

Związki polifenolowe w żywieniu trzody chlewnej

Adam Mirowski

Zwierzęta hodowlane często są narażone na różne czynniki stresowe, które mogą przyczynić się do wystąpienia nasilonego stresu oksydacyjnego w organizmie. Stres oksydacyjny może powodować uszkodzenia komórek i zaburzenia funkcji narządów wewnętrznych. Jednym ze sposobów radzenia sobie z tym problemem jest wzbogacanie diety w antyoksydanty pokarmowe. Spośród składników odżywczych, które wykazują właściwości antyoksydacyjne, można wymienić związki polifenolowe. W artykule omówiono zagadnienia związane z użytecznością związków polifenolowych w żywieniu trzody chlewnej.

Polifenole należą do substancji biologicznie czynnych, które w dużych ilościach występują w niektórych surowcach roślinnych. Większość badań nad ich wpływem na trzodę chlewną opublikowano w ostatnich latach. W najnowszych badaniach oceniono wpływ polifenoli występujących w jabłkach na odsadzone świnię. Wykazano, że suplementacja może poprawić potencjał antyoksydacyjny. Zwrócono też uwagę na korzystny wpływ suplementacji na gospodarkę lipidową. Związki te regulują metabolizm kwasów tłuszczowych i cholesterolu w wątrobie (1).

Dobrym źródłem związków polifenolowych mogą być wytloki owocowe, które są produktami ubocznymi przemysłu spożywczego. W badaniach z tego zakresu stwierdzono, że suszone wytloki z winogron w ilości wynoszącej 5% dawki pokarmowej mają dobroczynny wpływ na młode świnię. W jelitach świń żywionych wzbogaconą paszą można wykryć zarówno polifenole występujące w wyciągach, jak i ich metabolity (2). Zastosowanie takiego dodatku powoduje wzrost zawartości polifenoli we krwi. Jednocześnie dochodzi do poprawy statusu antyoksydacyjnego narządów wewnętrznych. Skarmianie wzbogaconej paszy stwarza możliwość ograniczenia zmian oksydacyjnych lipidów (3).

Niedawno opublikowano badania dotyczące wpływu wyciągu z liści oliwki na prosięta otrzymujące dodatek oleju lnianego. Zauważono, że związki polifenolowe występujące w liściach oliwki w niewielkim stopniu łagodzą stres oksydacyjny wywołany dużą podażą wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 (4). Według innych obserwacji dodawanie wyciągów roślinnych bogatych w polifenole do dawki pokarmowej zawierającej tłuszcz lniany może mieć korzystny wpływ na metabolizm tkanki mięśniowej (5). Stwierdzono też, że uwzględnianie w diecie rónających świń wyciągu z zielonej herbaty, który stanowi bogate źródło polifenoli, nie poprawia potencjału antyoksydacyjnego osocza ani jakości mięsa (6).

Obecność związków polifenolowych w dawce pokarmowej jest jednym z czynników kształtujących jakość produktów zwierzęcych. Potwierdzają to badania włoskich naukowców, którzy uzyskali poprawę potencjału antyoksydacyjnego salami wytworzonego z mięsa świń żywionych paszą z dodatkiem wyciągu

Polyphenolic compounds in swine nutrition

Mirowski A.

Livestock animals are often exposed to various stress factors that stimulate oxidative processes in the tissues. Oxidative stress can cause cellular damage and often lead to the organs dysfunctions. Dietary antioxidants supplementation is helpful in the prevention of such disorders. Polyphenolic compounds belong to biologically active substances with anti-oxidative properties. Moreover, some polyphenols modulate immune functions and lipid metabolism. The aim of this paper was to present the aspects connected with polyphenolic compounds in swine nutrition.

Keywords: nutrition, polyphenolic compound, oxidative stress, swine.

z oregano. Wynikało to ze wzrostu zawartości związków polifenolowych (7).

