

Nowe spojrzenie na probiotyki w hodowli bydła

Agnieszka Galus-Barchan¹, Iwona Radkowska², Agata Szewczyk²

¹Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Mikrobiologii, al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków;
agnieszka.galus-barchan@urk.edu.pl

²Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Hodowli Bydła, 32-083 Balice k. Krakowa

Nazwa probiotyk wywodzi się od greckich słów „pro bios” czyli „dla życia”. Termin ten po raz pierwszy został użyty przez Lilly i Stillwell w 1965 r. i oznaczał „substancje wydzielane przez jedne drobnoustroje stymulujące wzrost innych”. W 1974 r. Parker określił probiotyki jako „organizmy i substancje, które przyczyniają się do równowagi mikrobiologicznej jelit”. Z kolei Fuller w 1989 r. zdefiniował je jako „żywe dodatki żywieniowe, korzystnie działające na organizm gospodarza poprzez poprawę równowagi mikroflory jelitowej”. Charteris i in. (1997) definiują probiotyki jako „mikroorganizmy, które po spożyciu mogą mieć pozytywny wpływ w zapobieganiu i leczeniu stanów patologicznych”, natomiast Salminen i in. (1998) jako „żywność, która zawiera żywe bakterie korzystne dla zdrowia”. Obecnie obowiązuje definicja FAO i WHO z 2002 r. określająca probiotyki jako „żywe szczepy ściśle określonych drobnoustrojów, które podawane w odpowiednich ilościach modulują równowagę bakteryjną flory jelitowej i wywierają korzystny efekt na zdrowie konsumenta” (FAO, 2002).

Mikroorganizmy probiotyczne odgrywają bardzo ważną rolę w ochronie organizmu przed szkodliwymi mikroorganizmami, a także mają za zadanie wzmocnić układ odpornościowy gospodarza. Prebiotyk jest niestrawnym składnikiem spożywczym, który zapewnia korzyści gospodarzowi poprzez selektywne stymulowanie jednej bakterii lub grupy bakterii w okrężnicy. Kompleks probiotyku z prebiotykiem dodanym jako substancja odżywcza i nośna dla bakterii nazywany jest synbiotykiem. Połączenie to ze względu na działanie synergistyczne ma znacznie silniejsze działanie na organizm zwierzęcia. Jako prebiotyki zazwyczaj wykorzystuje się oligosacharydy, inulinę, laktozę, pochodne galaktozy czy też otręby zbożowe. Tak stymulowane

bakterie probiotyczne mają optymalne warunki do namnażania i rozwoju. Najczęściej stosowane w preparatach probiotycznych rodzaje bakterii to: *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Escherichia*, *Enterococcus*, *Bacillus* i *Streptococcus*. Wykorzystano również niektóre szczepy drożdży należących do rodzaju *Saccharomyces*. Wykazano, że probiotyki są skuteczne w różnych stanach klinicznych – począwszy od biegunki, martwiczego zapalenia jelit, biegunki związanej z antybiotykami, nawracającego zapalenia jelita grubego wywołowanego przez *Clostridium sp.*, infekcji *Helicobacter pylori*, zapalnej choroby jelit, raka, zakażenia żeńskich narządów płciowych i infekcji chirurgicznych (Gupta i Garg, 2009; Mazurkiewicz i in., 2015). Flora jelitowa jest swoistym ekosystemem. Bierze on udział w utrzymaniu homeostazy w organizmie gospodarza. Skład tego ekosystemu, proporcje ilościowe i jakościowe są uzależnione od środowiska, w jakim żyje organizm, stanów fizjologicznych (np. ciąża, poród), przyjmowanych leków, a nade wszystko od poziomu stresu i utrzymywanej diety. Mikrobiom złożony z bakterii beztlenowych, tlenowych, drożdży i wirusów razem z warstwą śluzu, nabłonkiem jelitowym, komórkami układu krwionośnego, chłonnego, immunologicznego i nerwowego wchodzi w skład bariery jelitowej. Bariera jelitowa zabezpiecza selektywny transport przez ściany jelita, przepuszczając substancje odżywcze i blokując przyleganie i wnikanie patogenów w głąb ściany jelita. Mikrobiom żyjący w warstwie śluzu jest najważniejszym z elementów bariery jelitowej. Poprzez zmiany swego składu jest również najbardziej zmiennym czynnikiem, warunkującym zdrowie lub chorobę organizmu (Węgrzyn i in., 2017). Mikroorganizmy jelitowe tworzą złożony zespół, składający się z około 100 bilionów bakterii. Wzór mikroorganizmów jelito-

