

Wykorzystanie ziół i fitogenicznych dodatków paszowych w żywieniu zwierząt gospodarskich

Iwona Radkowska

*Instytut Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego,
Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji Zwierzęcej,
32-083 Balice k. Krakowa*

Już od czasów starożytnych rośliny, a zwłaszcza zioła były wykorzystywane w profilaktyce i leczeniu ludzi oraz zwierząt gospodarskich. Specyficzne właściwości ziół były wykorzystywane we wszystkich starożytnych cywilizacjach: egipskiej, chińskiej, greckiej i rzymskiej (Aftab i Sial, 1999). Wykorzystanie konkretnych ziół w leczeniu danego schorzenia było pierwotnie oparte na obserwacjach zwierząt oraz tradycji medycyny ludowej. Obecnie rozwój nauki pozwolił na dokładną identyfikację wielu substancji biologicznie czynnych, występujących w ziołach. W odniesieniu do ludzi, jak i zwierząt, zioła są zarówno przyprawami, jak i środkami leczniczymi.

Ryzyko obecności pozostałości antybiotyków w mleku i mięsie oraz ich szkodliwy wpływ na zdrowie człowieka doprowadziły do wprowadzenia w 2006 r. w Unii Europejskiej zakazu stosowania antybiotyków w paszach dla zwierząt (Anadón, 2006). Stosowanie przez lata stymulatorów wzrostu, jako dodatku do pasz dla zwierząt gospodarskich, spowodowało uodpornienie się wielu patogenów na leki. Coraz częściej także konsumenci zwracają uwagę na pochodzenie i jakość żywności. Rośnie świadomość zagrożeń, wynikających ze stosowania środków chemicznych w rolnictwie oraz szkodliwości ich pozostałości w produktach spożywczych. Wzrasta także popyt na produkty ekologiczne i tradycyjnie wytwarzane. Czynniki te spowodowały wzrost zainteresowania alternatywnymi stymulatorami wzrostu oraz wykorzystaniem ziół w profilaktyce i leczeniu zwierząt (Windisch i in., 2008).

Działanie ziół polega między innymi na

regulowaniu procesów trawiennych, wspomaganie wydzielania enzymów i żółci. Zioła wzmagają apetyt, pobudzają produkcję mleka i zwiększają przyswajanie składników pokarmowych oraz wspomagają detoksykację ustroju. Zawierają: różne olejki eteryczne, barwniki (karotenoidy, antocyjany), alkaloidy, glikozydy, fenolokwasy, fitosterole, flawonoidy, które hamują rozwój mikroorganizmów chorobotwórczych, stymulują układ immunologiczny i rozrodczy, pobudzają krążenie krwi, hamują stany zapalne oraz sprzyjają odnowie nabłonków i kosmków jelitowych (Róžański i Drymel, 2009).

Stosowane obecnie na rynku paszowym naturalne zamienniki antybiotykowych stymulatorów wzrostu (ASW) można podzielić na 8 grup:

- zakwaszacze (kwasy organiczne i nieorganiczne, sole tych kwasów);
- susze zielarskie i wyciągi roślinne w formie sypkiej oraz płynnej;
- substancje roślinne wyodrębnione z roślin, frakcje ekstraktów (alkaloidy, saponiny, terpeny, glikozydy), fitoskładniki półsyntetyczne (alkaloidy i glikozydy ufosforylowane, pochodne triterpenów), substancje syntetyczne identyczne z naturalnymi (np. tymol, karwakrol, aldehyd cynamonowy, kapsaicyna, eugenol);
- enzymy, proenzymy, analogi emulgatorów żółciowych;
- probiotyki;
- prebiotyki;
- synbiotyki;
- związki mineralne, chelaty niektórych pierwiastków (Róžański i Drymel, 2009).

W ostatnich latach nastąpił znaczny wzrost zainteresowania fitogenicznymi dodatkami paszowymi. Mianem tym są określane związki pochodzenia roślinnego, stosowane jako dodatki w żywieniu zwierząt w celu poprawy ich produktywności poprzez zmianę właściwości paszy oraz poprawy jakości produktów pochodzenia zwierzęcego (Windisch i in., 2008). Fitobiotyki są używane jako dodatek do paszy dla zdrowych zwierząt przez cały okres produkcyjny, w przeciwieństwie do leków, które są stosowane w przypadku zdiagnozowania problemów zdrowotnych.

