

Animal welfare in the product development process



PHOTO: STUDIO KASTERMANS

Foot pad lesions exhibit different levels of severity, ranging from slight to distinct discoloration of the foot pad, ulcers, cracks and signs of bleeding.

The term 'animal welfare' is mostly associated with the health, quality of life and well-being of farm animals. The focus in this context is on things like heat stress, housing and rearing conditions, adequate nutrition or footpad dermatitis. Sound research models bring solutions on farm and —at the same time — limit adverse effects on animal welfare during the product development process.

BY ANGELA RIEMENSPERGER, AGROMED

One of the main goals of nutritionists nowadays is to develop feed additives which can also help to combat some welfare issues. However, to investigate whether these products are really effective they need to be directly tested on farm animals, which is another aspect of welfare. Considering the ever growing importance of animal welfare, also from a consumer point of view, the question is: are there suitable alternatives available to be able to reduce the number of animal trials?

Footpad dermatitis

A product development process starts with an intensive literature search to identify ingredients which could benefit animal performance. Animal performance, however, is always linked to animal welfare. If an animal is not feeling well, its performance will be impaired. One of the simplest and easiest ways to gain an impression of the level of animal welfare is the presence of footpad dermatitis. Footpad dermatitis is an inflammatory skin condition affecting the foot pads. Depending on the severity - caused by the destruction of the upper layer of skin and the formation of ulcers - it tends to occur more often in fattening poultry. An animal that experiences pain when standing will be reluctant to move to the feeder and will not eat. Therefore, footpad dermatitis is of utmost importance not only from an animal welfare point of view, but also has a major economic impact due to a reduced live weight, leg and meat yield and increased carcass condemnations.

Considering that the chicken paw market alone amounts to hundreds of millions of dollars in revenue, these condemnations have a huge economic impact.

Wood lignans may be a solution

The main determinant of footpad dermatitis is exposure to wet litter. Studies have shown that diets supplemented with wood lignans can reduce wet litter, also when compared to animals receiving diets containing antibiotics (Table 1). This was associated with a lower incidence of footpad dermatitis. The footpad lesion scoring of 20 broilers per treatment showed that feeding wood lignans to broilers totally eliminated the incidence of footpad dermatitis, while slight signs of footpad dermatitis were prevalent even in birds fed antibiotics.

Risks of animal trials

Ethical guidelines apply when animal trials are designed to safeguard animal welfare. However, even after a thorough literature search as a first step, in the product development process and in vitro screening of the possible new product in a second step, there is still a risk that animal welfare could be negatively impacted during an animal trial. In the footpad dermatitis cases described the impact on animal welfare is mild. Nevertheless, the times are gone when customers were willing to buy a 'black box' as long as the promoted product offers any benefit to the profitability of the farm. Nowadays, when it comes to products affecting performance, or the health or well-being of farm animals, highly educated nutritionists and well-trained farm managers demand insight into the mode of action, backed by scientific data. Running trials which look at the mode of action in more depth would have a far more severe impact on animal welfare than as indicated by looking only at parameters such as footpad dermatitis. But how can that impact be minimised?

Table 1 – Footpad lesion scoring.

	Negative control group	Positive control group*	Wood lignan group
Score 0	17//20	18//20	20//20
Score 1	2//20	2//20	0//20
Score 2	1//20	0//20	0//20

*Receiving commercially available antibiotics

Results of the footpad lesion scoring of 20 randomly selected broilers per treatment

Score of 0 = Foot is clear with no signs of injury or discoloration

Score 1 = Foot has some discoloration on the foot pad, there may be superficial lesions and possible small dark projections on the foot

Score 2 = Foot has distinct discoloration, ulcers, cracks, or scabs. Signs of hemorrhages or a swollen foot pad

Minimising impact of product development

A recent publication on the mode of action of wood-lignan-derived feed additives impressively illustrates how different in vitro and in vivo methods can be successfully blended to keep the use of farm animals to a minimum. The research aimed to test the cytoprotective potential of feed

additives, rich in specially selected bio-active plant metabolites derived from the bark of certain tree species.

