.com/TrouwNutritionPolska](https://www.facebook.com/TrouwNutritionPolska)

#### Redaktor naczelna:

dr Jolanta Gdala  
**Redaktor prowadzący:** Magdalena Włodarczyk  
**Redaktorzy naukowci:** prof. dr hab. Bogdan Szostak,  
dr hab. Robert Kupczyński, prof. nadzw. UP Wr,  
dr inż. Izabela Kozłowska  
**Korekta:** Jakub Maciej Łubocki

#### Opracowanie:

AdAgri Sp. z o.o.  
ul. Fabryczna 14 D,  
53-609 Wrocław  
[www.adagri.com](http://www.adagri.com)

**Nakład:** 9000 egzemplarzy

**ZAMÓW BEZPŁATNĄ  
PRENUMERATĘ!**

**zadzwoń:** 22 755 02 00  
**napisz:** [trouwimy@trouwnutrition.com](mailto:trouwimy@trouwnutrition.com)

**Rozwiąż  
krzyżówkę  
i wygraj  
nagrody!**

**s. 23**





# Enzymy paszowe w żywieniu świń

Enzymy paszowe są to produkty egzogenne, które powstają na drodze fermentacji wywołanej przez różne mikroorganizmy takie jak pleśnie, grzyby czy bakterie, np.: *Aspergillus ssp.*, *Penicillium ssp.*, *Humicola ssp.* i *Bacillus ssp.* Wspomagają one trawienie składników pokarmowych paszy, przez co zwiększają jej energetyczność, a to z kolei wpływa na poprawę efektów produkcyjnych zwierząt (zwiększenie przyrostów masy ciała i polepszenie wykorzystania paszy), zmniejszenie występowanie biegunek oraz poprawę warunków zoohigienicznych w chlewni.

**prof. dr hab. Bogdan Szostak**

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Enzymy paszowe można podzielić na wspomagające enzymy własne u zwierząt młodych, które charakteryzują się dość niską aktywnością (np. lipaza, amylaza, proteazy) oraz enzymy nieprodukowane przez przewód pokarmowy zwierząt (są to głównie enzymy rozkładające składniki włókna pokarmowego – karbohydrolazy:  $\beta$ -glukanaza, pektynaza, ksylanaza, arabinoksylianaza, celuloza, hemiceluloza oraz fitazy rozkładające fityniany).

Docenienie roli enzymów w trawieniu spowodowało zainteresowanie możliwością ich wytwarzania poza przewodem pokarmowym i podawania ich zwierzętom jako enzymy paszowe. Praktycznie od lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku są nieodzownym składnikiem mieszanek paszowych pełnoporcjowych, mieszanek uzupełniających oraz

premiksov dla zwierząt monogastrycznych. Są całkowicie nieszkodliwe zarówno dla zwierząt, jak i dla ludzi, a po spełnieniu swojej roli są rozkładane i wykorzystywane przez organizm zwierzęcy. W żywieniu zwierząt zastosowanie znalazły głównie hydrolazy, które należą do enzymów trawiennych naturalnie występujących w organizmach żywych. Dzielą się je na enzymy proteolityczne (rozkładające cząsteczki białka do wolnych aminokwasów), amylopolityczne (rozkładające cząsteczki złożonych węglowodanów) oraz lipolityczne (rozrywające wiązania estrowe w tłuszczach).

Stosowanie enzymów w paszach dla trzody chlewnej jest szczególnie uzasadnione u zwierząt młodych z nie w pełni rozwiniętymi gruczołami trawiennymi oraz słabo rozwiniętą mikroflorą przewodu pokarmowego, a także u zwierząt



starszych, którym zwykle podaje się pasze o gorszej jakości i niższej strawności.

Spektrum działania enzymów paszowych jest szerokie (tab. 1). Jako najważniejsze aktywności można wymienić:

- zwiększają wykorzystanie energii w paszy (enzymy rozkładające składniki włókna);
- zwiększają strawność składników pokarmowych (węglowodanów, białek, tłuszczów i związków mineralnych), przez co wpływają na lepsze wykorzystanie paszy i poprawiają przyrosty dobowe zwierząt;
- wpływają na zmniejszenie wydalania azotu (proteazy) i fosforu (fitaza) do środowiska;
- eliminują z pasz substancje o charakterze antyżywniowym (fityniany, polisacharydy nieskrobiowe



## Enzymy paszowe

- zwiększają strawność składników pokarmowych (węglowodanów, białek, tłuszczów i związków mineralnych), przez co wpływają na lepsze wykorzystanie paszy i poprawiają przyrosty dobowe zwierząt.

- NSP), przez co ograniczają występowanie biegunek, zwiększają wartość pokarmową pasz tańszych, a więc o gorszej jakości;
- redukują ilość wydalanych wraz z kałem niestrawionych składników pokarmowych na skutek poprawy jej strawności, przez co poprawiają warunki zoohigieniczne w chlewni.

### Enzymy wspomagające rozkład białka: proteazy

Proteazy mogą występować jako preparaty monoenzymatyczne lub polienzymatyczne. Produkty, które zawierają kilka różnych enzymów są efektywniejsze. Znajdują zastosowanie w przypadku skarmiania pasz o wysokim udziale białka, szczególnie jeśli są w nich obecne czynniki antyżywniowe, które inhibują proces trawienia i działanie

proteaz (takich jak pepsyna, trypsyna, chymotrypsyna) czy amyloidaz (amylaza).

### Enzymy rozkładające polisacharydy nieskrobiowe

Polisacharydy nieskrobiowe wraz z ligniną i skrobią oporną na trawienie wchodzi w skład włókna pokarmowego. Występują głównie w formach rozpuszczalnych, które powodują wchłanianie wody, pęcznienie i zwiększanie lepkości treści pokarmowej w jelicie, przez co tworzy się rodzaj bariery niedostępnej dla enzymów trawiennych. Prowadzi to do zaburzeń w rozkładzie i resorpcji skrobi, białek i tłuszczów w jelicie oraz zwiększenia sekrecji azotu endogennego.

Do enzymów rozkładających NSP należą:  $\beta$ -glukanaza, ksylanaza, celulaza, pekty-



Stosowanie enzymów paszowych jest szczególnie uzasadnione u zwierząt młodych

naza i hemicelulaza. Enzymy te poprawiają strawność zbóż, a także strawność surowców wysokobiałkowych (takich jak śruta sojowa i rzepakowa) czy nasion roślin strączkowych. Przykładowo, stosowanie enzymów rozkładających NSP zwiększa wykorzystanie energii pochodzącej ze śruty sojowej do 5%, a z rzepakowej – nawet do 15%.

### Enzymy rozkładające fitynę

W ziarnach zbóż fosfor występuje w postaci fitynianów, które są odpowiedzialne za blokowanie wielu makro- i mikroelementów (wapń, fosfor, magnez, cynk, kobalt, mangan, żelazo). Związki te kompleksują także białka oraz skrobię, co pogarsza strawność składników pokarmowych i osłabia aktywność enzymów. Połączenia fosforu w czą-

steczce kwasu fitynowego są dla świń w znacznym stopniu niedostępne, a to przyczynia się do zwiększonego wydalania fosforu wraz z odchodami. Aktywność fitazy (enzymu wspomagającego przyswajalność fosforu), znajdującej się w ziarnach zbóż i nasionach roślin strączkowych, jest niewystarczająca, a znacznie fitazy jelitowej u świń jest niewielkie, gdyż jej aktywność jest również niska. Dlatego też w mieszankach przeznaczonych dla trzody chlewnej powszechnie stosuje się dodatek fitazy otrzymanej na drodze mikrobiologicznej. Na skalę przemysłową otrzymywana jest głównie w procesie fermentacji grzybów z gatunku kropidlak czarny (*Aspergillus niger*), powłócznica kulistorozwierkowa (*Penicillium lycii*) lub bakterii pałeczki okrężnicy (*Escherichia coli*).

Wprowadzenie fitazy pochodzenia mikrobiologicznego do mieszanki paszowej poprawia także przyswajalność wapnia o około 30%, magnezu – o około 8–13%, cynku – o około 7–13%, a także wykorzystanie białka i tłuszczu, przez co zmniejsza się ilość pierwiastków biogenych wydalanych w odchodach. Niektóre firmy paszowe w kraju wprowadziły już obowiązkowo dodatek fitazy mikrobiologicznej do pasz dla trzody chlewnej.

### Zwiększenie wartości pokarmowej paszy

Skuteczność preparatów enzymatycznych w znaczący sposób uzależniona jest od komponentów paszowych (ich składu chemicznego) wchodzących w skład diety. Chcąc poprawić wykorzystanie ziarna jęczmienia lub owsa, należy stosować przede wszystkim  $\beta$ -glukanazy i arabinoksylanazy, w przypadku pszenicy, pszenżyta i żyta – arabinoksylanazy i  $\beta$ -glukanazy, a w przypadku nasion roślin strączkowych – pektynazy i galaktozy. W celu zapewnienia większej skuteczności i ułatwienia stosowania enzymów paszowych obecnie wytwarzane są preparaty zawierające całe kompleksy enzymów gwarantujące szerokie spektrum aktywności. Preparaty wieloenzymatyczne należy stosować w przypadkach, gdy w skład mieszanek wchodzi ziarno różnych zbóż, a ich sumaryczny udział wynosi 60–70%. W paszach dla świń najczęściej stosuje się:  $\beta$ -glukanazę, ksylanazę, fitazę i celulazę.

### Czy wcześniej tym lepiej

U trzody chlewnej efektywność enzymów paszowych zależy od wieku zwie-

Tabela 1. Enzymy stosowane w żywieniu zwierząt (Grela, 2011)

Enzym	Funkcja	Zastosowanie
Proteazy	rozkład białek do peptydów i aminokwasów	odpady przemysłu zbożowego, gluten, soja
Amylazy	rozkład skrobi do dekstryn, maltozy i glukozy	produkty skrobiowe
Celulazy	rozkład celulozy do $\beta$ -1-4 polisacharydów	dawki pokarmowe bogate we włókno
$\beta$ -glukanazy	rozkład $\beta$ -glukanów do oligosacharydów i glukozy	dawki pokarmowe na bazie jęczmienia, owsa i żyta
Ksylanazy	rozkład pentozanów do ksylozy i ksylbiozy	dawki pokarmowe na bazie jęczmienia, żyta i pszenicy
Lipazy	rozkład lipidów do triacylogliceroli i kwasów tłuszczowych	tłuszcze roślinne i zwierzęce
Fitazy	rozkład kwasu fitynowego do inozytolu i fosforu	zboża i śruty poekstrakcyjne

rząt. Zdecydowanie lepsze efekty uzyskuje się podając preparaty zwierzętom młodym, u których nieustabilizowana jest jeszcze mikroflora układu pokarmowego, a sprawność endoenzymów jest mniejsza niż u osobników dorosłych. Ważnym czynnikiem decydującym o skuteczności enzymów paszowych jest technologia ich wytwarzania. Muszą one być odporne na działanie proteaz i kwasu solnego znajdujących się w przewodzie pokarmowym. Powinny być też stabilne w trakcie procesów technologicznych przy wytwarzaniu mieszanek oraz podczas ich magazynowania.