Zioła lecznicze zawierają wiele składników farmakologicznie czynnych w unikalnych kombinacjach, dzięki czemu każda roślina posiada swoiste właściwości. Na zawartość substancji czynnych w ziołach ma wpływ wiele czynników. Związki chemiczne są gromadzone w różnych częściach rośliny i w określonych fazach jej rozwoju, dlatego też o wartości ziół w dużej mierze decyduje termin zbioru, a często nawet pora dnia (Kowalczyk i in., 2008). Skład chemiczny ziół, a tym samym ich właściwości, zależą przede wszystkim od warunków środowiskowych, rodzaju gleby, pochodzenia geograficznego, terminu oraz sposobu zbioru, techniki przetwarzania i konserwacji oraz właściwego przechowywania. Zioła należy zbierać z terenów nie zanieczyszczonych, a ich uprawa powinna odbywać się z ograniczeniem środków chemicznych. Celowe jest także stosowanie gatunków rodzimych. W zależności od gatunku, a tym samym od substancji czynnych w nich występujących, działanie ziół na organizm zwierzęcia jest wielostronne i złożone. Zioła mogą pełnić funkcję witamin lub biokatalizatorów, regulujących i przyspieszających przemianę materii w organizmie zwierzęcym. Dodatkowo wpływają na wydzielanie soków trawiennych, zwiększają apetyt i perystaltykę jelit oraz poprawiają procesy wchłaniania składników pokarmowych (Różański i Drymel, 2009).

Do ziół o właściwościach antyoksydacyjnych można zaliczyć: rozmaryn, tymianek, oregano, szalwię, rumianek, mniszek lekarski oraz nagietek (Cuppert i Hall, 1998; Craig, 1999; Nakatani, 2000; Wei i Shibamoto, 2007). Fitogeniczne dodatki paszowe chronią lipidy przed uszkodzeniem oksydacyjnym. Badania wykazały istotną rolę ziół (rozmaryn, oregano, imbir, sza-

fran) w zapobieganiu procesom oksydacji lipidów w mięsie drobiowym (Basmacioglu i in., 2004; Govaris i in., 2004; Giannenas i in., 2005; Florou-Paneri i in., 2006), wieprzowym (Janz i in., 2007), króliczym (Botsoglou i in., 2004) oraz w jajach (Botsoglou i in., 2005).

Fitogeniczne dodatki paszowe często poprawiają smakowitość paszy, a tym samym zwiększają jej pobranie i wpływają na zwiększenie produkcji (Windisch i in., 2008). Wiele ziół, m.in.: mięta, macierzanka, szalwia, majeranek, imbir, czosnek, gorczyca, korzystnie oddziałuje na przewód pokarmowy. Zioła te, pobudzając przemianę materii, przeciwdziałają stanom zapalnym przewodu pokarmowego, działają przeciwbiegunkowo, przeciwzapalnie, przeciw pasożytniczo i przeciwgorączkowo, dzięki czemu poprawiają stan zdrowia zwierząt (Pieszka i Barowicz, 2011). Ponadto, zwiększa się aktywność enzymów trawiennych żołądka i szybkość trawienia, a tym samym skraca się czas przejścia pokarmu przez przewód pokarmowy (Srinivasan, 2005; Suresh i Srinivasan, 2007). Badania prowadzone na szczurach wykazały zwiększone wytwarzanie amylazy i lipazy trzustkowej pod wpływem przypraw korzennych i ekstraktów (Rao i in., 2003). Podobnie, badania Lee i in. (2003) oraz Jang i in. (2004) wykazały zwiększenie aktywności trypsyny i amylazy pod wpływem olejków eterycznych, będących dodatkiem do paszy dla brojlerów.

Dostępnych jest także wiele wyników badań (Dorman i Deans, 2000; Burt, 2004; Si i in., 2006), potwierdzających przeciwbakteryjne i przeciwgrzybicze działanie niektórych wyciągów roślinnych. Najsilniejsze działanie przeciwbakteryjne wykazują: tymianek, oregano i szalwia. W ziołach tych substancjami czynnymi są głównie związki fenolowe (Burt, 2004). Przeciwbakteryjne działanie olejków eterycznych polega na tym, że dezintegrują one struktury błony komórkowej bakterii, powodują migrację jonów z komórki, przez co zmniejsza się ich zjadliwość (Windisch i in., 2008). Badania przeprowadzone przez Pasqua i in. (2006) wykazały zmiany w długołańcuchowych kwasach tłuszczowych w błonach komórkowych *E. coli* pod wpływem działania limonenu lub aldehydu cynamonowego. O probiotycznym działaniu ziół mogą natomiast świadczyć wyniki badań przeprowadzonych przez Castillo i in. (2006). Wy-