Naukowcy interesują się użytecznością różnych dodatków paszowych, zwłaszcza w okresie okołoodsadzeniowym. Odsadzenie jest bowiem związane ze stresem, który wywiera niekorzystny wpływ na organizm, przede wszystkim na stan zdrowia jelit. Odsadzenie może być przyczyną nasilonego stresu oksydacyjnego, dlatego wskazuje się na zasadność wzbogacenia diety w antyoksydanty pokarmowe. Związki polifenolowe należą do substancji antyoksydacyjnych, a ponadto mogą modulować funkcjonowanie układu immunologicznego. Immunomodulujące właściwości polifenoli herbaty wykazano w badaniach wykonanych na młodych świniach narażonych na działanie stresu oksydacyjnego. Dodawanie tych substancji do dawki pokarmowej może ograniczyć zaburzenia układu immunologicznego wywołane przez stres oksydacyjny (8). W innych badaniach wykryto zmiany w funkcjonowaniu układu immunologicznego po zastosowaniu wyciągów z winogron (9).

Stosowanie polifenoli stwarza możliwość poprawy stanu zdrowia jelit. Zagraniczni naukowcy zwrócili uwagę na korzystny wpływ kwercetyny na komórki błony śluzowej jelita świń. Kwercetyna należy do związków polifenolowych, które mają właściwości antyoksydacyjne. Wykazano, że kwercetyna chroni enterocyty przed uszkodzeniami wywołanymi stresem oksydacyjnym. Związek ten zmniejsza zawartość reaktywnych form tlenu i hamuje apoptozę (10).

Polifenole pobrane w paszy mogą przedostać się do dalszych odcinków przewodu pokarmowego, gdzie mogą ulec przekształceniu przez mikroflorę bakteryjną do różnych związków pochodnych. Metabolity mogą zostać wchłonięte lub wydalone w kale. Efekty suplementacji są zatem związane z działaniem polifenoli pobranych w paszy, jak i ich metabolitów powstających w przewodzie pokarmowym (11).

Niektóre związki polifenolowe mogą modylować skład i aktywność mikroflory przewodu

pokarmowego. Można przytoczyć badania przeprowadzone na młodych świnich, które przez dwa tygodnie żywiono paszą z dodatkiem polifenoli herbaty. Na skutek suplementacji doszło do zwiększenia liczby bakterii *Lactobacillus* w kale. Jednocześnie nastąpiło zmniejszenie ogólnej liczby bakterii. Zmianom w mikroflorze bakteryjnej towarzyszyły zmiany stężeń produktów jej metabolizmu. Stwierdzono, że polifenole występujące w herbacie powodują wzrost stężeń krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych i kwasu mlekowego w kale. Jednocześnie można zaobserwować obniżenie się stężeń amoniaku, fenolu, p-krezolu i skatolu (12).

Zmiany w składzie mikroflory jelitowej świń żywionych dawką pokarmową zawierającą surowce roślinne bogate w polifenole mogą być jednym z czynników przyczyniających się do zmniejszenia zużycia paszy. Taki wniosek wyciągnięto na podstawie badań, w których rosnące świnię otrzymywały produkty wytworzone z winogron. Zwrócono też uwagę, że zastosowanie wzbogaconej dawki pokarmowej powoduje zmniejszenie ekspresji genów uczestniczących w procesach prozapalnych w jelitach (13). W nowszych badaniach zastosowanie takiego dodatku nie spowodowało poprawy statusu antyoksydacyjnego wątroby. Nie odnotowano działania przeciwzapalnego ani cytoprotekcyjnego w stosunku do komórek wątroby młodych świń (14).