Na rynku dodatków paszowych obecnie znajduje się bardzo wiele produktów zawierających w swoim składzie pojedyncze enzymy bądź ich mieszanki. Większość badań donosi o poprawie przyrostów dobowych oraz współczyn-



**Enzymy paszowe znajdują swoje zastosowanie w systemach żywienia świń na mokro, gdzie wykorzystuje się odpady przemysłu rolno-spożywczego**

nika wykorzystania paszy w przypadku ich stosowania, dlatego też cieszą się rosnącym uznaniem wśród hodowców trzody chlewnej. Dzięki stosowaniu enzymów paszowych możemy zwiększyć

udział białka w paszy, uzyskać z niej więcej energii, a w rezultacie osiągnąć zmniejszenie kosztów paszowych. Enzymy paszowe zaliczane są do ekologicznie bezpiecznych dodatków paszowych.

happy baby

 milkiwean



**Innowacyjna formuła skutecznie wspierająca prosięta w okresie odsadzeniowym dostępna już w nowej ofercie prestarterów Trouw Nutrition Polska**



- Wspiera odporność i zdrowie prosiąt w okresie odsadzenia
- Bezproblemowe odsadzenie, wspomaga prawidłowe funkcjonowanie przewodu pokarmowego
- Poprawia strukturę odchodów prosiąt
- Doskonale zbilansowane składniki pokarmowe
- Doskonała smakowość paszy i wysokie jej pobranie
- Specjalnie wyselekcjonowane surowce paszowe
- **Przetestowane na fermach produkcyjnych**

Dowiedz się więcej: [www.trouwnutrition.pl](http://www.trouwnutrition.pl)

 **trouw nutrition**  
a Nutreco company



# Gdy praca sprawia przyjemność...

Dziś polski rolnik ma wiedzę na temat potrzeb pokarmowych poszczególnych grup wiekowych świń, a w komponenty paszowe zaopatruje się u sprawdzonych producentów. Wojciech Bartlewski prowadzi gospodarstwo rolne w Mierzejewie (woj. wielkopolskie) specjalizujące się w produkcji trzody chlewnej w cyklu zamkniętym. Zaplecze paszowe zapewnia mu również uprawa roślinna. Sprawne funkcjonowanie gospodarstwa pozwala uzyskać dobre wyniki produkcyjne.

## Anna Klimecka

AdAgri Sp. z o.o.

### Żywnienie na najwyższym poziomie

Pan Bartlewski kultywuje tradycje rodzinne, ale jednocześnie dysponuje wiedzą, ma wykształcenie rolnicze i potrafi teorię z powodzeniem przekuć w praktykę. Nie boi się wszelkich innowacji... Ma nadzieję, że w przyszłości syn przejmie po nim stery gospodarki. Gospodarstwo jest nastawione na uprawę roślinną i hodowlę zwierząt, przede wszystkim trzodę chlewną w cyklu zamkniętym. Zboża w całości są pożytkowane do skarmiania zwierząt. Pan Wojtek stosuje dla swoich zwierząt programy żywieniowe oparte na najnowszych osiągnięciach firmy **Trouw Nutrition Polska** (TNP). Budynek, gdzie przebywają lochy, są relatywnie stare – jedynie tuczarnia pochodzi z nowszych czasów. Stado podstawowe stanowi 100 sztuk macior. Wojciech Bartlewski zazwyczaj ma na stanie 1000 sztuk własnej trzody chlewnej oraz dodatkowo 300 sztuk z zakupów zewnętrznych, prowadzonych dwa razy do roku. Rocznie hodowanych jest w go-

spodarstwie około 3000 świń. – Kupuję nasienie rasy Maxter, którym zapładniamy lochy rasy PBZ i WBP. Lochy inseminujemy podczas trzeciej rui, gdy drogi rodne lochy są w pełni wykształcone, waży ona ok. 140 kg oraz gdy przejdzie pełny cykl szczeni. Efekty są widoczne: średnio w miocie mamy 10–12 zdrowych prosiąt. Prosięta szczepimy przeciw cirkowirusom, mykoplazmie, wykonujemy wszystkie zabiegi pielęgnacyjne (kielki, ogonki), podajemy żelazo, wzmacniające preparaty energetyczne, w moim przypadku jest to glukoza – mówi pan Bartlewski. Trzoda chlewna w gospodarstwie przebywa w dużych komorach: po 100 sztuk w każdej. W pomieszczeniach gospodarz zainstalował promienniki ciepła, które w sposób zautomatyzowany utrzymują odpowiednią temperaturę.

### Stabilna współpraca z TNP

Świnie w gospodarstwie pana Bartlewskiego są zdrowe i pełne wigoru. Jak widać czasami trzeba zaryzykować, by



● **Mierzejewo**

### Wojciech Bartlewski

Mierzejewo, woj. wielkopolskie

**Profil hodowli:** trzoda chlewna

**Opiekun TNP:** Konrad Józefczak, doradca ds. żywienia trzody chlewnej

**Dziś każdy rolnik powinien być dobrym ekonomistą i planistą.** Od tego, jak zaplanuje cały proces produkcji i żywienia, zależy jego późniejszy zysk.

docelowo zyskać. Komponenty TNP wyróżnia innowacyjność, a stabilna współpraca sprzyja wspólnym interesom. Tutaj wszystko działa jak w szwajcarskim zegarku. Produkty są dobrane do charakteru gospodarstwa. Odpowiednia korelacja między jakością paszy a jej ceną została osiągnięta. – Uważam, że biorąc pod uwagę zdrowotność świń, powinny być one utrzymywane na ściółce. Jednak jest to bardzo pracochłonne rozwiązanie i dlatego preferuję ruszta. W dobie pośpiechu najbardziej istotna jest mięsność, jednak zwracam także baczną uwagę na zdrowotność i przyrosty. Mimo trudnej sytuacji w Polsce sektora trzody chlewnej nie planuję zmiany profilu produkcji – stwierdza Wojciech Bartlewski.

### Pasza dobrana pod profil hodowli

Pan Wojtek uważa, że praca ma przynosić zyski. Nie ukrywa, że robi to nie tylko z czystej przyjemności, ale i dla





Od lewej Konrad Józefczak TNP, Wojciech Bartlewski

pieniędzy. Kupuje, tuczy i sprzedaje. W obecnej sytuacji rynkowej gospodarstwo radzi sobie dobrze, choć wiadomo, że gospodarz musi być elastyczny wobec potrzeb rynku. Dziś każdy rolnik powinien być dobrym ekonomistą i planistą. Od tego jak zaplanuje cały proces produkcji i żywienia zależy jego późniejszy zysk. – Rolnik uczy się całe życie, uczestniczę w szkoleniach, czytam prasę fachową, śledzę fora internetowe. Sam muszę podjąć decyzję, kiedy mam sprzedać lub kupić świnie. W tej kwestii ekonomia nie jest stabilna. Wystarczy, że spóźnię się dwa, trzy dni i od razu jestem w plecy o 20–30 tysięcy – stwierdza pan Bartlewski. Praca w gospodarstwie odbywa się na okrągło, 90% to produkcja pasz – śrutownik pracuje praktycznie cały dzień, jak mówi rolnik. Dezynfekcja, mycie, szczepienia, odsadzanie, sprzedaż, zakup i tak w kółko. – Prosięta są odsadzane od matki po czterech tygodniach, uzyskują wtedy masę ciała około ośmiu kilogramów. Po odsadzeniu po-

dajemy paszę tzw. odsadzeniową przez kolejne dwa tygodnie. Do osiągnięcia masy trzydziestu kilogramów otrzymują starter, później przechodzą na tuczarnię i tam dostają paszę bezpośrednio z paszociągu poprzez tubomaty. Na pasze ma wpływ wysokiej jakości ziarno. Pasze dla wszystkich grup żywieniowych są przygotowane na bazie premiksu. Firma **Trouw Nutrition Polska** zadbała, by produkty, które do nas trafiają, były dobrane dla mojego gospodarstwa. Doradca z TNP, Konrad Józefczak, jest bardzo przekonujący, potrafi mnie maksymalnie zmotywować. Dawki żywieniowe ustaliśmy wspólnie. Współpraca trwa nieprzerwanie od ponad dwóch lat i, co najważniejsze, obie strony są zadowolone – stwierdza pan Wojtek.

### Podstawa dobrej produkcji

– Do gospodarstwa w Mierzejewie docierają z TNP produkty niestandardowe, wyceniane pod klienta. Lochy prośne i karmiące otrzymują **MPU Locha Uni**,

natomiast tuczniaki po uzyskaniu wagi wyjściowej 30 kilogramów są karmione mieszanką **MPU PT PigMix Plus**. Z przyjemnością patrzę, jak gospodarstwo się rozwija, a w drodze do osiągnięcia bardzo dobrych wyników hodowlanych pomaga rodzinie Bartlewskich dyscyplina, wiedza oraz dbałość o dobre żywienie zwierząt. W różnych gospodarstwach są różne warunki, różny status zdrowotny. Stąd potrzeba podejścia indywidualnego. Surowce z gospodarstwa państwa Bartlewskich są stabilne. Właściwa optymalizacja dawki pokarmowej pozwala na obniżenie jej kosztów. A pasze to ponad 70% całego kosztu uzyskania żywca. Wspólnymi siłami staramy się, by nie zwiększając kosztów zwiększyć produktywność zwierząt, wykonywać zabiegi profilaktyczne na czas, wychwycić ewentualne objawy schorzeń w ich wczesnej fazie i szybko reagować. To stanowi podstawy dobrej produkcji – podkreśla Konrad Józefczak, doradca ds. trzody chlewnej z ramienia TNP.