kazano w nich wzrost liczby pałeczek kwasu mlekowego w przewodzie pokarmowym świń na skutek zastosowania mieszaniny aldehydu cynamonowego, kapsaicyny i karwakrolu. Wyniki badań przeprowadzonych przez Jamroz i in. (2006) wykazały stymulujące działanie ekstraktu ziołowego (5% karwakrolu, 3% aldehydu cynamonowego, 2% oleożywicy *Capsicum*) na tworzenie się grubej warstwy śluzu na ścianie żołądka i ścianie jelita czczego u kurcząt. Obniżało to możliwość przylegania patogenów do nabłonka, dzięki czemu zmniejszyła się liczba bakterii *Escherichia coli* i *Clostridium perfringens* oraz grzybów w jelicie ptaków, karmionych paszą z dodatkiem ekstraktu ziołowego. Niektóre saponiny, np. z *Yucca schidigera*, ograniczają wytwarzanie amoniaku w przewodzie pokarmowym zwierząt, dzięki czemu zmniejsza się także emisja amoniaku do środowiska i poprawia dobrostan zwierząt, przebywających w pomieszczeniach (Francis i in., 2002). W badaniach prowadzonych przez Nazeera i in. (2002) stwierdzono obniżenie aktywności ureazy w jelitach i kale u brojlerów żywionych takim ekstraktem. Zaletą ziół jest wybiórczość ich antybakteryjnego działania. Doświadczenie przeprowadzone przez Namkunga i in. (2004) wykazało, że antybiotyk ograniczał namnażanie zarówno szkodliwych, jak i pożytecznych bakterii, natomiast zastosowany ekstrakt ziołowy z cynamonu, tymianku i oregano hamował rozwój tylko bakterii szkodliwych. Efekty porównywalne z działaniem antybiotyków są w praktyce możliwe do osiągnięcia tylko przy zastosowaniu wysokich stężeń ekstraktów czy wyciągów. Wynika to z faktu, że zioła zawierają wiele substancji czynnych, np. u lebiodki pospolitej (oregano) zidentyfikowano ponad 30 substancji chemicznych o działaniu przeciwbakteryjnym (Tipu i in., 2006).

Wiele ziół wykazuje także działanie stymulujące układ immunologiczny, dzięki czemu dochodzi do podniesienia odporności zwierząt. Zioła w tym oddziaływaniu wykazują wyrażną swoistość (Grela i in., 1998; Wolski, 1999). Preparaty roślinne mogą powodować wzrost aktywności fagocytarnej makrofagów, zwiększenie liczby pobudzonych limfocytów B i T, mogą także hamować wzrost komórek nowotworowych. Substancje zawarte w ziołach mogą również wykazywać działanie przeciwwirusowe poprzez stymulację syntezy interferonu

(Grela i in., 1998; Craig, 1999; Frankič i in., 2009). Występujące w ziołach substancje czynne o działaniu immunostymulującym to: związki fenolowe, alkaloidy, terpeny, saponiny, olejki eteryczne, flawonoidy, nukleotydy, polisacharydy, glikoproteidy, taniny, garbniki i śluzu (Grela i in., 1998; Wolski, 1999). Do ziół działających stymulująco na układ odpornościowy należą: jeżówka, czosnek, aloes, arnika góraska, oregano, pokrzywa oraz żeń-szeń (Grela i in., 1998; Craig, 1999; Block i Mead, 2003; Patwardhan i Gautam, 2005). Ostatnio nastąpił znaczący wzrost zainteresowania preparatami z jeżówki (*Echinacea*). Przeprowadzone badania wykazały, że preparaty te działają przeciwzapalnie, zwiększają aktywność makrofagów, pobudzają komórki NK aktywne w cytotoksyczności naturalnej i cytotoksyczności zależnej od przeciwciał, co sprawia, że silnie wzrasta indeks fagocytarny (Kowalczyk-Vasilev i Matras, 2004).

Wprowadzony w 2006 r. zakaz stosowania antybiotykowych stymulatorów wzrostu spowodował wzrost zainteresowania fitogenicznymi dodatkami paszowymi. Stosowanie antybiotyków w paszach dla zwierząt zwiększało ryzyko powstawania mikroflory o zwiększonej odporności na antybiotyki, stosowane w terapii ludzi i zwierząt (Windisch i in., 2008). Fitogeniczne dodatki paszowe działają stymulująco na wzrost zwierząt, ponieważ korzystnie wpływają na rozwój mikroflory przewodu pokarmowego, poprawiają smakowitość paszy, pobudzają apetyt, regulują procesy trawienne, ponadto mogą pełnić funkcje osłonowe. Jak już wcześniej wspomniano, zioła wzmacniają także układ odpornościowy, działają przeciwzapalnie, przeciwbiegunkowo i antybakteryjnie (Kowalczyk-Vasilev i Matras, 2004). Wpływają także korzystnie na ekosystem mikroflory przewodu pokarmowego poprzez ograniczenie rozwoju potencjalnych patogenów.

Ma to szczególne znaczenie w newralgicznych okresach cyklu produkcyjnego zwierząt, charakteryzujących się wysoką podatnością na zaburzenia żołądkowe, np. w okresie karmienia prosiąt lub odchowu piskląt. Stabilizacja mikroflory jelit sprawia, że zwierzęta są mniej narażone na działanie bakterii, toksyn i innych niepożądanych metabolitów bakteryjnych, takich jak amoniak i aminy biogenne (Eckel in., 1992; Roth i Kirchessner, 1998).