wych jest cechą unikatową (indywidualną) każdego organizmu, zespół ten nie jest kompletnie scharakteryzowany i niewiele wiadomo na temat jego różnorodności, ponieważ większości bakterii – będących mikroorganizmami niehodowlanymi – nie można wykryć tradycyjnymi metodami mikrobiologicznymi (Nowak i in., 2010). Obecnie w hodowli zwierząt wzrasta zainteresowanie środkami, które spełniają funkcje fizjologiczno-żywniowe, zapobiegają chorobom, wpływają na poprawę stanu zdrowia zwierząt, przyczyniają się do wzrostu ich odporności, lepszego wykorzystania paszy, a co za tym idzie uzyskania lepszej wydajności produkcji.

Rola probiotyków

W przewodzie pokarmowym ludzi i zwierząt błona śluzowa jest barierą oddzielającą środowisko wewnętrzne od zewnętrznego. Nabłonek jelitowy wraz ze śluzem stanowią pierwszą linię obrony przed kolonizacją przez patogenne drobnoustroje. Przebywające w przewodzie pokarmowym bakterie pełnią podwójną funkcję: stymulują błonę śluzową i mechanizmy obronne w celu pobudzenia odpowiedzi immunologicznej oraz utrzymania homeostazy (Heller, 2001; O'Hara i Shanahan, 2007). Wszelkiego rodzaju stres, zarówno fizjologiczny jak i psychologiczny, osłabia system immunologiczny, co powoduje dysfunkcję jelit, zwiększenie przepuszczalności bariery jelitowej i predysponuje do kolonizacji przewodu pokarmowego przez patogenne drobnoustroje (Gareau i in., 2009). Utrata integralności prowadzi do stopniowego wzrostu przepuszczalności jelit, będąc przyczyną przejścia ze stanu fizjologicznego w patologiczny stan zapalny, który jest charakterystyczny dla chorób jelit (Lambert, 2009). Probiotyki obecne na rynku są czystymi kulturami bakterii jednego lub większej liczby szczepów, które naturalnie występują w jelitach. Do drobnoustrojów o działaniu probiotycznym dla zwierząt należą przede wszystkim bakterie produkujące kwas mlekowy z rodzaju *Lactobacillus* (*L. acidophilus*, *L. amylovorus*, *L. brevis*, *L. casei*, *L. crispatus*, *L. farmicinis*, *L. fermentum*, *L. murinus*, *L. plantarum*, *L. reuteri*, *L. ramnosus*, *L. salivarius*), z rodzaju *Bifidobacterium* (*B. animals*, *B. lactis*, *B. longum*, *B. pseudolongorum*, *B. termophilum*), Gram-dodatnie ziarniaki z rodzaju *Streptococcus* (*S. infantarius*, *S. salivarius*, *S. termophilus*), z rodzaju *Enterococcus* (*E. fa-*

ecium, *E. faecalis*), z rodzaju *Pediococcus* (*P. acidilactici*, *P. pentosaceus*), z rodzaju *Lactococcus* (*L. lactis* subsp. *cremoris*, *L. lactis* subsp. *lactis*), z rodzaju *Leuconostoc* (*L. citreum*, *L. lactis*, *L. mesenteroides*), *Propionibacterium freundenreichii*, Gram-dodatnie laseczki z rodzaju *Bacillus* (*B. cereus*, *B. licheniformis*, *B. subtilis*), drożdżaki z rodzaju *Saccharomyces* (*S. cerevisiae*, *S. pastorianus*), z rodzaju *Kluyveromyces* (*K. fragilis*, *K. marxianus*) oraz grzyby z rodzaju *Aspergillus* (*A. orizae*, *A. niger*) (Mizak i in., 2012).