# Stres cieplny u krów

## – rozpoznawanie problemu i zapobieganie

Stres cieplny należy do ważnych czynników negatywnie wpływających na zdrowie i produktywność zwierząt. Jest on poważnym problemem w wielu krajach, w ostatnich paru latach także w Polsce. Występowanie latem fal upałów, trwających nieraz kilka tygodni, wyraźnie obniża produkcję mleka i mięsa oraz pociąga za sobą szereg zaburzeń w stanie zdrowia krów.

**dr hab. Robert Kupczyński, prof. nadzw. UP Wr**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

W przypadku stresu cieplnego czynnikami wywierającymi szkodliwy wpływ są: wysoka temperatura i wilgotność powietrza oraz wynikająca z nich wartość indeksu termiczno-wilgotnościowego (ang. *temperature-humidity index*, THI), jak również promieniowanie słoneczne. Skutkiem wysokiej temperatury powietrza jest wzrost ciepłoty wewnętrznej, wzrost liczby oddechów, tętna, obniżona odporność. Wysokie temperatury powietrza powodują ponadto zaburzenia równowagi elektrolitowej (odwodnienie), zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej (kwasice), zaburzenia hormonalne, a także wpływają na strawność składników pokarmowych. Dochodzi do wzrostu spożycia wody i spadku pobrania paszy. Zmiany behawioralne objawiają się spadkiem aktywności, osowiałością, dłuższym okresem stania w porównaniu do czasu poświęcanego na leżenie. W przypadku krów mlecznych stres cieplny powoduje zaburzenia przemian żwaczowych (kwasica żwacza) i obniżenie wydajności mleka (zawartości w nim tłuszczu, składników mineralnych, białka i laktozy). Negatywny wpływ stresu cieplnego



Latem dochodzi do wzrostu spożycia wody

**Bydło podczas letnich upałów więcej czasu przebywa w pozycji stojącej.** Konsekwencją jest długotrwały nacisk na racice i mniejsza cyrkulacja krwi w gruczole mlekowym.

na płodność krów objawia się obniżeniem wskaźnika zacielen, wydłużeniem okresu przerwy poporodowej i okresu międzywycieleniowego. Obniżenie wskaźników rozrodu wynika ze słabszego wykazywania objawów rujowych, zaburzeń wzrostu i rozwoju pęcherzyków jajnikowych podczas cyklu, wzrostu śmiertelności zarodków w okresie przedimplantacyjnym. Zagadnienie optymalnych temperatur dla

bydła jest często dyskutowane. Generalnie bydło lepiej znosi wysokie temperatury niż niskie. Temperatury optymalne dla krów mlecznych, przy wilgotności względnej powietrza 60–80%, mieszczą się w zakresie od 5 do 21°C (strefa obojętności cieplnej – SOC – wynosi 5–16°C), zaś dla cieląt od 8 do 22°C (SOC cieląt po urodzeniu: 15–26°C). Optymalna neutralność termiczna dla krów mlecznych, pod względem ich produktywności, to temperatury poniżej 25°C. Należy jednak wyraźnie zaznaczyć, że bydło dość dobrze znosi szerszy zakres temperatur.



## SKUTKI STRESU CIEPLNEGO:

Wzrost ciepłoty wewnętrznej.  
Wzrost liczby oddechów, tętna.  
Obniżona odporność.  
Zaburzenia równowagi elektrolitowej (odwodnienie).  
Zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej (kwasica).  
Zaburzenia hormonalne.  
Spadek pobrania paszy.

### Następstwa produkcyjne i zdrowotne

W warunkach stresu cieplnego zachodzi szereg behawioralnych i fizjologicznych reakcji organizmu. Fizjologiczna odpowiedź organizmu polega m.in. na poceniu się, zwiększeniu częstotliwości oddechów, rozszerzeniu naczyń krwionośnych, podwyższeniu wewnętrznej ciepłoty ciała, zmniejszeniu pobrania paszy oraz jej wykorzystania.

W wymianie ciepła między zwierzęciem a środowiskiem można wyróżnić straty lub zyski ciepła, które zachodzą na drodze radiacji (promieniowania), konwekcji (unoszenia), kondukcji (przewodzenia), natomiast ewaporacja (parowanie) jest drogą jedynie strat ciepła. Wzrost temperatury otoczenia powoduje rozszerzenie naczyń skórnych i wzrost temperatury skóry, a tym samym wzrost oddawania ciepła przez ewaporację, radiację, konwekcję i kondukcję. Gdy różnica pomiędzy temperaturą skóry i otoczeniem (powietrzem, powierzchniami otaczającymi) jest niewielka, zaczynają dominować straty ciepła na drodze parowania. Pocenie lub wilgotność skóry w wyniku zraszania umożliwia wówczas bydłu oddawanie ciepła.

Ewaporacja jest skuteczną metodą ochrony przed przegrzaniem. Stres cieplny powoduje liniowy wzrost wydzielania potu. W warunkach gorąca udział ewaporacji w utracie ciepła wzrasta nawet do 75%.

Wielkość tych strat zależy od wysycenia parą wodną powietrza, a więc im wilgotność jest większa, tym straty te są mniejsze. U bydła utrata ciepła wraz z parowaniem następuje przede wszystkim w wyniku parowania ze skóry, następnie utraty pary wodnej na drodze respiracji (oddychania). Wyparowanie 1 kilograma wody z powierzchni skóry lub dróg oddechowych związane jest z utratą 589 kcal ciepła. Krowa może wyparować parę wodną równą wartości 1800–2400 kcal/m<sup>2</sup>/dobę. Ważnym czynnikiem limitującym jest wilgotność powietrza. Przy dużej wilgotności względnej powietrza (90% i więcej) możliwości oddawania ciepła tą drogą ulegają znacznemu ograniczeniu.

Przy wysokich temperaturach powietrza bydło instynktownie stara się zwiększyć możliwości utraty ciepła. Gdy ma możliwość korzystania z chłodniejszego podłoża (legowiska), to leżąc traci ciepło przez kondukcję. Jednak w praktyce podłoże latem również jest ciepłe, w związku z czym stara się oddawać ciepło stojąc, wystawiając większą powierzchnię ciała na działanie ruchu powietrza – są to wówczas straty konwekcyjne i ewaporacyjne. Z tego powodu bydło podczas letnich upałów więcej czasu przebywa w pozycji stojącej. Konsekwencją jest długotrwały nacisk na racice i mniejsza cyrkulacja krwi w gruczołach mlekowych. Jednocześnie występująca

podkliniczna kwasica prowadzi do schorzeń racic, predysponując do ochwatu.

Jednym z ważniejszych następstw stresu cieplnego jest spadek pobrania paszy, który niesie za sobą szereg konsekwencji produkcyjnych i zdrowotnych. Wpływ wysokich temperatur powietrza na wydajność mleczną krów widoczny jest, gdy temperatura przekracza 25°C. W badaniach stwierdzono, że wzrost temperatury powietrza >27°C powoduje zmniejszenie pobrania suchej masy dawki pokarmowej o 1,5 kg i obniżenie dziennej wydajności mleka o 2–4 kg. Trudno jest jednak wyraźnie podać graniczną temperaturę powietrza, po której następuje obniżenie wydajności. Czynnikiem predysponującym jest wilgotność względna i ruch powietrza. Przy wysokiej temperaturze i wysokiej wilgotności względnej łatwiej dochodzi do stresu cieplnego, a pobranie paszy jest mniejsze.

Zaburzenia w rozrodzie wynikają głównie ze zmniejszonego pobrania paszy (a więc z ujemnego bilansu energii) oraz z wpływu ciepła (przegrzewania) na funkcjonowanie układu rozrodczego. Ujemny bilans energii prowadzi do deficytu glukozy, co pociąga za sobą obniżone wydzielanie gonadoliberyny (GnRH), a w konsekwencji powoduje obniżenie wydzielania hormonu luteotropowego (LH), który odpowiada za dojrzewanie pęcherzyków jajnikowych i owulację. Mniejsza aktywność hormo-



nalna pęcherzyków jajnikowych wpływa negatywnie na występowanie objawów rujowych. W praktyce wykrywanie rui jest słabsze i przeważnie ulegają one wyraźnemu skróceniu. Wymienione przyczyny prowadzą do pogorszenia wskaźników rozrodu w okresie lata.

Spadek pobrania paszy pogłębia występujący na początku laktacji ujemny bilans energii, którego konsekwencją mogą być ketozy (w tym przypadku będą to tzw. letnie ketozy). Przy wysokich temperaturach środowiskowych obniżeniu ulega nie tylko poziom pobrania przez krowy paszy, ale też zmniejszenie przeżuwania i obniżenie składników buforowych w niej zawartych. Trwający przez dłuższy okres nawet umiarkowany stres cieplny wyraźnie potęguje wystąpienie podklinicznej kwasicy żwacza (ang. *subclinical ruminal acidosis*, SARA). Nadmierne straty elektrolitów negatywnie wpływają na inwolucję macicy po porodzie. Występująca w tym okresie SARA dodatkowo negatywnie wpływa na motorykę macicy (obniżenie reaktywności na oksytocynę). Z tych też powodów latem u krow częścię mogą występować stany zapalne macicy.

### Ocena i monitoring stresu cieplnego u bydła

Można wyróżnić szereg metod oceny stresu cieplnego. Uwzględniają one ocenę fizjologiczną i behawioralną lub mogą opierać się na ocenie warunków środowiskowych.