W kręgu zainteresowań naukowców zajmujących się użytecznością polifenoli w żywieniu zwierząt znalazł się ich wpływ na dostępność biologiczną składników mineralnych. Taniny obecne w surowcach roślinnych bogatych w związki polifenolowe mogą zmniejszać wchłanianie różnych mikroelementów. W badaniach przeprowadzonych z użyciem produktów wytworzonych z winogron, które podawano młodym świniom przez cztery tygodnie w ilości wynoszącej 1% dawki pokarmowej, odnotowano jednak niewielki wpływ suplementacji na stopień zaopatrzenia organizmu w cynk, miedź i żelazo (15).

W ostatnich latach opublikowano sporo badań nad użytecznością związków polifenolowych w żywieniu młodych świń. Znacznie mniej obserwacji dotyczy loch w okresie ciąży i laktacji. W najnowszych badaniach użyto polifenoli występujących w nasionach winogron. Wykazano, że podawanie ich lochom w okresie późnej ciąży i laktacji może przyczynić się do zwiększenia przeżywalności prosiąt ssących. Lochy żywione paszą z dodatkiem tych substancji wytwarzają siarę bogatszą w immunoglobuliny. Zmiany aktywności enzymów antyoksydacyjnych we krwi loch wskazują na poprawę statusu antyoksydacyjnego (16).

Hiszpańscy naukowcy ocenili efekty zastosowania hydroksytyrozolu w przypadku zwiększonego ryzyka wewnątrzmacicznego zahamowania wzrostu. Stwierdzono, że podawanie tego związku polifenolowego ciężarnym lochom powoduje zwiększenie średniej urodzeniowej masy ciała prosiąt. Jednocześnie dochodzi do zmniejszenia liczby przypadków niskiej urodzeniowej masy ciała. Prosięta urodzone przez lochy otrzymujące w czasie ciąży dodatek tej substancji charakteryzują się wyższą masą ciała w okresie laktacji (17).

Jednym z efektów suplementacji hydroksytyrozolu w okresie ciąży jest wyższa zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych w płodach. Związki te są niezbędne do prawidłowego rozwoju płodów. Zwrócono jednak uwagę na zwiększenie stosunku stężenia kwasów tłuszczowych z rodziny n-6 do stężenia kwasów tłuszczowych z rodziny n-3, co wymaga dalszych badań w celu oceny wpływu hydroksytyrozolu na metabolizm substancji uczestniczących w procesach zapalnych (18). W innej pracy stwierdzono, że suplementacja hydroksytyrozolu w czasie ciąży może poprawić status antyoksydacyjny płodów w przypadku ryzyka wewnątrzmacicznego zahamowania wzrostu (19).

Antyoksydanty pokarmowe w dużych ilościach występują przede wszystkim w naturalnych komponentach paszowych. Można oczekiwać, że zwierzęta utrzymywane w sposób zbliżony do naturalnego są w miarę dobrze zaopatrzone w substancje antyoksydacyjne. Hiszpańscy naukowcy zbadali zawartość związków fenolowych w żołądździach, które stanowią kluczowy składnik diety świń iberyjskich utrzymywanych z dostępem do wolnego wybiegu. Zidentyfikowano ponad 30 związków fenolowych, głównie pochodnych kwasów galusowego i elagowego (20).

Podsumowanie

Związki polifenolowe należą do substancji biologicznie czynnych, które mogą wywierać korzystny wpływ na organizm. Duże zainteresowanie polifenolami wynika przede wszystkim z ich właściwości antyoksydacyjnych. Różne czynniki stresowe mogą zaburzyć naturalne mechanizmy antyoksydacyjne i pobudzić procesy oksydacyjne. Spośród związków podatnych na zmiany oksydacyjne w pierwszej kolejności trzeba wymienić wielonienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny n-3. Niektóre związki polifenolowe mogą modulować funkcjonowanie układu immunologicznego i gospodarkę lipidową. Warto podkreślić, że niektóre badania na świniach zostały wykonane z myślą o wykorzystaniu ich wyników w żywieniu człowieka.