Mechanizmy działania probiotyków są wielokierunkowe i jeszcze nie do końca poznane. Jednym z nich jest konkurencja o receptory lub miejsca przylegania bakterii do komórek nabłonka jelita grubego (Guarner i Malagelada, 2003; Ley i in., 2008; Lambert, 2009). Probiotyki konkurują z patogenami także o niezbędne składniki pokarmowe, zwiększają sekrecję mucyn – glikoprotein uszczelniających nabłonek jelitowy oraz zmieniają budowę receptorów dla toksyn bakteriowych. Równowaga ekosystemu jelitowego stanowi podstawę prawidłowego funkcjonowania organizmu. Znajomość tych zagadnień wykorzystuje się obecnie do manipulacji biotą jelitową poprzez przeszczep mikroflory kałowej od zdrowego dawcy do przewodu pokarmowego pacjenta w celu zwiększenia skuteczności terapii zakażeń *Clostridium difficile*. Obserwuje się również wpływ transferu na poprawę struktury bioty jelitowej, poprawę działania bariery jelitowej, a co za tym idzie zwiększenie odporności i poprawę zdrowotności. U zwierząt po transferze zauważa się zwiększenie populacji bakterii pożądaných, zmniejszenie ilości bakterii działających niekorzystnie, ograniczenie występowania biegunk i wzrost średniego dziennego przyrostu u biorców (Weingarden i Vaughn, 2017; Hu i in., 2017).

Według danych literaturowych (Schrezenmeir i de Vrese, 2001; Saulnier i in., 2009; Oelschlaeger, 2010) wpływ probiotyków na utrzymanie homeostazy w obrębie organizmu zwierzęcia polega na:

- zachowaniu bądź przywróceniu równowagi w naturalnej mikroflorze przewodu pokarmowego,
- hamowaniu przylegania do nabłonka jelitowego innych bakterii,
- ochronie przed wzrostem patogennych mikroorganizmów (wirusy, bakterie

- i grzyby) w przewodzie pokarmowym,
- obniżaniu pH treści jelit poprzez wytwarzanie przez bakterie probiotyczne kwasów organicznych,
- hamowaniu fermentacji bakteryjnej prowadzącej do powstania gazów jelitowych,
- poprawie trawienia i przyswajania składników pokarmowych poprzez zwiększanie puli enzymów trawiennych,
- poprawie strawności pobieranej paszy poprzez stymulowanie aktywności niektórych enzymów jelitowych – laktazy, sacharazy, maltazy,
- obniżaniu poziomu toksycznych produktów metabolizmu w przewodzie pokarmowym i krwi,
- produkcji naturalnych substancji antybiotycznych – bakteriocyn, które działają bakteriobójczo lub bakteriostatycznie na mikroorganizmy patogenne,
- syntezie witamin, głównie z grupy B oraz witaminy K i enzymów trawiennych (np. α -galaktozydazy),
- obniżaniu poziomu triglicerydów i cholesterolu we krwi oraz tkankach,
- stymulacji układu immunologicznego przez aktywację tkanki limfatycznej związanej z błonami śluzowymi przewodu pokarmowego (*gut-associated lymphoid tissue* – GALT),
- modulacji aktywności układu immunologicznego poprzez zmniejszenie aktywności limfocytów proalergicznym Th2 (profilaktyka alergii),
- zmniejszaniu stężenia prokancerogenów i kancerogenów w przewodzie pokarmowym (Sanders i in., 2007; Dominguez-Bello i Blaser, 2008; Mizak i in., 2012).