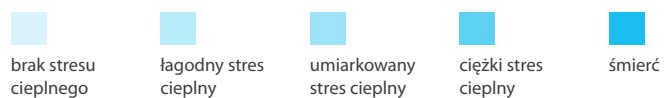
#### Ocena fizjologiczna

Polega na pomiarach temperatury wewnętrznej (rektalnej), liczby oddechów, stopnia odwodnienia, a także temperatury skóry. U krow mlecznych w warunkach stresu cieplnego temperatura wewnętrzna

Tabela 1. Ocena nasilenia stresu cieplnego u bydła na podstawie wartości indeksu termiczno-wilgotnościowego (THI)

		Wilgotność względna (%)										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Temperatura powietrza (°C)	22	64	65	66	66	67	68	69	69	70	71	72
	23	65	66	67	67	68	69	69	70	71	72	73
	24	66	67	68	69	70	70	71	72	73	74	75
	25	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
	26	67	69	70	71	72	73	74	75	77	78	79
	27	68	69	71	72	73	74	76	77	78	79	81
	28	69	70	72	73	74	76	77	78	80	81	82
	29	70	71	73	74	76	77	78	80	81	83	84
	30	71	72	74	75	77	78	80	81	83	84	86
	31	71	73	75	76	78	80	81	83	85	86	88
	32	72	74	76	77	79	81	83	84	86	88	90
	33	73	75	77	79	80	82	84	86	88	90	91
	34	74	76	78	80	82	84	85	87	89	91	93
35	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	
36	75	78	80	82	84	86	88	90	93	95	97	
37	76	79	81	83	85	87	90	92	94	96	99	
38	77	79	82	84	86	89	91	93	96	98	100	
39	78	80	83	85	88	90	92	95	97	100	102	
40	79	81	84	86	89	91	94	96	99	101	104	

#### Objaśnienia:



wzrasta powyżej 39,5°C, a liczba oddechów wynosi >80/min. W przypadku cieląt umiarkowany stres cieplny wiąże się ze wzrostem temperatury rektalnej do 40,5°C oraz wzrostem liczby oddechów do 80–120/min. (przy ostrym stresie liczba oddechów może wynosić nawet 100–120/min). Zwiększenie częstotliwości oddechów ma na celu utrzymanie równowagi cieplnej

poprzez parowanie z dróg oddechowych. Inną reakcją termoregulującą jest wydzielanie potu, którego ważnymi składnikami są woda, sód, potas i chlor. Objawy kliniczne odwodnienia w wyniku stresu cieplnego są dość charakterystyczne. W praktyce najprostszym sposobem oceny odwodnienia jest określenie elastyczności skóry poprzez jej naciągnięcie (na klatce piersiowej lub

Tabela 2. Charakterystyka stresu cieplnego u bydła z uwzględnieniem okresu jego trwania (Hahn i wsp., 1999)

Stopień stresu	Czas trwania	Liczba godzin przy THI >79	Czas trwania pory nocnej z THI <72 (regeneracja)
1. Nieznaczny	3–4 dni	10–25	5–10 godz.: dobra regeneracja
2. Łagodny	3–4 dni	8–40	3–8 godz.: umiarkowana regeneracja
3. Umiarkowany	Ciągły	25–50	1–6 godz.: słaba regeneracja
4. Silny	Bardziej trwały	33–65	0–4 godz.: ograniczona regeneracja
5. Ciężki	Trwały	40–80	0–2 godz.: bardzo ograniczona regeneracja
6. Skrajny	Trwały	50–100	<1 godz.: brak regeneracji

Tabela 3. Strategie żywieniowe w warunkach stresu cieplnego

Składniki/parametry dawki pokarmowej	Znaczenie w stresie cieplnym
Stosowanie pasz wysokiej jakości i maksymalizowanie ich pobierania	Pasze objętościowe o wysokiej jakości i świeże mają większą trwałość po podaniu na stół paszowy. Stosowanie pasz o wysokim współczynniku strawności. Zwiększenie częstotliwości zadawania dawki TMR do 3 razy dziennie, przy większej ilości na okres nocy.
Tłuszcz chroniony – wzrost ilości energii w dawce	Zwiększa ilość energii w dawce pokarmowej bez generowania dodatkowego ciepła metabolicznego.
Wyższa wartość energetyczna dawki	Nie należy jednak stosować nadmiaru skrobi ze względu na ryzyko kwasicy.
Obniżenie poziomu białka rozkładanego w żwaczu	Okolo 18% białka w suchej masie dawki pokarmowej, w tym 6–7% białka nieulegającego rozkładowi w żwaczu.
Odpowiednia struktura TMR	Odpowiednio przygotowany TMR, brak nadmiernego rozdrobnienia powodującego sortowanie przez krowy i szybsze jego wysychanie (dodatek do 50–100 litrów wody na tonę), dodatki hamujące zagrzewanie TMR (np. sorbinian potasu), dodatek kwasów organicznych (np. propionowego). Prosty i dobrym komponentem zapobiegającym szybkiemu przesuszaniu TMR jest także melasa (jednocześnie zwiększa podaż energii).
Niacyna	Bierze udział w przemianach węglowodanowo-lipidowych; profilaktyka ketozy. Nie ma przeważnie wyraźnego wpływu na pobranie suchej masy dawki pokarmowej, ale zwiększa ewaporację.
Bilans kationowo-anionowy	Zwiększenie równowagi kationowo-anionowej (DCAD) dawki pokarmowej powinno polegać na stosowaniu buforów żwaczowych (np. NaHCO <sub>3</sub> ). Zaleca się DCAD >250 mEq/kg suchej masy.
Probiotyki i związki buforujące	„Obligatoryjne” stosowanie buforów żwaczowych do dawki TMR jak również pre- i probiotyków, które poprawiają procesy fermentacyjne w żwaczu i/lub łagodzą następstwa kwasicy.
Witaminy A, D, E i selen	Wspomagają przemiany żwaczowe, pozytywnie wpływają na procesy odpornościowe i niwelują stres oksydacyjny. Stres cieplny powoduje niedobór witamin.
Elektrolity	Następują duże straty wraz z potem, moczem i wydychanym powietrzem. Podejście powinno być kompleksowe, uwzględniające makroelementy i kluczowe elektrolity, po konsultacji z doradcą żywieniowym i lekarzem weterynarii. Stosowanie dodatków powinno być poprzedzone badaniem pH moczu i weryfikacją zawartości makro- i mikroelementów w paszach.

szy) i ocena tempa powrotu do stanu początkowego. Przy łagodnym odwodnieniu powrót skóry do normy wynosi około 5 s. Ocena utraty masy ciała jest trudna, gdyż przeważnie nie jest znana masa początkowa przed wystąpieniem odwodnienia.

Temperaturę skóry określa się za pomocą termometru bezdotykowego, kontaktowego lub kamery termowizyjnej na podczerwień (IRT). Ta ostatnia metoda jest coraz częściej zalecana. Przy pomiarach uwzględnia się temperaturę powierzchni ciała oraz gałki oka. W badaniach terenowych należy jednak uwzględniać odległość od zwierzęcia, prędkość wiatru i promieniowanie słoneczne.

### Obserwacje behawioralne

Mogą przyczynić się do wczesnego wykrycia stresu cieplnego. Pierwszymi oznakami dyskomfortu cieplnego to: hiperwentylacja, wyszukiwanie stanowisk zacienionych, zmniejszenie częstości pobrania paszy, zwiększenie czasu spędzonego przy podłach oraz częstsze przyjmowanie postawy stojącej niż leżącej, w ostateczności osowiałość. Zwierzęta, aby zmniejszyć produkcję ciepła, znacznie ograniczają pobieranie paszy, co negatywnie odbija się na produktywności.

Jedną z zalecanych metod oceny stresu cieplnego u bydła jest nie tylko pomiar temperatury powietrza, ale przede wszystkim wyliczenie THI. Obecnie na rynku

dostępnych jest szereg psychrometrów elektronicznych – urządzeń mierzących temperaturę i wilgotność względną – dlatego tym bardziej zaleca się korzystanie z tej metody w praktyce. Ponieważ głównymi zmiennymi w tych obliczeniach jest temperatura powietrza i wilgotność względną, opracowane zostały tabele służące do oceny stresu cieplnego u bydła (tab. 1). W zależności od zastosowanego wzoru wartość THI powyżej 70 lub 72 oznacza wystąpienie stresu cieplnego. Klasyfikacja poziomów THI przedstawia się następująco:

- <72: wartość prawidłowa;
- 72–78: łagodny stres cieplny;
- 79–89: umiarkowany stres cieplny;



## Beata Skiba

Kierownik Sektora Bydło, Trouw Nutrition Polska

### Bydło nie lubi upalnego lata

W odróżnieniu od większości ludzi, bydło w okresie letnim nie tęskni za ciepłym czy wręcz upalnym latem. Dla wszystkich kategorii bydła upalne dni oznaczają w większości przypadków wyłącznie problemy. Lista problemów może być szeroka, począwszy od gorszego pobrania dawki pokarmowej, poprzez stres oksydacyjny i obniżoną odporność zwierząt, do zwiększonego ryzyka występowania chorób metabolicznych (takich jak choćby kwasica) oraz gorszych wyników produkcyjnych i reprodukcyjnych.

#### Zagrzewanie się TMR

Pierwszym, najłatwiejszym do zaobserwowania symptomem, związanym ze stresem cieplnym, jest ograniczone pobranie dawki pokarmowej, co oczywiście w następnym etapie przekłada się na spadek wyników produkcyjnych.

Ten problem jest szczególnie dotkliwy dla hodowców dysponujących kiszonkami o nieoptymalnej stabilności tlenowej, kiedy to w warunkach podwyższonej temperatury otoczenia dochodzi do procesu zagrzewania się pasz, prowadzącej do spadku żerności bydła. Problem zagrzewania się pasz nabiera szczególnego znaczenia przy żywieniu bydła dawkami TMR, zwłaszcza jeśli TMR jest podawany tylko raz na dobę. W takiej sytuacji wzrost temperatury w dawce pokarmowej typu TMR w ciągu dnia, prowadzi nie tylko do strat paszy objętościowej, ale także strat drogich pasz treściwych zawartych w TMR (śruty białkowe, zbożowe itp.) oraz dodatków witaminowo-mineralnych.

Zagrzewanie się TMR zmienia nie tylko temperaturę skarmianej paszy i jej smak, ale również zaburza równowagę mikrobiologiczną pasz, prowadząc do szybkiego rozwoju drożdży i pleśni.

Również pojedyncze kiszonki wprowadzane do TMR zawierają dużo drożdży oraz enterobakterii, które po wymieszaniu w TMR z innymi składnikami paszy, uzyskują w krótkim czasie



Problem zagrzewania się TMR szczególnie widoczny jest latem.

zdecydowanie lepsze warunki do szybkiego rozwoju, ograniczając wartość pokarmową paszy. W procesie zagrzewania się dawki pokarmowej drożdże w pierwszej kolejności zużywają łatwo strawną skrobię, którą krowy mogłyby wykorzystać na produkcję mleka i białka w mleku. W efekcie w zagrzany TMR dochodzi do spadku zawartości węglowodanów (nawet do 40% w ciągu zaledwie 24 godz.) oraz obniżenia strawności białka (reakcja Maillarda) i zawartości SM.

Także zapach i smak TMR zmienia się negatywnie, wpływając na ograniczenie pobrania pasz przez bydło. W ciągu 5-6 godzin po wymieszaniu dawki typu TMR (z dodatkiem skrobi) temperatura paszy wzrasta od 10 do 15°C, zwłaszcza przy wysokich temperaturach powietrza, wysokiej wilgotności i słabej wentylacji obory. Taki proces zagrzewania się dawki oznacza dla hodowcy straty finansowe w postaci kosztów niezjedzonej paszy, kosztów niższej produkcji mleka oraz kosztów związanych z gorszymi wynikami reprodukcyjnymi.