Wiele badań potwierdza korzystny wpływ ziół na zdrowotność i produktywność zwierząt (Dąbrowski i in., 1994; Paschma, 2000; Grela, 2000; Sitarska i in., 2003). W badaniach tych wykazano, że karmiąc krowy mieszankami ziołowymi można zwiększyć ich wydajność mleczną, polepszyć skład chemiczny i wskaźniki fizykochemiczne mleka, jego wartość technologiczną i odżywczą (Kraszewski i in., 2004, 2008). Stosowanie do paszy dla krów mlecznych dodatku ziół, składającego się z: 20% rumianku pospolitego (*Marticaia chamomilla*), 15% krwawnika pospolitego (*Achillea millefolium*), 15% rzepiku pospolitego (*Agrimonia eupatoria*), 15% pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica*), 10% babki lancetowatej (*Plantago lanceolata*), 10% dziurawca zwyczajnego (*Hipericum perforatum*) oraz 15% przywrotnika pasterskiego (*Alchemilla pastoralis*), korzystnie wpłynęło na zmianę obrazu cytologiczno-mikrobiologicznego mleka krów (Kraszewski i in., 2008). Zwiększeniu uległa zawartość bakterii fermentujących laktozę, stwierdzono istotne obniżenie częstości występowania bakterii, zaliczanych do pierwszej grupy patogenności, obniżyły się – poziom ogólnej liczby bakterii, liczby elementów komórkowych i zawartość leukocytów w mleku. Wskazuje to na lepszą zdrowotność wymion krów. Mleko charakteryzowało się lepszą wartością technologiczną do produkcji serów, a masło wyższą jakością (Kraszewski i in., 2004). Wyniki badań Węglarzego i in. (2010) wykazały, że dodatek świeżych ziół jeżówki purpurowej i kminku zwyczajnego nie wpłynął na wydajność mleczną krów, jednak mleko otrzymywane od krów wypasanych z dostępem do zielonki jeżówki miało statystycznie istotnie wyższą zawartość tłuszczu i białka. Przy skarmianiu kminku zwyczajnego zaobserwowano natomiast w pewnych okresach tendencję do zwyczajki zawartości białka ogólnego w mleku krów.

O korzystnym wpływie mieszanki ziołowej na zdrowotność cieląt świadczą wyniki badań Bombik i in. (2012). Cielęta grupy doświadczalnej, otrzymujące 20% wodny ekstrakt ziołowy, składający się z: pokrzywy zwyczajnej, dziurawca zwyczajnego, melisy lekarskiej, rumianku pospolitego, nagietka lekarskiego i babki lancetowatej, miały znacznie wyższą liczbę erytrocytów, wyższe stężenie hemoglobiny i większą objętość krwinek czerwonych, natomiast

mniejszą liczbę krwinek białych. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w wartości hematokrytu pomiędzy grupami.

Doświadczenie przeprowadzone przez Wawrzyńczaka i in. (2000) z zastosowaniem 0, 0,5 i 1% dodatku ziół (mięta pieprzowa, tymianek pospolity, szalwia lekarska, fiołek trójbarwny, rumianek pospolity i pokrzywa zwyczajna) do paszy dla cieląt wykazało, że zwierzęta otrzymujące mieszankę ziołową miały istotnie wyższą końcową masę ciała i wyższe średnie dzienne przyrosty. Najlepsze wyniki odchowu cieląt uzyskano w grupie, otrzymującej paszę z 1% udziałem ziół w koncentracji.

Także w przypadku żywienia owiec zioła pełnią funkcję naturalnego stymulatora wzrostu. Bodkowski i in. (1992), stosując dodatki ziołowe, uzyskali poprawę efektów produkcyjnych. Stwierdzili oni wyższe dobowe przyrosty masy ciała i lepsze wykorzystanie paszy u owiec. Zastosowane zioła istotnie obniżyły zawartość tłuszczu w udźcu i mięsie. Uzyskano także poprawę efektywności ekonomicznej. Wiele ziół wpływa także na wzrost wydajności mlecznej owiec, są to m.in.: pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.), kminek zwyczajny (*Carum carvi* L.), sporek polny (*Spergula arvensis*), kozibród łąkowy (*Tragopogon pratensis*), brodawnik zwyczajny (*Leontodon hispidus* L.) (Siminska i in., 2009). Zioła wpływają także na smak i jakość mleka i mięsa owczego. Wypas owiec na pastwiskach ekstensywnych, o zróżnicowanym składzie botanicznym sprawia, że uzyskiwane surowce mają wyjątkowy i niepowtarzalny smak. Produkty takie są poszukiwane i cenione przez konsumentów (Siminska i in., 2009). Badania prowadzone przez Bodkowskiego i in. (1992) potwierdziły korzystny wpływ mieszanek ziołowych, w skład których wchodziły: kminek, koper, melisa, cząber, lubczyk i mięta, na smak jagnięciny.