Besides data on gene expression levels obtained from cultures of different cell lines to evaluate the anti-inflammatory effects and anti-oxidative potential of the tested additive, an 'alternative' in vivo model was established at the Austrian Competence Center for Feed and Food Quality, Safety and Innovation (FFoQSI) to test the influence of the supplement on gut integrity in a functioning organism without the need to stress a farm animal.

Although the model system of the fruitfly *Drosophila melanogaster* is well-established, its use in the feed supplement business is rather novel. In a 'smurf fly assay' individuals of *D. melanogaster* were challenged with a chemical stressor eliciting a leaky gut syndrome in the flies' intestinal tract. When the flies are fed a diet with a blue colour, the colour molecules permeate through the leaky intestinal wall in the haemolymph and thus to all body compartments giving the fly a blueish smurf-like appearance. Where the gut integrity of these flies is strengthened due to the influence of wood-derived feed supplements, they cannot be distinguished from healthy, unchallenged flies. Consequently, if the supplementation of a feed additive reduces the share of 'smurf flies' in a population, this may be interpreted as having the potential to strengthen the gut barrier in living animals.

Findings from these in vitro and 'alternative' in vivo models gives a first impression of the mode of action of products. As a result a product formulation can be adapted and easily re-evaluated non-invasively using such alternative methods, before being tested on farm animals under both controlled and field conditions only as a final step. Thus keeping the impact of the product development process on farm animals to a minimum.

Dobrostan zwierząt w procesie rozwoju produktu

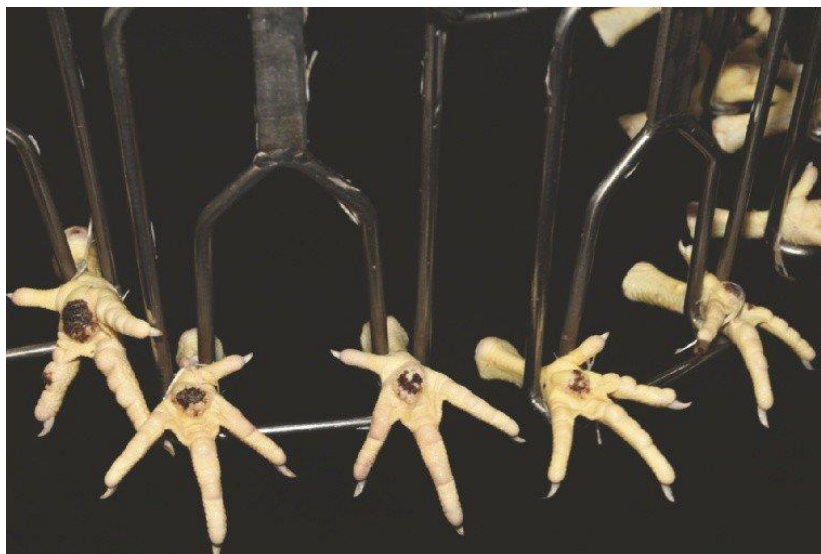


FOTO: STUDIO KASTERMANS

Zmiany chorobowe w obrębie opuszki stopy wykazują różny stopień nasilenia, od lekkich do wyraźnych przebarwień opuszki stopy, owrzodzeń, pęknięć i oznak krwawienia.

Termin "dobrostan zwierząt" jest najczęściej kojarzony ze zdrowiem, jakością życia i dobrostanem zwierząt hodowlanych. W tym kontekście koncentrujemy się na takich kwestiach jak stres cieplny, warunki hodowli i chowu, odpowiednie odżywianie czy zapalenie skóry opuszek łap. Właściwe modele badawcze przynoszą rozwiązania w gospodarstwie i jednocześnie ograniczają negatywny wpływ na dobrostan zwierząt podczas procesu rozwoju produktu.