#### Na upały Selko® TMR

Firma Trouw Nutrition Polska proponuje hodowcom bydła stosowanie w okresie upałów skuteczny produkt Selko® TMR, zabezpieczający dawki pokarmowe nie tylko przed zagrzewaniem, ale również utratą wartości pokarmowej, a także

- >89: silny stres cieplny (zwierzęta nie są w stanie utrzymać w normie wewnętrznej ciepłoty ciała, co oznacza zagrożenie śmiercią).

W praktyce ważny jest również czas trwania stresu cieplnego oraz czas ochładzania w porze nocnej (tab. 2).

Skutkiem stresu cieplnego u bydła jest m.in. odwodnienie i wzrost liczby oddechów. Zmiany te mogą prowadzić do alkalozji metabolicznej, ponieważ hiperwentylacja powoduje obniżenie poziomu CO<sub>2</sub> we krwi. Jednocześnie zachodzi większe wydalanie wodorowęglanów i spadek stę-

żenia zasad buforowych. Zraszanie bydła, a więc wzrost ewaporacji przez skórę będzie skutkowało mniejszą utratą ciepła z układu oddechowego (ograniczenie alkalozji oddechowej). Zaburzenia gazometryczne krwi ulegają przeważnie kompensacji w godzinach nocnych. Wysokie



**Zwierzęta muszą mieć stały dostęp do świeżej czystej wody.**

poprawiający smak paszy, a tym samym żerność zwierząt i utrzymanie produkcji na optymalnym poziomie. Zastosowanie Selko® TMR skutecznie powstrzymuje procesy fermentacji i wzrost temperatury TMR. Pasze zabezpieczone przez Selko® TMR pozostają świeże i smaczne przez 24 godziny, niezależnie od temperatury otoczenia, co w praktyce przekłada się na wyższe pobranie dawki średnio o 2 do 4 kg paszy. Częstym dodatkowym skutkiem stosowania Selko® TMR, obserwowanym w praktyce, jest spadek poziomu komórek somatycznych w mleku. Selko® TMR przynosi hodowcom bydła wymierne korzyści finansowe w postaci mniejszych strat paszy, oszczędności czasu pracy i oszczędności paliwa (przy jednorazowym zadawaniu pasz w ciągu dnia).

### Nieograniczony dostęp do wody

Pisząc o ryzyku ograniczonego pobrania dawki pokarmowej w sytuacjach stresu cieplnego, nie sposób nie wspomnieć o jednocześnie występującym zwiększonym zapotrzebowaniu na wodę. W takich sytuacjach prawidłowa ilość poidel w stosunku do ilości krów (zagęszczenie) oraz ich rozmieszczenie może być krytycznym czynnikiem ograniczającym negatywne skutki stresu cieplnego. Warto pamiętać, że na jedno poidło optymalna ilość krów to około 20 sztuk (6 cm długości

poidła na jedną sztukę) przy prawidłowym ich usytuowaniu (bez ograniczeń w dostępie) i optymalnej sprawności działania poidel. Optymalny dostęp do wody jest szczególnie ważny dla krów tuż po doju – najwięcej wody krowy pobierają w ciągu 1. godziny po doju. Im bardziej ograniczony dostęp do wody, tym bardziej negatywne oddziaływanie jest obserwowane na pobranie paszy, produkcję i status odpornościowy zwierząt.

### Profilaktyka stresu cieplnego

Stres cieplny istotnie zwiększa ryzyko stresu oksydacyjnego, związanego z gromadzeniem się w organizmie dużej liczby wolnych rodników, uszkadzających komórki organizmu, prowadząc w następstwie do spadków odporności i zwiększonego ryzyka występowania różnych problemów zdrowotnych jak *mastitis*, zapalenie błony śluzowej macicy, podwyższenie komórek somatycznych w mleku itp. Bardzo dobrym rozwiązaniem w tym okresie jest stosowanie naturalnych antyoksydantów, wymiatających z organizmu szkodliwe wolne rodniki. Seria produktów Lidermix zawiera w swoim składzie specjalnie opracowaną mieszankę naturalnych przeciwutleniaczy o nazwie Selko AO-Mix o bardzo szerokim spektrum działania na poziomie komórki organizmu. W efekcie, w tych trudnych momentach stresu cieplnego, zastosowanie Selko AO-Mix w produktach Lidermix, pozwala wzmocnić witalność i odporność zwierząt, ograniczając spadki produkcyjne i związane z nimi koszty.

### Zapamiętaj

Zawsze najważniejsza jest profilaktyka – także w przypadku stresu cieplnego. Wysłuchanie prognoz pogody o nadchodzących upałach pozwoli Państwu odpowiednio wcześniej podjąć wiele możliwych działań (zarządzanie poidłami, dawką pokarmową) pozwalających na ograniczenie negatywnych skutków stresu cieplnego.

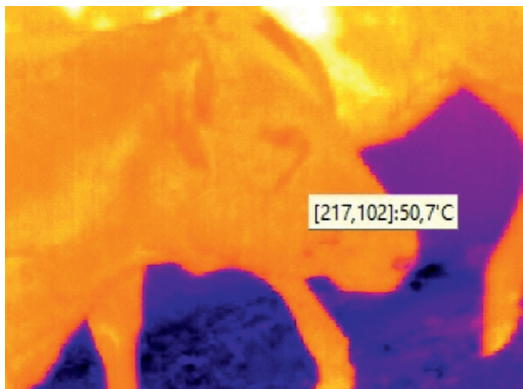
Już dzisiaj pomyśl, jak uniknąć problemów związanych z upalnymi dniami.

temperatury powietrza powodują również zaburzenia równowagi elektrolitowej, dochodzi do większego wydalania z organizmu potasu i sodu w wyniku większego wydzielania potu. Dodatkowo straty elektrolitów wynikają ze wzrostu wydalania moczu. Przy znacznym spadku pobrania

paszy w najgorętszych okresach bydło nie jest w stanie uzupełnić utraconych elektrolitów, dlatego też konieczna jest dodatkowa suplementacja.

W warunkach stresu cieplnego oprócz pomiarów temperatury i wilgotności powietrza należy codziennie oceniać stan

zdrowia krów (ocena ogólna). Należy także wykonywać badanie pH moczu, które jest prostym narzędziem diagnostycznym równowagi elektrolitowej organizmu, jak również równowagi kationowo-anionowej dawki pokarmowej. Biorąc pod uwagę ryzyko wystąpienia stresu cieplnego la-



**Rycina 1. Zdjęcie termograficzne – temperatura skóry młodego bydła na niezacienionym wybiegu**

tem, należy już wiosną (a potem przynajmniej raz w miesiącu) wykonywać analizy pH moczu. Powinno się oceniać pH moczu na stawce krów min. 8–10 sztuk, 5–7 godzin po podaniu paszy (np. TMR). U krów w laktacji pH moczu powinno być lekko alkaliczne, czyli wynosić ok. 8. Gdy w badaniach pH-metrem lub za pomocą papierków wskaźnikowych oznaczymy pH <6, wskazuje to na występowanie kwasicy. Odmienna interpretacja tych oznaczeń dotyczy krów przed porodem. U krów zasuszonych dawka pokarmowa powinna charakteryzować się względnie niską równowagą kationowo-anionową. Zatem prawidłowe pH moczu krów około 3 tygodnie przed porodem powinno wynosić 6,5–7. Wówczas skutecznie zapobiegamy gorączce mlecznej. Badanie pH moczu jest również bardzo istotne po zastosowaniu soli anionowych (przed ich wprowadzeniem oraz w trakcie suplementacji).

### Strategie zapobiegania skutkom stresu cieplnego

Bydło ma duże możliwości adaptacyjne do środowiska, mimo tego istnieje jednak ryzyko okresowego stresu cieplnego w Polsce. Informacje z monitorowania warunków termiczno-wilgotnościowych powinny służyć podejmowaniu decyzji organizacyjnych i żywieniowych. Najważniejsze wytyczne można ująć następująco:

- W okresie letnich upałów zwierzętom należy zapewnić cień, np. zadaszenie nad wybiegami. Białe budki typu igloo dla cieląt w mniejszym stopniu absorbują promieniowanie słoneczne niż ciemne. Budki takie powinny mieć wentylację.
- Przy utrzymaniu alkierzowym należy zwiększyć wentylację (poprawa wymiany powietrza, montaż wentylatorów mechanicznych ukośnie

ustawionych do stanowisk, w począłni do hali udojowej). Zagęszczenie zwierząt w kojcach nie powinno być zbyt duże.

- Zamontowanie w pomieszczeniach zraszaczy prowadzi do ochładzania zwierząt oraz zwiększa możliwości utraty ciepła przez parowanie. Jednocześnie wentylacja takiego pomieszczenia musi być sprawna, gdyż wysoka temperatura i wysoka wilgotność powietrza powodują utrudnione parowanie (oddawanie ciepła).
- W upalne dni karmienie powinno odbywać się w bardzo wczesnych godzinach rannych i późnym popołudniem (unikamy w ten sposób procesu rozkładu tlenowego pasz na stole paszowym). Wszystkie pasze powinny być najwyższej jakości. Należy również często czyścić poidła i usuwać starą paszę ze stołu paszowego. Udział poszczególnych pasz w dawkach pokarmowych powinien uwzględniać fizjologię bydła w warunkach stresu cieplnego. W tabeli zestawiono ważniejsze wytyczne umożliwiające zachowanie stanu zdrowia i profilaktykę zaburzeń.
- Zwierzęta powinny mieć zapewniony ciągły dostęp do czystej, chłodnej wody. W warunkach stresu cieplnego ilość pobieranej wody wzrasta od 20 do ok. 50%. Optymalna temperatura wody wynosi 15–17°C.