Badania prowadzone przez Paschmę (2004) wykazały, że podawanie lochom od 100. dnia ciąży do 25. dnia laktacji mieszanki ziołowej, zawierającej: pokrzywę, rumianek, kminek i koper włoski, korzystnie wpłynęło na wyjadanie paszy. Uzyskano lepsze przyrosty zwierząt podczas ciąży, poród był znacznie szybszy, a mioty liczniejsze przy urodzeniu i przy odsadzeniu. Podawanie prosiętom z niedowagą przy odsadzeniu, będącą wynikiem niskiej masy ciała

przy urodzeniu i zaburzeń u karmiących loch, mieszanki ziołowej, składającej się z: rumianku, nagietka, kopru, kozieradki i bazylii, spowodowało poprawę przyrostów masy ciała oraz wpłynęło na wzrost aktywności fagocytarnej (Kończak i in., 1997).

Badania prowadzone w Instytucie Zootechniki PIB przez Hanczakowską (2004) nad zastosowaniem suszonych ekstraktów wodnych z szałwii, melisy i jeżówki jako dodatku do paszy dla tuczników wykazały statystycznie istotną poprawę przyrostów tylko w przypadku ekstraktu z szałwii. Tuczniaki, otrzymujące ekstrakt z melisy, miały znacząco mniejszą grubość słoniny niż pozostałe, natomiast otrzymujące ekstrakt z jeżówki – najwyższą zawartość tłuszczu w mięsie. Zastosowane dodatki ziół hamowały procesy utleniania, zachodzące w mięsie po uboju i w czasie jego przechowywania.

Badania O'Neill i in. (2002 a) miały na celu wykazanie skuteczności preparatu z jeżówki (*Echinacea*) w stymulowaniu układu odpornościowego u koni. W wyniku podawania przez 42 dni preparatu ziołowego stwierdzono, w porównaniu do koni, którym podawane było placebo, wzrost liczby limfocytów, neutrofilów oraz aktywności fagocytarnej makrofagów. Odnotowano także wzrost liczby i wielkości krwinek czerwonych oraz zwiększenie poziomu hemoglobiny i poprawę hematokrytu. Poprzez poprawę parametrów krwi nastąpił wzrost wydolności organizmu oraz zwiększyła się tolerancja na wysiłek.

Podawanie koniom siemienia lnianego zmniejsza reakcję alergiczną na ukąszenia komarów, co może być bardzo pomocne u koni uczulonych na ukąszenia owadów. W badaniach stwierdzono, że podawanie nasion lnu koniom z atopowym zapaleniem skóry przyczynia się do zmniejszenia stanu zapalnego, ograniczenia obszarów, objętych zmianami chorobowymi, ponadto zmienia się profil kwasów tłuszczowych w sierści (O'Neill i in., 2002 b).

Wyniki badań dostępne w literaturze wskazują także na korzystne oddziaływanie ziół na zdrowotność i produktywność drobiu. Bölükbaşı i in. (2008) uzyskali lepsze wykorzystanie paszy oraz większą masę jaj, stosując do paszy dla kur nieśnych dodatki w postaci olejku z tymianku (*Thymus vulgaris*), szałwii (*Salvia sclarea*) i rozmarynu (*Rosmarinus officinalis*).

Podobnie, El-Bagir i in. (2006) stwier-

dzi, że 1–3% dodatek czarnuszki siewnej (*Nigella sativa* L.) do paszy dla kur nieśnych istotnie wpływa na wzrost ich masy ciała. Wyniki badań Arczewskiej-Włosek i Świątkiewicz (2012) wskazują, że istnieje możliwość zastąpienia kokcydiostatyków przez odpowiednio dobrane ekstrakty ziołowe. Przeprowadzone przez nich badania wykazały, że mieszanina ekstraktów z czosnku (*Allium sativum*), szałwii (*Salvia officinalis*), jeżówki purpurowej (*Echinacea purpurea*), tymianku (*Thymus vulgaris*) oraz oregano (*Origanum vulgare*) korzystnie wpłynęła na wskaźniki produkcyjne u kurcząt zarażonych oocystami *Eimeria* sp.



Zioła, z uwagi na posiadaną przez nie szeroką i unikalną gamę substancji farmakologicznie czynnych, wykazują bardzo specyficzne działanie. W profilaktyce i leczeniu mogą być wykorzystywane całe rośliny lub tylko poszczególne ich części, mogą być stosowane w postaci świeżej i suszonej, w postaci naparów, wywarów, wyciągów, ekstraktów, maceratów i olejków eterycznych.