ANGELA RIEMENSPERGER, AGROMED

Jednym z głównych celów dietetyków jest obecnie opracowanie dodatków paszowych, które mogą również pomóc w zwalczaniu niektórych problemów związanych z dobrostanem zwierząt. Jednakże, aby zbadać, czy te produkty są naprawdę skuteczne, muszą być bezpośrednio testowane na zwierzętach hodowlanych, co jest kolejnym aspektem dobrostanu. Biorąc pod uwagę stale rosnące znaczenie dobrostanu zwierząt, również z punktu widzenia konsumenta, pojawia się pytanie: czy istnieją odpowiednie alternatywy, które pozwolą na zmniejszenie liczby prób na zwierzętach?

Zapalenie skóry podeszwy stopy

Proces opracowywania produktu rozpoczyna się od intensywnego poszukiwania w literaturze składników, które mogłyby wpłynąć korzystnie na wydajność zwierząt. Wydajność zwierząt jest jednak zawsze powiązana z ich dobrostanem. Jeśli zwierzę nie czuje się dobrze, jego wydajność będzie obniżona. Jednym z najprostszych i najłatwiejszych sposobów uzyskania wrażenia o poziomie dobrostanu zwierząt jest obecność zapalenia skóry poduszek łapek. Zapalenie skóry na poduszkach stóp jest stanem zapalnym skóry dotykającym poduszki stóp. W zależności od stopnia nasilenia - spowodowanego zniszczeniem górnej warstwy skóry i tworzeniem się wrzodów - występuje ono częściej u drobiu tucznego. Zwierzę, które odczuwa ból podczas stania, niechętnie podchodzi do karmnika i nie je. Dlatego też zapalenie skóry na łapach ma ogromne znaczenie nie tylko z punktu widzenia dobrostanu zwierząt, ale również ma duże znaczenie ekonomiczne ze

względu na zmniejszoną żywą wagę, wydajność nóg i mięsa oraz zwiększoną ilość wad tuszy. Biorąc pod uwagę, że sam rynek kurzych łapek przynosi setki milionów dolarów przychodu, takie przypadki odrzucenia mają ogromny wpływ na gospodarkę.

Rozwiązaniem mogą być lignany drzewne

Głównym czynnikiem determinującym występowanie zapalenia skóry opuszek łap jest narażenie na kontakt z mokrą ściółką. Badania wykazały, że diety uzupełnione o lignany drzewne mogą zmniejszyć ilość mokrej ściółki, również w porównaniu do zwierząt otrzymujących diety zawierające antybiotyki (Tabela 1). Wiązało się to z mniejszą częstością występowania zapalenia skóry opuszek stóp. Ocena zmian skórnych na poduszkach stóp u 20 brojlerów z każdej grupy wykazała, że podawanie brojlerom lignanów całkowicie wyeliminowało występowanie zapalenia skóry poduszek stóp, podczas gdy niewielkie oznaki zapalenia skóry poduszek stóp występowały nawet u ptaków karmionych antybiotykami.

Ryzyko związane z badaniami na zwierzętach

Podczas badań na zwierzętach obowiązują wytyczne etyczne mające na celu ochronę dobrostanu zwierząt. Jednak nawet po dokładnym przeszukaniu literatury w pierwszym etapie, w procesie rozwoju produktu oraz po przeprowadzeniu badań przesiewowych in vitro ewentualnego nowego produktu w drugim etapie, nadal istnieje ryzyko, że dobrostan zwierząt może zostać negatywnie naruszony podczas badań na zwierzętach. W opisanych przypadkach zapalenia skóry w okolicy poduszki łapki wpływ na dobrostan zwierząt jest łagodny. Niemniej jednak minęły już czasy, kiedy klienci byli skłonni kupić "czarną skrzynkę", o ile promowany produkt oferował jakiegokolwiek korzyści dla rentowności gospodarstwa. Obecnie, gdy chodzi o produkty wpływające na wydajność, zdrowie lub dobrostan zwierząt hodowlanych, wysoko wykształceni dietetycy i dobrze wyszkoleni menedżerowie gospodarstw wymagają wglądu w sposób działania, popartego danymi naukowymi. Przeprowadzenie badań, w których bardziej dogłębnie analizuje się sposób działania, miałyby znacznie poważniejszy wpływ na dobrostan zwierząt, niż wynikałoby to z analizy tylko takich parametrów, jak zapalenie skóry na poduszkach łap. Jak jednak można zminimalizować ten wpływ?