### Żywieniowe i produkcyjne konsekwencje stresu cieplnego

↓ Pobieranie suchej masy, przyrosty, wysokość w kłębie, kondycja, stężenie glukozy we krwi

↑ Zapotrzebowanie na energię bytową

↑ Wydzielanie śliny

↓ Ślina – Żwacz

↓ Wodorowęglan śliny dla buforowania treści żwacza

↓ pH żwacza

↑ Kwasica

↑ Utrata potasu przez skórę

↑ Zapotrzebowanie na potas i sód

↑ Wydalanie azotu z moczem

↑ Zapotrzebowanie na wodę

↓ Przeżuwanie

↓ Ruchy jelit i żwacza

↓ Pasaż jelitowy

↑ Wypełnienie jelit

↓ Stężenie lotnych kwasów tłuszczowych żwacza

↑ Stosunek octanu do propionatu

↓ Produkcja mleka

↓ Przepływ krwi do gruczołu mlekowego

↓ Mammogeneza

↓ Szczyt laktacji

↓ Poziom składników mleka



# Kokcydioza u kurcząt

## – objawy, leczenie, zapobieganie

Kokcydioza to jedna z najczęściej pojawiających się na świecie chorób pasożytniczych zwierząt. Może dziesiątkować stada i generować ogromne straty ekonomiczne. Wśród drobiu atakuje wszystkie gatunki, jednak najczęściej dotyka kurczęta utrzymywane na ściółce. Odpowiednia profilaktyka pozwala zminimalizować ryzyko zakażenia. W poniższym artykule opisano kokcydiozę u drobiu – jak dochodzi do zakażenia, jakie są objawy tej groźnej choroby, a także leczenie i możliwości zapobiegania kokcydiozie.

### dr inż. Izabela Kozłowska

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. i J. Śniadeckich w Bydgoszczy  
Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Katedra Biochemii i Biotechnologii Zwierząt

#### Przyczyna

Kokcydiozę u drobiu domowego wywołują kokcydia – pierwotniaki należące do rodzaju *Eimeria*. Znanych jest kilkanaście gatunków kokcydiów atakujących kury, indyki, kaczki, gęsi czy gołębie. Każdy z nich preferuje i niszczy inny odcinek jelita ptaka. Kurczęta brojlery atakowane są przez następujące gatunki:

- *Eimeria tenella* – najczęściej spotykana, najbardziej chorobotwórcza spośród wszystkich gatunków, powoduje krwawą kokcydiozę jelita ślepego;
- *Eimeria maxima*, *Eimeria acervulina* – powodują chroniczną kokcydiozę jelita cienkiego;
- *Eimeria mivati*.

Z kolei u niosek spotyka się:

- *Eimeria brunetti* – powoduje kokcydiozę jelita prostego i steku;
- *Eimeria necatrix* – powoduje krwawą kokcydiozę jelita cienkiego.

Indyki najczęściej są atakowane przez:

- *Eimeria meleagridis*,
- *Eimeria adenoeides*,
- *Eimeria gallopovonis*.

Każdy z wyżej wymienionych gatunków wykazuje różne „preferencje” co do zajmowanego odcinka przewodu pokarmowego. Konsekwencją takiego zachowania są specyficzne zmiany patologiczne regionów zasiedlonych przez pasożyta. Dlatego też objawy chorobowe ptaków mogą się (znacznie bądź nieznacznie) różnić w zależności od gatunku pasożyta. Znane są jednak takie kokcydia, które atakują cały przewód pokarmowy (głównie u ptaków łownych). Ponadto, pierwotniaki te są gatunkowo specyficzne, co oznacza, że gatunki które atakują np. kurczęta nie wywołują choroby u indyków i na odwrót.

#### Jak dochodzi do zakażenia?

Kokcydia powszechnie znajdują się w środowisku w postaci mikroskopijnych oocyst. Ptaki często spożywają je w małych ilościach, jednak te nie wywołują u nich objawów chorobowych. Zbyt duża obsada ptaków i złe warunki zoohigieniczne sprzyjają namnażaniu się pasożyta i kumulacji oocyst w środowisku. Do zakażenia dochodzi wtedy, kiedy ptak spożyje dużą liczbę oocyst (np. z zakażoną paszą, w wodzie, na ściółce itp.). Infekcja następuje gwałtownie

(w ciągu 5–6 dni) i polega na intensywnym mnożeniu się pasożyta w komórkach jelit gospodarza, powodując ich znaczne uszkodzenie. W czasie namnażania się pasożyta w komórkach nabłonkowych jelit dochodzi do formowania nowych, bardzo licznych oocyst, które są wydalane z kałem ptaka. W zależności od warunków środowiskowych (temperatura i wilgotność), oocysty nabierają zdolności infekcyjnych. Szczególnie narażone na chorobę są młode ptaki trzymane ze starymi osobnikami, które przechorowały już kokcydiozę. Źródłem rozprzestrzeniania się oocyst mogą być też owady, gryzonie, sprzęt, dzięki ptaki itd. Przebieg choroby może zależeć od wieku ptaka, stopnia intensywności inwazji pasożytami, wrażliwości (zależnej od rasy) oraz od samej zjadliwości poszczególnych szczepów. Zatem stopień zakażenia może być zależny od wielu czynników:

- liczby spożytych oocyst – im więcej oocyst dostanie się do przewodu pokarmowego ptaka, tym większe „spustoszenie” wyniknie w przewodzie pokarmowym;
- gatunku kokcydii – patogeniczność różni się pomiędzy gatunkami;



**Fot. 1. Zmiany sekcyjne w obrębie jelit ślepych u kury chorej na kokcydiozę. Widoczne ziarnistości na powierzchni błony śluzowej oraz krwawe wybroczyny. Jelita są wzdęte, a po rozcięciu widać w treści skrzepy krwi**



**Fot. 2. Kał ptaka chorego na kokcydiozę z widoczną krwią**

- czynników zewnętrznych wpływających na przeżywalność oocyst w środowisku;
- miejsca namnażania się pasożyta w jelitach – kokcydia namnażające się w głębszych warstwach ścian jelita są groźniejsze od tych, które namnażają się jedynie na powierzchni jelit;
- wieku ptaka – młode ptaki są podatniejsze na kokcydiozę;
- stanu odżywienia ptaka – ptaki słabo odżywione są mniej odporne na chorobę.

### Objawy

Miejscem docelowym dla kokcydiów są głównie jelita, toteż do podstawowych objawów należy zapalenie jelit. Objawy kliniczne pojawiają się około czwartego dnia od zakażenia. Najbardziej patogenne szczepy uszkodzają nabłonek jelit tak mocno, że dochodzi do miejscowego krwotoku. Wówczas możemy obserwować biegunki z dużą ilością krwi. W wyniku uszkodzenia komórek jelita może dojść do:

- ograniczenia wchłaniania wody i substancji pokarmowych;
- niedoborów składników mineralnych w organizmie;
- anemii;

- zaburzenia funkcji układu immunologicznego jelit;
- wtórnych infekcji;
- zatrucia krwi toksynami.

Kał chorych ptaków jest bardzo rozwodniony, z widocznym śluzem. Osobniki zakażone kokcydiozą są apatyczne, sprawiają wrażenie „smutnych”, siedzą skulone, mają nastroszone pióra, nie chcą jeść, jedynie piją wodę. Śmierć następuje po 2–5 dniach od momentu zakażenia. Jeżeli choroba dotknie młode ptaki, wówczas nawet po wyzdrowieniu nie wrócą one do pierwotnej kondycji. Odporność na kokcydia nie jest niestety przekazywana z matki na pisklęta. Dlatego pisklęta wystawione na działanie tych pasożytów rozwiną w końcu własną odporność przeciwko nim. Budowanie tej odporności może być utajone bądź też może manifestować się objawami klinicznymi.

Niektóre szczepy powodują kokcydiozę przebiegającą w postaci przewlekłej ze słabo zaznaczonymi objawami klinicznymi. Wówczas również możemy zauważyć u chorych zwierząt biegunkę, jednak bez domieszki krwi. U młodych ptaków dochodzi do zahamowania rozwoju, a u niosek – do spadku nieśności. Należy zaznaczyć, że

te ostatnie nawet po wyzdrowieniu mogą nie w pełni odzyskać dawne zdolności produkcyjne.

Odporność ptaków na pierwotniaki z rodzaju *Eimeria* jest ściśle specyficzna gatunkowo, w związku z czym ptaki narażone wcześniej na działanie jednego gatunku są w dalszym ciągu podatne na zakażenie pozostałymi gatunkami. Stopień uszkodzeń powodowanych przez kokcydia również zależy od gatunku i szczepu. Jak wspomniano wcześniej, do najgroźniejszych, powodujących największą upadków wśród kurcząt, należy *E. tenella*, która powoduje rozległe uszkodzenia błony śluzowej nabłonka jelit. Pozostałe gatunki są również bardzo groźne, jednak objawy mogą ograniczyć się jedynie do spadku wydajności ptaków.

### Zapobieganie i leczenie

Głównym celem hodowców i weterynarzy jest zapewnienie ptakom warunków do życia w środowisku, w którym liczba oocyst będzie jak najmniejsza. Dlatego też, w pierwszej kolejności, należy zadbać o czystość i sterylność pomieszczenia, w którym utrzymywany będzie drób. Niezbędne jest więc pozbycie się starej ściółki i dokładne wyczyszczenie pomieszczenia i znajdującego się w nim sprzętu. Nie możemy zapo-

mnieć o porządnym wyszorowaniu poidel i karmideł. Do mycia używamy specjalnie do tego celu przeznaczonych detergentów. Kiedy ten etap mamy już za sobą, możemy przejść do dezynfekcji pomieszczenia. Należy wybrać tylko te preparaty, które są wyspecjalizowane w zabijaniu oocyst kokcydiów. Pozostałe uniwersalne dezynfektanty mogą okazać się zbyt słabe i tym samym nieskuteczne. Należy pamiętać, że oocysty posiadają grubą ścianę, która chroni je przed nadmiernym ciepłem lub zimnem, a przede wszystkim – przed większością środków dezynfekujących. To czyni je bardzo trudnymi do zabicia, a całkowite wyeliminowanie oocyst kokcydiów ze środowiska zewnętrznego wydaje się być niemożliwe. Pasożyty te doskonale przystosowały się do trudnych warunków, a ich oocysty mogą przetrwać w środowisku wiele miesięcy (a nawet lat!), zanim nadarzy się sposobność do zakażenia. Jednak wyżej przedstawione przeciwdziałania, o ile wykonane są dokładnie, zminimalizują liczbę oocyst w środowisku, co uchroni układ immunologiczny młodych ptaków przed przeciążeniem.

Prace profilaktyczne przeciwko kokcydiozie nie kończą się jednak na samym czyszczeniu i dezynfekcji. Kiedy ptaki już zasiedliły pomieszczenie, należy zadbać o to, aby ściółka była przez cały okres ich odchowu jak najsuchsza. Zbyt duża wilgotność spowoduje aktywację oocyst w podłożu. Kluczem do utrzymania suchej ściółki jest oczywiście odpowiednia wentylacja i temperatura. Dużą rolę w zapobieganiu kokcydiozie odgrywają także zabezpieczenia przed gryzoniami i dzikimi ptakami, które mogą być rezerwuarem oocyst. Należy także unikać przekroczenia norm obsady zwierząt.