Probiotykom przypisuje się aktualnie określenie „promotory życia” i uważa za czynniki stymulujące wzrost organizmu oraz prawidłowe funkcjonowanie układu pokarmowego. Są one stosowane jako stymulatory wzrostu wielu gatunków zwierząt. Mogą też zastąpić antybiotyki w paszach. Efektem stosowania preparatów probiotycznych w hodowli zwierząt są: zmniejszenie zużycia paszy na wyprodukowanie masy ciała zwierząt (poprzez pełniejsze wykorzystanie składników paszy), poprawa ich zdrowotności, zwiększanie odporności na stres i skrócenie czasu

odnowy organizmu po przebytej chorobie, otrzymywanie tzw. bezpiecznej żywności oraz obniżenie kosztów produkcji (Mizak i in., 2012).

Probiotyki u bydła

W żywieniu przeżuwaczy stosuje się probiotyki zarówno u bydła rzeźnego, jak i u dorosłych opasów czy krów mlecznych. Udowodniono, że podawanie ich młodym zwierzętom przyspiesza u nich rozwój przedżołądków, ogranicza występowanie stanów zapalnych jelit oraz zwiększa przyrosty masy ciała. Efektywność stosowania preparatów probiotycznych w żywieniu cieląt jest oceniana głównie na podstawie przyrostów masy ciała, wykorzystania paszy oraz poprawy ich zdrowotności. Podawanie probiotyków wpływa korzystnie na zwiększenie przyrostów masy ciała podczas pierwszych dwóch tygodni ich stosowania poprzez redukcję biegunek oraz skrócenie liczby dni z biegunką. Odnotowano również tendencję do mniejszej śmiertelności u cieląt, które były karmione preparatem mlekozastępczym z dodatkiem probiotyku. Najczęściej już w ósmym tygodniu życia cielęta otrzymujące probiotyk charakteryzują się wyższymi przyrostami i lepszym wykorzystaniem składników z paszy (Timmerman i in., 2005). W nieopublikowanych jeszcze badaniach własnych (prowadzonych w Instytucie Zootechniki PIB) stwierdzono u cieląt otrzymujących probiotyk do 60. dnia życia poprawę zdrowotności i odporności. Probiotyk miał korzystny wpływ na skład morfologiczny krwi i ilość bakterii chorobotwórczych w kale, jak również zwiększone przyrosty masy ciała zwierząt.

Najczęstszymi dodatkami do pasz u bydła są liofilizowane żywe kultury drożdży z gatunku *Saccharomyces cerevisiae*, które uaktywniają się w środowisku żwacza. Jednym z głównych efektów ich stosowania jest lepsze wykorzystanie paszy oraz zwiększenie masy ciała zwierząt. Obecność drożdży wpływa jednak przede wszystkim na aktywność metaboliczną bakterii mlekowych, które pozostają z nimi w układzie symbiotycznym. Drożdże produkują witaminy z grupy B, od których zależy dobry wzrost bakterii. Efektem działania drożdży jest również obniżenie koncentracji amoniaku, lepszy rozkład celulozy, zmniejszenie ilości cukrów rozpuszczalnych oraz metanolu. Do zmniejszenia stężenia amoniaku w żwaczu dochodzi wraz ze wzrostem populacji

mikroorganizmów. (Lipiński, 1998). Przyczyniają się one również do szybkiego podniesienia ilości białka mikrobiologicznego pochodzącego od bakterii celulolitycznych, które są stymulowane do zwiększenia populacji wykorzystującej węglowodany strukturalne do produkcji lotnych kwasów tłuszczowych, co w efekcie przyczynia się do wzrostu zawartości tłuszczu w mleku (Śliżewska i in., 2006).