Piśmiennictwo

- Xu X., Chen X., Huang Z., Chen D., Yu B., Chen H., He J., Luo Y., Zheng P., Yu J., Luo J.: Dietary apple polyphenols supplementation enhances antioxidant capacity and improves lipid metabolism in weaned piglets. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl)*. 2019, 103, 1512–1520.
- Chedea V.S., Palade L.M., Marin D.E., Pelmus R.S., Habeanu M., Rotar M.C., Gras M.A., Pistol G.C., Taranu I.: Intestinal Absorption and Antioxidant Activity of Grape Pomace Polyphenols. *Nutrients* 2018, 10, pii: E588.
- Chedea V.S., Palade L.M., Pelmus R.S., Dragomir C., Taranu I.: Red Grape Pomace Rich in Polyphenols Diet Increases the Antioxidant Status in Key Organs—Kidneys, Liver, and Spleen of Piglets. *Animals (Basel)*. 2019, 9, pii: E149.
- Leskovec J., Rezar V., Svete A.N., Salobir J., Levart A.: Antioxidative Effects of Olive Polyphenols Compared to Vitamin E in Piglets Fed a Diet Rich in N-3 PUFA. *Animals (Basel)*. 2019, 9, pii: E161.
- Vitali M., Sirri R., Zappaterra M., Zambonelli P., Giannini G., Lo Fiego D.P., Davoli R.: Functional analysis finds differences on the muscle transcriptome of pigs fed an n-3 PUFA-enriched diet with or without antioxidant supplementations. *PLoS One* 2019, 14, e0212449.
- Augustin K., Blank R., Boesch-Saadatmandi C., Frank J., Wolfram S., Rimbach G.: Dietary green tea polyphenols do not affect vitamin E status, antioxidant capacity and meat quality of growing pigs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl)*. 2008, 92, 705–711.