W przypadku małych, przydomowych hodowli drobiu przestrzeganie powyższych zasad powinno w pełni zapobiec pojawieniu się kokcydiozy w stadzie. Jednak w przypadku dużych ferm produkcyjnych konieczne jest podawanie do paszy i wody dodatkowych środków w postaci kokcydiostatyków i kokcydiocydów. Te pierwsze spowalniają rozwój kokcydiozy, co sprzyja budowaniu odporności na patogeny. Z kolei kokcydiocydy to konkretne leki, które zabijają kokcydya. Kokcydiostatyki należy stosować regularnie.



Fot. 3. Ptak chory na kokcydiozę z charakterystycznie nastroszonymi piórami

Głównym celem hodowców i weterynarzy jest zapewnienie ptakom warunków do życia w środowisku, w którym liczba oocyst będzie jak najmniejsza.

**Dlatego też w pierwszej kolejności, należy zadbać o czystość i sterylność pomieszczenia, w którym utrzymywany będzie drób.**

Nioski oraz indyki powinny otrzymywać ten środek przez pierwszych 8–16 tygodni życia. Z kolei brojlery powinny otrzymywać kokcydiostatyki przez prawie cały okres odchowu (za wyjątkiem karencji przed ubojem). Kiedy kokcydiostatyki zostaną podane w odpowiedniej dawce, rozwój kokcydii w przewodzie pokarmowym jest ograniczony i uwalnianych jest znacznie mniej oocyst do środowiska. Dzięki temu rozwija się silna, specyficzna i naturalna odporność ptaka przeciwko kokcydiozie.

Szczepionki to kolejna metoda walki z kokcydiami. Na rynku mamy dostępnych kilka rodzajów szczepionek prze-



ciwko pierwotniakom z rodzaju *Eimeria*. Pojawiały się nawet szczepionki podawane *in ovo*. Efektywność ich działania zależy w dużym stopniu od prawidłowego podania. Należy je serwować ptakom zdrowym, zaraz po wprowadzeniu do przygotowanych pomieszczeń. Co ważne, obecnie stosowanie szczepionki nie powoduje spadku przyrostów dobowych w przypadku brojlerów. Kiedy dojdzie do pojawienia się choroby, należy odizolować chore osobniki (jeżeli

dysponujemy taką możliwością) i rozpocząć leczenie. W tym celu stosuje się leki sulfonamidowe bądź toltrazuril, a także preparaty zawierające olejki eteryczne i wyciągi roślinne o wykazanym działaniu przeciwpierwotniaczym. Podawane są one najczęściej w postaci roztworów wodnych. Leczenie będzie skuteczne, jeżeli leki zostaną podane natychmiast po zaobserwowaniu pierwszych symptomów choroby. W przypadku osobników z mocno rozwiniętą chorobą, które nie

mogą o własnych siłach dojść do poidła, należy podać leki wprost do dzioba (np. strzykawką). Jeżeli czynność powtórzymy kilka razy dziennie przez kilka kolejnych dni, ptak ma duże szanse na wyzdrowienie.

Kokcydioza to choroba, która w znacznej mierze wynika ze zbyt dużego zagęszczenia drobiu oraz słabych warunków zoohigienicznych, ale może zaatakować ptaki w każdych warunkach. Szybko wykryta ma jednak szanse zostać wyeliminowana.



## Adam Wojciechowski

Kierownik Sektora Drób, Trouw Nutrition Polska

### Budowanie właściwego programu kokcydiostatycznego

Trouw Nutrition Polska jest firmą specjalizującą się m.in. w produkcji premiksów oraz koncentratów służących do produkcji pasz pełnoporcjowych. Podstawowym narzędziem w ochronie drobiu przed występowaniem ostrej formy kokcydiozy, oprócz szeroko pojętej bioasekuracji, jest stosowanie programu kokcydiostatycznego. W swojej ofercie posiadamy pełną gamę dostępnych na światowym rynku kokcydiostatyków. Dzielą się one na chemiczne np. diclazuril czy robenidyna oraz jonoforowe: salinomycyna, monenzyna, narazyna, lasalocid, cycostat. Występuje także produkt, który jest mieszaniną kokcydiostatyków z obu wyżej wymienionych grup tj. narazyny i nikarbazyny.

Każdy z kokcydiostatyków ma swoją specyficzną aktywność na poszczególne gatunki *Eimerii*. Istnieje także zjawisko budowania oporności przez bytujące na danej fermie kokcydia na zbyt długo lub nieprawidłowo stosowane kokcydiostatyki. Generalnie kokcydiostatyki jonoforowe działają hamująco na rozwój kokcydii i pozwalają w sposób kontrolowany, tj. bez fazy klinicznej, uodpornić się ptakom, które miały kontakt z patogenami. Kokcydiostatyki chemiczne natomiast posiadają właściwość likwidowania (wybicia) kokcydii w przewodzie pokarmowym drobiu. Problem jest jednak w tym, że musi to być gatunek i typ wrażliwy na dany kokcydiostatyk. Ponadto kokcydia bytujące na danej fermie mają dużą zdolność do szybkiego budowania oporności na poszczególne kokcydiostatyki chemiczne. Stąd też nie należy ich stosować dłużej niż 2, maksymalnie 3 cykle produkcyjne brojlera.

#### Profilaktyka na fermie

Budowanie właściwego programu kokcydiostatycznego dla danej fermi powinno zatem odbywać się przy dużej znajomości

tego zagadnienia. Powinno być poprzedzone wnikliwą analizą sytuacji na fermie. Analiza ta zawiera ocenę stanu higieny na fermie i w obiektach produkcyjnych, stosowania zasad bioasekuracji, historii ewentualnych problemów z zakresu kokcydiozy oraz poprzednio stosowane programy kokcydiostatyczne. Programy takie pomagają układać nasi specjaliści do spraw drobiu, będąc w kontakcie z lekarzami weterynarii obsługującymi dane fermę.

Program kokcydiostatyczny zawiera kolejność stosowanych po sobie kokcydiostatyków (do której fazy żywienia jaki kokcydiostatyk zastosować). Ważne jest, jak długo taki program chcemy stosować, np. 3 cykle produkcyjne (pół roku). Musi oczywiście uwzględniać okresy karencji, tj. liczbę dni przed ubojem drobiu kiedy już dany kokcydiostatyk nie może być obecny w paszy. Istotne jest także, jaką ilość substancji czynnej (kokcydiostatyku) chcemy zastosować w danej fazie żywienia. Parametr ten jest określany w dokumentach prawnych dopuszczających konkretny kokcydiostatyk do obrotu. Tym nie mniej wiele z kokcydiostatyków ma pewne widełki ilościowe (maksima i minima), jakie mogą być użyte do produkcji 1 tony paszy dla danego gatunku i typu użytkowego drobiu. Zatem także i ten element musi być doprecyzowany w programie kokcydiostatycznym. We wszystkich tych elementach specjaliści Trouw Nutrition Polska są państwu w stanie służyć pomocą.

W sytuacjach kiedy nie można zastosować kokcydiostatyków lub producent brojlerów chce prowadzić tucz bez udziału kokcydiostatyków (coraz częściej sieci restauracji o taki drób pytają), możemy stosować produkty ziołowe o działaniu hamującym rozwój kokcydii. Nie są one jeszcze tak powszechnie stosowane i tak skuteczne jak kokcydiostatyki. Wydaje się jednak, że w najbliższej przyszłości nabiorą one coraz większego znaczenia w profilaktyce tej nadal bardzo powszechnej choroby drobiu, jaką jest kokcydioza.

# Mikroelementy

## – ich dystrybucja w paszy ma znaczenie

Tworząc dawki żywieniowe, mające zaspokoić zapotrzebowanie zwierząt na mikroelementy, mamy na celu wspieranie zdrowotności i wydajności produkcyjnej. Obrót dodatkami mineralnymi i dokładność ich wymieszania w wytwórni pasz są ważne dla zapewnienia stabilności paszy.



**dr Kurt Perryman**

Technical Sales Manager, Micronutrients

### Współautor: Renata Olejniczak

Kierownik Produktu – Dodatki Paszowe, Trouw Nutrition Polska



W organizmie zwierzęcia mikroelementy działają jak katalizatory reakcji wielu procesów biochemicznych, które są niezbędne dla podtrzymania funkcji życiowych, produktywności i zdrowotności. Jako źródła mikroelementów dodanych do paszy stosowane są zwykle tlenki i siarczany. Jednak siarczany mają negatywne właściwości wynikające z ich rozpuszczalności w wodzie, które mogą wpływać na niszczenie kosztownych składników pasz oraz na ich użytkowanie i mieszalność. W oparciu jedynie o koszty paszy, źródła siarczanowe i tlenkowe mogą wydawać się opcją najbardziej ekonomiczną, jednak wysoka reaktywność siarczanów w paszy może kreować ukryte koszty wynikające

z obniżenia jej jakości oraz dodatkowe koszty logistyczne obciążające wytwórnię pasz. Nowo wylężone pisklą w ciągu pierwszego tygodnia życia pobiera około 20 g paszy dziennie. Niewyrównane rozprowadzenie mikroelementów w paszy może prowadzić do tego, że pewna liczba zwierząt nie otrzyma takich poziomów mikroelementów jakich potrzebuje.

### Wyrównana dystrybucja mikroelementów

We wczesnych latach 90. XX wieku zespół amerykańskich uczonych stworzył całkowicie nową kategorię mikroelementów – mikroelementy w postaci hydroksychlorków. Rozwój tej kategorii produktów był

bezpośrednią odpowiedzią na dalekie od doskonałych właściwości siarczanów jako źródeł mikroelementów. Nowe właściwości makroskopowe i mikroskopowe produktu pomagają skutecznie dostarczać minerały do krwiobiegu zwierzęcia. Makroskopowo mikroelementy w postaci hydroksychlorków wyprodukowanych przy wykorzystaniu opatentowanej technologii OptiSize™ ułatwiają zastosowanie oraz mieszanie, co prowadzi do równomiernej dystrybucji mikroelementu w paszy. Na poziomie mikroskopowym mikroelementy w postaci hydroksychlorków charakteryzują się trójwymiarową strukturą kryształu, której elementy powiązane są ze sobą wiązaniami kowalencyjnymi redukującymi rozpuszczalność cząsteczki w wodzie



w pH powyżej 4. Ponieważ hydroksychlorki te nie ulegają raptownemu rozpuszczaniu w środowisku wodnym, powstającym np. podczas granulacji w parze wodnej, jony metali pozostają w swojej oryginalnej stabilnej formie umożliwiającej stopniowe uwalnianie mikroelementu na całej długości przewodu pokarmowego, a nie w paszy.