W ostatnim czasie coraz większą uwagę w chowie bydła zwraca się nie tylko na maksymalizację wyników produkcyjnych, ale również na zachowanie dobrostanu zwierząt poprzez utrzymanie ich w dobrej kondycji oraz właściwe żywienie korzystnie wpływające na przewód pokarmowy i przemianę materii. Ważną rolę przypisuje się także utrzymaniu właściwego funkcjonowania układu odpornościowego. Jest to istotne zwłaszcza u noworodków, których układ pokarmowy w pierwszych godzinach życia jest jałowy. Zwierzęta na ogół rodzą się bez własnych przeciwciał, albo są zaopatrzone tylko w immunoglobuliny matczyne, mające zdolność przenikania przez łożysko. Zanim dojdzie do produkcji własnych przeciwciał przewód pokarmowy młodego zwierzęcia zasiedlają drobnoustroje ze środowiska zewnętrznego, które mogą działać szkodliwie na bezbronny organizm (Fooks i in., 1999). Szczególne znaczenie mają tutaj probiotyki tworzące w śluzówce jelita naturalny „biofilm” (zdolność adhezji), stanowiąc barierę ochronną przeciw potencjalnie patogennym czynnikom i zwiększając w ten sposób odporność organizmu. Probiotyczna stymulacja immunologiczna przejawia się wzmocnioną produkcją immunoglobulin (przeciwciał), podwyższeniem aktywności makrofagów (komórek żernych) i limfocytów (odporność swoista) oraz stymulacją produkcji γ -interferonu (białek odpornościowych). Składniki ściany komórkowej bakterii fermentacji mlekowej pobudzają wzrost aktywności makrofagów, które są odpowiedzialne za szybkie niszczenie drobnoustrojów patogennych (Salisbury i in., 2002). Stosowanie antybiotyków i innych środków bakteriobójczych ma wpływ na mikrobiom jelitowy krów i cieląt modelując skład ilościowy i jakościowy bakterii i uszczuplając ilość drobnoustrojów pożądaných. Stan mikroflory krów i cieląt różni się między gospodarstwami i osobnikami. Flora jelitowa u krów jest zazwyczaj bardziej różnorodna z przewagą bakterii

z rodzaju *Bacillus* i *Bacteroidetes*. U cieląt często odnotowuje się większą ilość *Clostridium* i *Actinobacterium* (Weese i Jelinski, 2017).

Probiotyki i zagrożenia

Wprowadzenie zakazu wykorzystania antybiotyków jako dodatków paszowych było konsekwencją gwałtownego wzrostu oporności bakterii na te związki (Balcazar i in., 2006). Badania dowodzą, że bakterie probiotyczne, zwłaszcza te najbardziej rozpowszechnione z rodzaju *Lactobacillus* czy *Bifidobacterium* są naturalnymi nosicielami genów oporności na antybiotyki. W wyniku horyzontalnego transferu genów – geny te mogą być przenoszone do innych komórek. Taka wymiana może zachodzić w obrębie jednego gatunku lub międzygatunkowo. Geny oporności są kodowane na plazmidach bakteryjnych, co w wyniku koniugacji może skutkować przeniesieniem genów oporności na bakterie chorobotwórcze, takie jak np. *Escherichia coli* czy *Salmonella enterica*. Zdolność drobnoustrojów probiotycznych do neutralizacji bakterii zwiększa ilość kwasów nukleinowych w jelitach, uwolnionych po rozpadzie komórek mikroorganizmów, a tym samym stwarza dogodne warunki komórkom do transformacji. Taki materiał może zostać zabsorbowany przez drobnoustroje, w tym również patogenne i włączony w ich własny genom. Zarówno bakterie, jak i inne mikroorganizmy współżyją ze sobą w środowisku w odpowiednich proporcjach. Występuje między nimi szereg zależności. Szczepy probiotyczne mogą efektywnie regulować skład mikrobiologiczny zajmowanego środowiska, a w związku z tym – wpływać na liczne zależności między mikroorganizmami, dlatego potrzeba jeszcze wielu badań, aby uporządkować hodowlę nie szkodząc środowisku (Augustyniak i Nawrotek, 2014).

Podsumowanie

Nie ma w tej chwili już wątpliwości, że mikroflora jelitowa i jej pożądana modyfikacja z wykorzystaniem preparatów i produktów probiotycznych może chronić przed schorzeniami jelitowymi oraz wpływać na ogólną poprawę zdrowia gospodarza.

Nie ma również wątpliwości, że niektóre sacharydy poprzez stymulację wzrostu bakterii probiotycznych mogą odgrywać istotną rolę w funkcjonowaniu przewodu pokarmowego.