7. Miraglia D, Ranucci D, Trabalza-Marinucci M, Acuti G, Forte C, Codini M, Roila R, Branciarri R.: Microbiological, chemical-physical and sensory characteristics of Fabriano salami from pigs fed *Oregano vulgaris* extract. *Ital. J. Food Saf.* 2018, **6**, 6906.
8. Deng Q, Xu J, Yu B, He J, Zhang K, Ding X, Chen D.: Effect of dietary tea polyphenols on growth performance and cell-mediated immune response of post-weaning piglets under oxidative stress. *Arch. Anim. Nutr.* 2010, **64**, 12–21.
9. Williams A.R., Krych L., Fauzan Ahmad H., Nejsum P., Skovgaard K., Nielsen D.S., Thamsborg S.M.: A polyphenol-enriched diet and *Ascaris suum* infection modulate mucosal immune responses and gut microbiota composition in pigs. *PLoS One* 2017, **12**, e0186546.
10. Chen Z., Yuan Q., Xu G., Chen H., Lei H., Su J.: Effects of Quercetin on Proliferation and H₂O₂-Induced Apoptosis of Intestinal Porcine Enterocyte Cells. *Molecules* 2018, **23**, pii: E2012.
11. Bock C., Ternes W.: The phenolic acids from bacterial degradation of the mangiferin aglycone are quantified in the feces of pigs after oral ingestion of an extract of *Cyclopia genistoides* (honeybush tea). *Nutr. Res.* 2010, **30**, 348–357.
12. Hara H., Orita N., Hatano S., Ichikawa H., Hara Y., Matsumoto N., Kimura Y., Terada A., Mitsuoka T.: Effect of tea polyphenols on fecal flora and fecal metabolic products of pigs. *J. Vet. Med. Sci.* 1995, **57**, 45–49.
13. Fiesel A., Gessner D.K., Most E., Eder K.: Effects of dietary polyphenol-rich plant products from grape or hop on pro-inflammatory gene expression in the intestine, nutrient digestibility and faecal microbiota of weaned pigs. *BMC Vet. Res.* 2014, **10**, 196.
14. Gessner D.K., Bonarius M., Most E., Fiesel A., Eder K.: Effects of polyphenol-rich plant products from grape or hop as feed supplements on the expression of inflammatory, antioxidative, cytoprotective and endoplasmic reticulum stress-related genes and the antioxidative status in the liver of piglets. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 2017, **101**, e185–e194.
15. Fiesel A., Ehrmann M., Geßner D.K., Most E., Eder K.: Effects of polyphenol-rich plant products from grape or hop as feed supplements on iron, zinc and copper status in piglets. *Arch. Anim. Nutr.* 2015, **69**, 276–284.
16. Wang X., Jiang G., Kebreab E., Yu Q., Li J., Zhang X., He H., Fang R., Dai Q.: Effects of dietary grape seed polyphenols supplementation during late gestation and lactation on antioxidant status in serum and immunoglobulin content in colostrum of multiparous sows. *J. Anim. Sci.* 2019, **97**, 2515–2523.
17. Vazquez-Gomez M., Garcia-Contreras C., Torres-Rovira L., Pesantez J.L., Gonzalez-Añover P., Gomez-Fidalgo E., Sanchez-Sanchez R., Ovilo C., Isabel B., Astiz S., Gonzalez-Bulnes A.: Polyphenols and IUGR pregnancies: Maternal hydroxytyrosol supplementation improves prenatal and early-postnatal growth and metabolism of the offspring. *PLoS One* 2017, **12**, e0177593.
18. Garcia-Contreras C., Vazquez-Gomez M., Pardo Z., Heras-Molina A., Encinas T., Torres-Rovira L., Astiz S., Nieto R., Ovilo C., Gonzalez-Bulnes A., Isabel B.: Polyphenols and IUGR Pregnancies: Effects of Maternal Hydroxytyrosol Supplementation on Hepatic Fat Accretion and Energy and Fatty Acids Profile of Fetal Tissues. *Nutrients* 2019, **11**, pii: E1534.
19. Garcia-Contreras C., Vazquez-Gomez M., Barbero A., Pesantez J.L., Zinellu A., Berlinguer F., Gonzalez-Añover P., Gonzalez J., Encinas T., Torres-Rovira L., Nuñez Y., Ballesteros J., Ayuso M., Astiz S., Isabel B., Ovilo C., Gonzalez-Bulnes A.: Polyphenols and IUGR Pregnancies: Effects of Maternal Hydroxytyrosol Supplementation on Placental Gene Expression and Fetal Antioxidant Status, DNA-Methylation and Phenotype. *Int. J. Mol. Sci.* 2019, **20**, pii: E1187.
20. Cantos E., Espín J.C., López-Bote C., de la Hoz L., Ordóñez J.A., Tomás-Barberán F.A.: Phenolic compounds and fatty acids from acorns (*Quercus* spp.), the main dietary constituent of free-ranged Iberian pigs. *J. Agric. Food Chem.* 2003, **51**, 6248–6255.

Lek. wet. mgr inż. zoot. mgr biol. Adam Mirowski,
e-mail: adam_mirowski@o2.pl

Dolina Noteci[®]
SUPERFOOD

Dolina Noteci Superfood to superżywność dla psów!

Seria bezzbóżowych karm, bez konserwantów, pełnych witamin i składników mineralnych, mających korzystny wpływ na zdrowie i kondycję pupila. Bazuje na wyjątkowych gatunkach mięs: m.in. z sarny, jelenia, kangura, kaczki, wołowiny i cielęciny, które stanowią 80% składu.



Bez glutenu

Źródło witamin i minerałów -
ich odpowiednia kompozycja wspiera zdrowie

80% mięsa i produktów pochodzenia zwierzęcego

Omutek nowozelandzki zielonowargowy -
wspomaga utrzymanie zdrowych kości i stawów

Rekomenduje



Znajdź nas #dolinanoteci

www.wiecejnikarma.pl