Zaletą ich stosowania jest to, że nie pojawia się problem oporności na leki. Nowoczesne użytki zielone często charakteryzują się bardzo ubogim składem botanicznym runi. Mieszanki na nowo zakładane łąki i pastwiska często ograniczają się do 3–4 gatunki traw i 1 gatunku roślin motylkowatych.

Dlatego, często konieczne i celowe jest dostarczanie zwierzętom ziół w postaci dodatków do skarmianych pasz, a także zadbanie, aby w runi łąkowej czy pastwiskowej znajdowały się zioła.

Literatura

- Aftab K., Sial A.A. (1999). Phytomedicine: New and old approach. *Hamdard Medicus*, 42 (2): 11–15.
- Anadón A. (2006). The UE ban of antibiotics as feed additives. Alternatives and consumer safety. *J. Vet. Pharmacol Ther.*, 29 (Suppl. 1): 41–44.
- Arcewska-Włosek A., Świątkiewicz S. (2012). The effectiveness of the herbal extracts and chitosan under conditions of the natural exposure of chickens to coccidia. *Proc. XXIV Int. Poultry Symp. PB WPSA: Science for poultry practice-poultry practice for science*, Kołobrzeg, 12–14.09.2012; p. 204.
- Basmacioglu H., Tokusoglu O., Ergul M. (2004). The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with *n-3* PUFAs in broilers. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 34: 197–210.
- Block K.I., Mead M.N. (2003). Immune system effects of Echinacea, Ginseng, and Astragalus: A review. *Integrative Cancer Therapy*, 2: p. 247.
- Bodkowski R., Patkowska-Sokoła B., Szmato T. (1992). Wpływ dodatku naturalnych biostymulatorów na użytkowość mięsną jagniąt oraz opłacalność tuczu. *Biul. Inf. Przem. Pasz.*, 4: 35–45.
- Bölükbaşı S.C., Erhan M.K., Kaynar Ö. (2008). The effect of feeding thyme, sage and rosemary oil on laying hen performance, cholesterol and some proteins ratio of egg yolk and *Escherichia coli* count in feces. *Arch. Geflügelk.*, 72, 5: 231–237.
- Bombik T., Bombik E., Frankowska A., Trawińska B., Saba L. (2012). Effect of herbal extracts on some haematological parameters of calves during rearing. *Bull. Vet. Inst. Puławy*, 56: 655–658.
- Botsoglou N.A., Florou-Paneri P., Christaki E., Giannenas I., Spais A.B. (2004). Performance of rabbits and oxidative stability of muscle tissues as affected by dietary supplementation with oregano essential oil. *Arch. Anim. Nutr.*, 58: 209–218.
- Botsoglou N.A., Florou-Paneri P., Botsoglou E., Dotas V., Giannenas I., Koidis A., Mitrakos P. (2005). The effect of feeding rosemary, oregano, saffron and alpha-tocopheryl acetate on hen performance and oxidative stability of eggs. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 35: 143–151.
- Burt S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in food – a review. *Int. J. Food Microbiol.*, 94: 223–253.
- Castillo M., Martin-Orue S.M., Roca M., Manzanilla E.G., Badiola I., Perez J.F., Gasa J. (2006). The response of gastrointestinal microbiota to avilamycin, butyrate, and plant extracts in earlyweaned pigs. *J. Anim. Sci.*, 84: 2725–2734.
- Craig W.J. (1999). Health promoting properties of common herbs. *Am. J. Clin. Nutr.*, 70 (Suppl.): 491–499.
- Cuppert S.L., Hall C.A. (1998). Antioxidant activity of Labiatae. *Adv. Food Nutr. Res.*, 42: 245–271.
- Dąbrowski W., Misiura M., Czernomysy-Furowicz D., Furowicz A.J. (1994). Oddziaływanie preparatu wieloziołowego na rozwój i odporność cieląt. *Prz. Hod.*, 8: 5–6.
- Dorman H.J.D., Deans S.G. (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *J. Appl. Microbiol.*, 88: 308–316.
- Eckel B., Roth F.X., Kirchgessner M., Eidelsburger U. (1992). Zum Einfluß von Ameisensäure auf die Konzentration an Ammoniak und biogenen Aminen im Gastrointestinaltrakt. 4. Mitteilung: Untersuchungen zur nutritiven Wirksamkeit von organischen Säuren in der Ferkelaufzucht. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)*, 67: 198–205.
- El-Bagir N.M., Hama A.Y., Hamed R.M., El Rahim A.G.A., Beynen A.C. (2006). Lipid composition of egg yolk and serum in laying hens fed diets containing black cumin (*Nigella sativa*). *Int. J. Poultry Sci.*, 5: 574–578.
- Florou-Paneri P., Giannenas I., Christaki E., Govaris A., Botsoglou N.A. (2006). Performance of chickens and oxidative stability of the produced meat as affected by feed supplementation with oregano, vitamin C, vitamin E and their combinations. *Arch. Geflügelkd.*, 70: 232–240.
- Francis G., Kerem Z., Makkar H.P.S., Becker K. (2002). The biological action of saponins in animal systems: A review. *Br. J. Nutr.*, 88: 587–605.
- Frankič T., Voljč M., Salobir J., Rezar V. (2009). Use of herbs and spices and their extracts in animal nutrition. *Acta Agricult. Slov.*, 94, 2: 95–102.
- Giannenas I.A., Florou-Paneri P., Botsoglou N.A.,