Wiele przeprowadzonych badań dowodzi, że stosowanie probiotyków może być alternatywą do podnoszenia wydajności i zdrowotności zwierząt bez stosowania antybiotyków.

Jak dotąd, potwierdzono ich skuteczność w profilaktyce weterynaryjnej, dbając o dobrostan zwierząt, nie czyniąc im szkody. Pomimo że nauka

wiąże wielkie nadzieje z wykorzystaniem na szeroką skalę bakterii mlekowych należy pamiętać, że przyroda lubi bronić się sama i działać wbrew nauce. Przed światem nauki jeszcze wiele eksperymentów do przeprowadzenia w celu eliminacji błędów, aby w przyszłości nie zaszkodzić zwierzętom i środowisku, w którym przebywają.

Literatura

- Augustyniak A., Nawrotek P. (2014). Probiotyki w żywieniu zwierząt hodowlanych – zastosowanie, działanie, zagrożenia. *Prz. Hod.*, 1: 20–22.
- Balcazar J.L., Decamp O., Vendrell D., De Blas I., Ruiz-Zarzuela I. (2006). Health and nutritional properties of probiotics in fish and shellfish. *Microb. Ecol. Health. Dis.*, 18: 65–70.
- Charteris W.P., Kelly P.M., Morelli L., Collins J.K. (1997). Selective detection, enumeration and identification of potentially probiotic *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* species in mixed bacterial populations. *Int. J. Food Microbiol.*, 35: 1–27.
- Dominguez-Bello M.G., Blaser M.J. (2008). Do you have a probiotic in your future? *Microbes Infect.*, 10: 1072–1076.
- FAO (2002). Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food, Report of a Joint FAO/WHO Working Group on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. London, Ontario, Kanada, 30 kwietnia i 1 maja 2002 (http://www.who.int/foodsafety/fs_management/en/probiotic_guidelines.pdf).
- Fooks L.J., Fuller R., Gibson G.R. (1999). Prebiotic, probiotics and human gut microbiology. *Int. Dairy J.*, 9: 53–61.
- Fuller R. (1989). Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.*, 66: 365–78.
- Gareau M.G., Wine E., Sherman P.M. (2009). Early life stress induces both acute and chronic colonic barrier dysfunction. *NeoRev.*, 10: 191–197.
- Guarner F., Malagelada J.R. (2003). Gut flora in health and disease. *Lancet*, 361: 512–519.
- Gupta V., Garg R. (2009). Probiotics. *Indian J. Med. Microbiol.*, 27 (3): 202–209.
- Heller K.J. (2001). Probiotic bacteria in fermented foods: product characteristics and starter organisms. *Americ. J. Clin. Nutr.*, 73: 374S–379S.
- Hu L., Geng S., Li Y., Cheng S., Fu X., Yue X., Han X. (2017). Exogenous fecal microbiota transplantation from local adult pigs to crossbred newborn piglets. *Front Microbiol.*, 8: 2663.
- Lambert G.P. (2009). Stress-induced gastrointestinal barrier dysfunction and its inflammatory effects. *J. Anim. Sci.*, 87: 101–108.
- Ley R.E., Hamady M., Lozupone C., Turnbaugh P.J., Ramey R.R., Bircher J.S., Schlegel M.L., Tucker T.A., Schrenzel M.D., Knight R., Gordon J.I. (2008). Evolution of mammals and their gut microbes. *Science*, 320: 1647–1651.
- Lilly D.M., Stillwell R.H. (1965). Probiotics: growth-promoting factors produced by microorganisms. *Science*, 147 (3659): 747–748.
- Lipiński K. (1998). Mechanizm działania probiotyków paszowych. *Trzoda Chlew.*, 1: 65–67.
- Mazurkiewicz J., Mleko S., Tomczyńska-Mleko M., Stój A., Sobota A., Solarska E. (2015). Zdolność różnych zakwasów piekarskich do degradacji trichotecenów z grupy B w cieście żytnim. W: Bezpieczeństwo zdrowotne żywności. Aspekty mikrobiologiczne, chemiczne i ocena towaroznawcza. Wyd. Nauk. PTTŻ, Kraków, ss. 193–203.
- Mizak L., Gryko R., Kwiatek M., Parasian S. (2012). Probiotyki w żywieniu zwierząt. *Życie Wet.*, 87 (9): 736–742.
- Nowak A., Śliżewska K., Libudzisz Z. (2010). Probiotyki – historia i mechanizmy działania. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 4 (71): 5–19.
- Oelschlaeger T.A. (2010). Mechanisms of probiotic actions – a review. *Int. J. Med. Microbiol.*, 300: 57–62.
- O'Hara A.M., Shanahan F. (2007). Mechanisms of action of probiotics in intestinal diseases. *Sci. World J.*, 7: 31–46.