Tabela 1 - Punktacja zmian w poduszkach stóp.

	Grupa kontrolna negatywna	Grupa kontrolna pozytywna*	Grupa lignanów drzewnych
Ocena 0	17//20	18//20	20//20
Ocena 1	2//20	2//20	0//20
Ocena 2	1//20	0//20	0//20

*Otrzymywanie antybiotyków dostępnych na rynku

Wyniki oceny zmian na poduszce stopy u 20 losowo wybranych brojlerów z każdego postępowania

Ocena 0 = Stopa jest czysta bez oznak urazu lub odbarwienia

Ocena 1 = Stopa ma pewne odbarwienia na poduszce stopy, mogą występować powierzchowne zmiany i możliwe małe ciemne występy na stopie

Ocena 2 = Stopa ma wyraźne odbarwienia, wrzody, pęknięcia lub strupy. Oznaki krwotoków lub obrzęk opuszki stopy

Minimalizacja wpływu rozwoju produktu

Niedawna publikacja na temat sposobu działania dodatków paszowych zawierających lignany pochodzące z drewna w imponujący sposób ilustruje, jak różne metody *in vitro* i *in vivo* można z powodzeniem łączyć, aby ograniczyć do minimum wykorzystanie zwierząt hodowlanych. Badania miały na celu sprawdzenie potencjału cytoprotekcyjnego dodatków paszowych, bogatych w specjalnie wyselekcjonowane bioaktywne metabolity roślinne pochodzące z kory niektórych gatunków drzew.

Oprócz danych dotyczących poziomu ekspresji genów uzyskanych z hodowli różnych linii komórkowych w celu oceny działania przeciwzapalnego i potencjału antyoksydacyjnego badanego dodatku, w austriackim Centrum Kompetencji ds. Jakości, Bezpieczeństwa i Innowacji Pasz i Żywności (FFoQSI) stworzono "alternatywny" model *in vivo* w celu zbadania wpływu suplementu na integralność jelit w funkcjonującym organizmie bez konieczności stresowania zwierzęcia hodowlanego.

Chociaż system modelowy muszki owocowej *Drosophila melanogaster* jest dobrze znany, jego zastosowanie w branży suplementów paszowych jest raczej nowością. W badaniu *ismurf fly assay* osobniki *D. melanogaster* zostały poddane działaniu stresora chemicznego, który wywołał zespół nieszczelnego jelita w przewodzie pokarmowym muchy. Kiedy muchy są karmione dietą z niebieskim kolorem, cząsteczki koloru przenikają przez nieszczelną ścianę jelita w hemolimfie i w ten sposób do wszystkich przedziałów ciała dając muchę niebieskawą wygląd *smerfa*. W przypadku, gdy integralność jelit tych much jest wzmocniona w wyniku wpływu suplementów paszowych pochodzenia drzewnego, nie można ich odróżnić od zdrowych, nieobciążonych much. W związku z tym, jeśli suplementacja paszy zmniejsza udział "*smerfnych* much" w populacji, może to być interpretowane jako potencjalne wzmocnienie bariery jelitowej u żywych zwierząt.

Wyniki uzyskane na podstawie tych modeli *in vitro* i "alternatywnych" modeli *in vivo* dają pierwsze wyobrażenie o sposobie działania produktów. W rezultacie preparat może być dostosowany i łatwo ponownie oceniony bezinwazyjnie przy użyciu takich alternatywnych metod, zanim zostanie przetestowany na zwierzętach hodowlanych w warunkach kontrolowanych i polowych tylko w ostatnim etapie. Dzięki temu wpływ procesu rozwoju produktu na zwierzęta hodowlane jest ograniczony do minimum.