- Christaki E., Spais A.B. (2005). Effect of supplementing feed with oregano and(or) alpha-tocopheryl acetate on growth of broiler chickens and oxidative stability of meat. *J. Anim. Feed Sci.*, 14: 521–535.
- Govaris A., Botsoglou N., Papageorgiou G., Botsoglou E., Ambrosiadis I. (2004). Dietary versus post-mortem use of oregano oil and(or) alpha-tocopherol in turkeys to inhibit development of lipid oxidation in meat during refrigerated storage. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 55: 115–123.
- Grela E.R. (2000). Wpływ dodatku ziół na wartość rzeźną tusz oraz wybrane cechy organoleptyczne i chemiczne mięsa tuczników. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 6: 167–171.
- Grela E.R., Sembratowicz L., Czech A. (1998). Immunostymulacyjne działanie ziół. *Med. Wet.*, 54: 152–158.
- Hanczakowska E. (2004). Wpływ naturalnych przeciwutleniaczy w dawkach pokarmowych na wyniki tuczu i jakość mięsa tuczników. *Rocz. Nauk. Zoot., Rozpr. hab.*, 17, 75 ss.
- Jamroz D., Wertelecki T., Houszka M., Kamel C. (2006). Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)*, 90: 255–268.
- Jang I.S., Ko Y.H., Yang H.Y., Ha J.S., Kim J.Y., Kang S.Y., Yoo D.H., Nam D.S., Kim D.H., Lee C.Y. (2004). Influence of essential oil components on growth performance and the functional activity of the pancreas and small intestine in broiler chickens. *Asian-Austral. J. Anim. Sci.*, 17: 394–400.
- Janz J.A.M., Morel P.C.H., Wilkinson B.H.P., Purchas R.W. (2007). Preliminary investigation of the effects of low-level dietary inclusion of fragrant essential oils and oleoresins on pig performance and pork quality. *Meat Sci.*, 75: 350–355.
- Kończak R., Bodak E., Świtła M., Gajewczyk P. (1997). Herbs as agents affecting the immunological status and growth of piglets weaned with body weight deficiency. *J. Anim. Feed Sci.*, 6: 269–279.
- Kowalczyk E., Klebaniuk R., Łechtańska M. (2008). Dodatki ziołowe w żywieniu bydła. *Hod. Bydła*, 9: 28–34.
- Kowalczyk-Vasilev E., Matras J. (2004). Zioła w żywieniu zwierząt – funkcje, mechanizm działania; http://www.rsi2004.lubelskie.pl/doc/sty5/art/Kowalczyk-Vasilev_E_art.pdf
- Kraszewski J., Grega T., Wawrzyński M. (2004). Effect of feeding herb mixture on cow performance, modification of milk chemical composition, technological value of milk for processing and nutritive value for humans. *Ann. Anim. Sci.*, 4: 1: 91–100.
- Kraszewski J., Wawrzyński M., Radecki P. (2008). Wpływ dodawania ziół do paszy dla krów na zdrowotność wymion i obraz cytologiczno-mikrobiologiczny mleka. *Wiad. Zoot.*, 46, 3: 3–7.
- Lee K.W., Everts H., Kappert H.J., Frehner M., Losa R., Beynen A.C. (2003). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *Br. Poultry Sci.*, 44: 450–457.
- Nakatani N. (2000). Phenolic antioxidants from herbs and spices. *Biofactors*, 13: 141–146.
- Namkung H., Li M., Gong J., Yu H., Cottrill M., Lange C.F.M. de (2004). Impact of feeding blends of organic acids and herbal extracts on growth performance, gut microbiota and digestive function in newly weaned pigs. *Canadian J. Anim. Sci.*, 84: 697–704.
- Nazeer M.S., Pasha T.N., Abbas S., Ali Z. (2002). Effect of yucca saponin on urease activity and development of ascites in broiler chicken. *Int. J. Poultry Sci.*, 1: 174–178.
- O'Neill W., McKee S., Clarke A.F. (2002 a). Immunological and haematinic consequences of feeding a standardised Echinacea (*Echinacea angustifolia*) extract to healthy horses. *Equine Vet. J.*, 34 (3): 222–227.
- O'Neill W., McKee S., Clarke A.F. (2002 b). Flaxseed (*Linum usitatissimum*) supplementation associated with reduced skin test lesional area in horses with *Culicoides* hypersensitivity. *J. Vet. Res.*, 66 (4): 272–277.
- Paschma J. (2000). Wpływ różnego udziału mieszanki ziołowej w dawkach na cechy tuczne i rzeźne świń rosnących. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 6: 191–194.
- Paschma J. (2004). Effect of using herbs in diets of periparturient sows on the course of parturition and reproductive performance. *Ann. Anim. Sci., Suppl.*, 1: 293–295.
- Pasqua R.D., Hoskins N., Betts G., Mauriello G. (2006). Changes in membrane fatty acids composi-