- Parker R.B. (1974). Probiotics, the other half of the antibiotic story. *Anim. Nutr. Health*, 29: 4–8.
- Salisbury J.G., Nicholls T.J., Lammerding A.M., Turnidge J., Nunn M.J. (2002). A risk analysis framework for the long-term management of antibiotic resistance in food-producing animals. *Int. J. Antimicrob. Agents*, 20: 153–164.
- Salminen S., Wright A. von, Morelli L., Marteau P., Brassart D., Vos W.M. de, Fondén R., Saxelin M., Collins K., Mogensen G., Birkeland S.E., Mattila-Sandholm T. (1998). Demonstration of safety of probiotics – A review. *Int. J. Food Microbiol.*, 44: 93–106.
- Sanders M.E., Gibson G., Harsharnjit S.G., Guarner F. (2007). Probiotics: their potential to impact human health. *CAST Issue Paper*, 36: 1–20.
- Saulnier D.M., Spinler J.K., Gibson G.R., Versalovic J. (2009). Mechanisms of probiosis and prebiosis: considerations for enhanced functional foods. *Curr. Opin. Biotechnol.*, 20: 135–141.
- Schrezenmeir J., Vrese M. de (2001). Probiotics, prebiotics and synbiotics-approaching a definition. *Am. J. Clin. Nutr.*, 73: 361–364.
- Śliziewska K., Biernasiak J., Libudzis Z. (2006). Probiotyki jako alternatywa dla antybiotyków. *Zesz. Nauk. Politechniki Łódzkiej*, 984 (70): 79–91.
- Timmerman H.M., Mulder L., Everts H., Espen D.C. van, Wal E. van der, Klaassen G., Rouwers S.M.G., Hartemink R., Rombouts F.M., Beynen A.C. (2005). Health and growth of veal calves fed milk replacers with or without probiotics. *J. Dairy Sci.*, 88: 2154–2165.
- Weingarden A.R., Vaughn B.P. (2017). Intestinal microbiota, fecal microbiota transplantation and inflammatory bowel disease. *Gut Microbes*, 4, 8 (3): 238–252.
- Weese J.S., Jelinski M. (2017). Assessment of the fecal microbiota in beef calves. *J. Vet. Int. Med.*, 31 (1): 176–185.
- Węgrzyn D., Adamek K., Łoniewska B. (2017). Budowa bariery jelitowej. *Pomeranian J. Life Sci.*, 63 (3): 6–9.

A NEW LOOK AT PROBIOTICS IN CATTLE BREEDING

Summary

There is no question that gut microflora and its modification with probiotic preparations and products can prevent intestinal diseases and improve the host's health in general. There is also no doubt that some saccharides, by stimulating the growth of probiotic bacteria, can play an important role in the functioning of the digestive tract. Many studies have shown that probiotic use may be an alternative to improving the performance and health of animals without resorting to antibiotic use. Probiotics have been proven efficient in veterinary prophylaxis, conducive to the welfare of animals, and having no harmful effects. Although researchers have high hopes for large-scale use of lactic bacteria, it must be remembered that nature likes to defend itself and act against science. There are many scientific experiments ahead to eliminate errors, so as to cause no harm to animals and their environment in future.

Key words: probiotics, livestock, health



Fot. E. Atkinson