### **Struktura wiązania i zdolność wiązania wody**

Sprawą pierwszorzędą, jeśli chodzi o mikroelementy w postaci siarczanów, są występujące w nich wiązania. Struktury te są powiązane ze sobą za pomocą słabych wiązań jonowych, które natychmiast dysocjują w obecności wody. Uwolnione reaktywne jony mogą utleniać kosztowne, a zarazem niezbędne składniki paszy, takie jak witaminy czy tłuszcze, zanim zostaną one wykorzystane przez zwierzę. Te reaktywne jony metali mogą również wiązać składniki paszy o ładunku dodatnim, takie jak fityniany, adsorbenty mikotoksyn czy aminokwasy, co powoduje, że zarówno jon metalu, jak i chelatowany składnik odżywczy nie są dostępne dla zwierzęcia.

Ponieważ krystaliczne, powiązane kowalencyjnie cząsteczki hydroksychlorków są znacznie mniej reaktywne, udowodniono, że dodawanie tych źródeł do paszy wpływa na dostarczenie do krwiobiegu nie tylko wyższych poziomów mikroelementów, ale i witamin, poprawia działanie fitazy w zakresie efektywności rozkładu fitynianów, przyczynia się do wydłużenia okresu trwałości paszy oraz poprawy smakowitości w porównaniu do pasz suplementowanych siarczanami. Oprócz negatywnego wpływu siarczanów na wartość odżywczą paszy, ich zdolność wiązania wody podwyższa ryzyko zbrylania się paszy w wytwórni, gdy poddawana jest działaniu podwyższonej wilgotności otoczenia. Ponadto małe cząsteczki siarczanów przyczyniają się do wyższego zapylenia środowiska, mając wpływ na komfort pracy osób zatrudnionych przy produkcji pasz. Ograniczenie zapylenia i poprawa przespypowości są znaczącymi zaletami mikroelementów w postaci hydroksychlorków produkowanych, przy zastosowaniu opatentowanego procesu produkcji. W procesie



**Nowo wylężone pisklą w ciągu pierwszego tygodnia życia pobiera około 20 g paszy dziennie.** Niewyrównane rozprowadzenie mikroelementów w paszy może prowadzić do tego, że pewna liczba zwierząt nie otrzyma takich poziomów mikroelementów, jakich potrzebuje.

tym poszczególne kryształy hydroksy-mikroelementu, przed suszeniem połączone są z niemodyfikowaną genetycznie skrobią kukurydzianą. Pozwala to produkować równomierne cząsteczki wielkości  $175 \pm 50$  mikronów. Poprzez ten zaawansowany proces produkcyjny można utworzyć źródło mikroelementów o korzystnych właściwościach fizycznych, które zmniejszają zapylenie i inne niepożądane problemy z manipulowaniem nimi, a jednocześnie ułatwiają dokładne wymieszanie w końcowej paszy.

### **Dozowanie jest ważne dla młodych zwierząt**

Istota dokładnego wymieszania składników odżywczych w paszy dla młodych zwierząt nie może być niedoceniana. Najnowsze badania podkreślają wagę żywienia w okresie neonatalnym, jako że nawet marginalna różnica w pobraniu składników odżywczych w tym wczesnym okresie życia może mieć trwałe wpływy na wydajność produkcyjną zwierząt. Dlatego homogenne wymieszanie składników mineralnych w paszy może mieć

wpływ na ekonomiczny efekt produkcji. Jeśli nowo wylężone pisklą pobiera 20 g paszy dziennie w czasie pierwszego tygodnia życia to 1 tona paszy dostarcza 50 000 dawek paszy. Brak wyrównanego wymieszania może prowadzić do tego, że część kurnika nie otrzyma składników odżywczych w wymaganych ilościach podczas kluczowego etapu swojego wzrostu, pomimo adekwatności formułacji dawki „na papierze”. Indywidualna zmiana spożycia składników odżywczych zmniejsza wyrównanie kurnika lub całego stada oraz obniża wydajność produkcyjną zwierząt, które otrzymały zbyt niski lub zbyt wysoki poziom składników odżywczych.

Dodatkową zaletą hydroksy-mikroelementów jest ich koncentracja: 1,4 do 2,2 razy wyższa niż ich odpowiedniki w postaci siarczanu miedzi i siarczanu cynku. Wyższa koncentracja powinna być preferowana przez każdego producenta pasz i menedżera produkcji, ponieważ pozostawia dodatkowe miejsce w premiksie i może być również wykorzystana do redukcji kosztów logistycznych.

### **Wiele korzyści dla producentów pasz**

Mikroelementy hydroksy wnoszą nowe mikro- i makroskopowe możliwości dostarczenia niezbędnych, ale wysoce reaktywnych jonów metali, z wykluczeniem szkodliwego efektu, jaki niosą ze sobą siarczany. Unikalna struktura kryształu i zoptymalizowana wielkość cząsteczki hydroksy-mikroelementów dostarcza różnorodnych korzyści każdemu kto produkuje pasze. Duże, nierozpuszczalne w wodzie cząsteczki, wyprodukowane przy użyciu opatentowanej technologii, nie zbrylają się, mają dobrą przespypowość i mieszają się homogenicznie. Silne wiązania kowalencyjne chronią kosztowne składniki paszy przed zniszczeniem przez reaktywne formy jonów metali zarówno w worku z paszą, jak i w układzie pokarmowym zwierzęcia. Mikroelementy w postaci hydroksychlorków są bardzo wydajną i efektywną metodą dostarczenia niezbędnych mikroelementów dla dzisiejszej, niezwykle wydajnej produkcji zwierzęcej. W ten sposób producenci pasz mogą poprawić wydajność mieszalni produkując wysokojakościowe pasze dla maksymalizacji opłacalności produkcji.



# Rozwiąż krzyżówkę i wygraj nagrody!

Spośród osób, które w wyznaczonym terminie prześlą prawidłowe rozwiązanie krzyżówki, wybierzemy jedną, która otrzyma gadżety Trouw Nutrition. Tylko poprawnie wypełnione kupony warunkują udział w przyznawaniu nagród.

MAŁA, PŁASKA TOREBKA DAMSKA, BEZ RĄCZKI 22	ZIMA ZWISA Z DACHU PUSZCZANIE Z DYMEM	FILOZOF GRECKI	BRAWURA NA POKAZ	POLOWANIE ... DISNEY	DUCHOWNY PROTESTANCKI PRZELEWAJĄ ŻOŁNIERZE	MIASTO KOŁO ŚREMU WŁOSKI FILM WOJENNY W REŻYSERII ROBERTA ROSSELLINIEGO	3	DAWNY PREZYDENT USA RYBA Z FILMU "SZCZĘKI"	15
32			11			MIASTO W FINLANDII			
CZARNA NA DACHU STOP ODLEWNICZY			MAŻ SAWY MONUMENTALNY UTWÓR MUZYCZNY	17		JOE... - POSTAĆ Z POWIEŚCI KRYMINALNYCH			8
		12		W WAKACJE PEŁNE URLOPOWICZÓW	1	4		31	
MEDYKAMENT						ANTAGONISTA PUNKA MANIFESTACJA POPARCIA			
WYNIK BEZCZYNNOCI OKRYCIE BEZ RĘKAWÓW, CHRONIĄCE PRZED DESZCZEM							KOŚCIÓŁ KATEDRALNY LUB KOLEGIATA	23	GEOS MĘSKI
ROZBÓJNIK MORSKI BRENDA, PIOSENKARKA	33					KULSZOWA SZTUCZNE WŁOSY	PRZEŁOŻONY ŻYDOWSKIEJ GMINY WYZNANIOWEJ	OPIEKUN PRAWNY	
	27	21	KWITNIE W KASYNIE	18					
PATRYK, REŻYSER FILMOWY		PIOSENKA MARIAH CAREY ... BREGOVIĆ		24	IMIE, BAJUŁĘ, ŁYŻWIARKI FIGUROWEJ ZBIÓR MAP	KRAJ AUTOR POWIEŚCI "DZUMA"	19	6	
13			PIERWSZY LOTNIK	7		WOJCIECH, KOMpozyTOR MUZYKI FILMOWEJ	CHRONI GŁOWE MOTOCYKLISTY	RZĘKA W JAKUCCI	5
ROZWIĄZOŚĆ POTOCZNIE: MIESZKANIEC POZNANIA		20,29						26	WYSTRZELIWANA NA POWITANIE NOWEGO ROKU
			PAŃSTWO W AFRYCE			... KREGLIĆKA - BYŁA MISS ŚWIATA		14	
PRYCZA PISARKA, PRZYJACIÓŁKA CHOPINA	9		LUŻNY OSAD TWORZĄCY SIĘ NA DNIĘ						10
28			WIELKA ILOŚĆ	25		UKOCHANA WACŁAWA W "ZEMŚCIE" FREDRY			30



## Wytnij i wyślij wypełniony kupon

na adres: **Trouw Nutrition Polska Sp. z o.o., ul. Chrzanowska 21/25, 05-825 Grodzisk Mazowiecki.** Czekaemy do 15 września 2017 r.

Hasło z krzyżówki:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	-	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Imię i nazwisko

Adres do korespondencji

Numer telefonu

E-mail

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych przez Trouw Nutrition Polska Sp. z o.o. w celach marketingowych, zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (tekst jedn. Dz. U. z 2002 r. nr 101, poz. 926). Trouw Nutrition Polska Sp. z o.o. informuje, że administratorem Pani/Pana danych osobowych jest firma Trouw Nutrition Polska Sp. z o.o. z siedzibą w Grodzisku Mazowieckim, przy ulicy Chrzanowskiej 21/25. Posiada Pani/Pan prawo dostępu do treści swoich danych oraz ich poprawiania.

Prawidłowe hasło krzyżówki z **Trouw i MY** nr 3(51)/2017: *Selko TMR płynny dodatek do pasz.* Zwycięzcą został pan Gerard Paterok, Lichynia. Serdecznie gratulujemy!



# Selko<sup>®</sup> AOmix



**Mieszanka naturalnych przeciwutleniaczy dla przeżuwaczy i zwierząt monogastycznych**

Optymalizacja poziomu przeciwutleniaczy dla wsparcia płodności, żywotności i systemu odpornościowego