- tion of microbial cells induced by addition of thymol, carvacrol, limonene, cinnamaldehyde, and eugenol in the growing media. *J. Agricult. Food Chem.*, 54: 2745–2749.
- Patwardhan B., Gautam M. (2005). Botanical immunodrugs: scope and opportunities. *Drug Discovery Today*, 10: 495.
- Pieszka M., Barowicz T. (2011). Dodatki fitogenne w żywieniu bydła. *Hod. Bydła*, 9: 14–17.
- Rao R.R., Platel K., Srinivasan K. (2003). *In vitro* influence of spices and spice-active principles on digestive enzymes of rat pancreas and small intestine. *Nahrung*, 47: 408–412.
- Roth F.X., Kirchgessner M. (1998). Organic acids as feed additives for young pigs: Nutritional and gastrointestinal effects. *J. Anim. Feed Sci.*, 8: 25–33.
- Róžański H., Drymel W. (2009). Naturalne alternatywy dla antybiotykowych stymulatorów wzrostu i kokcydiostatyków. *Pol. Drob.*, XI 2009: 54–57.
- Si W., Gong J., Tsao R., Zhou T., Yu H., Poppe C., Johnson R., Du Z. (2006). Antimicrobial activity of essential oils and structurally related synthetic food additives towards selected pathogenic and beneficial gut bacteria. *J. Appl. Microbiol.*, 100: 296–305.
- Siminska E., Bernacka H., Grabowicz M. (2009). Zioła w żywieniu zwierząt, z uwzględnieniem owiec. *Zesz. Nauk.*, nr 252 – Zootechnika, 37: 89–97.
- Sitarska E., Cetnarowicz A., Kluciński W. (2003). Zioła w leczeniu ludzi i zwierząt. *Mag. Wet.*, 12, 84: 54–56.
- Srinivasan K. (2005). Spices as influencers of body metabolism: An overview of three decades of research. *Food Res. Int.*, 38: 77–86.
- Suresh D., Srinivasan K. (2007). Studies on the *in vitro* absorption of spice principles – curcumin, capsaicin and piperine in rat intestines. *Food Chem. Toxicol.*, 45: 1437–1442.
- Tipu M.A., Akhtar M.S., Anjum M.I. Raja M.L. (2006). New dimension of medicinal plants as animal feed. *Pakistan Vet. J.*, 26 (3): 144–148.
- Wawrzyńczak S., Kraszewski J., Wawrzyński M., Kozłowski J. (2000). Wpływ skarmiania mieszanki ziołowej na wyniki wychowu cieląt. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 27, 3: 133–142.
- Węglarzy K., Klęczek Cz., Bereza M., Pellar A. (2010). Znaczenie zastosowania świeżych ziół w żywieniu bydła mlecznego. *Mat. XVIII Szkoły Zimowej Hodowców Bydła*; ss. 218–227.
- Wei A., Shibamoto T. (2007). Antioxidant activities and volatile constituents of various essential oils. *J. Agric. Food Chem.*, 55: 1737–1742.
- Windisch W., Schedle K., Plitzner C., Kroismayr A. (2008). Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. *J. Anim. Sci.*, 86: 140–148.
- Wolski T. (1999). Biostymulujące i adaptogenne właściwości niektórych surowców oraz leków roślinnych. *Mag. Wet.*, 8, 2: 142–146.

USE OF HERBS AND PHYTOGENIC FEED ADDITIVES IN LIVESTOCK FEEDING

Summary

The long-term use of growth stimulants as feed additives for farm animals has made many pathogens resistant to drugs. Consumers are paying increasing attention to the origin and quality of foods. The growing awareness of threats originating from the application of agricultural chemicals and the harmfulness of their residues in food contributed to a ban on the use of in-feed antibiotics in the European Union in 2006. This has increased the interest in alternative growth promoters and in the use of herbs in animal prophylaxis and treatment. Herbs contain a wide and unique range of pharmacologically active substances, have specific activity and can be used for both prevention and treatment. Phytogetic feed additives are designed to improve the productivity of animals by changing feed properties, increasing livestock performance and enhancing the quality of animal products.