

MAKLEJA SERCOWATA W ŻYWIENIU DROBIU

Adrian Krzykawski¹, Małgorzata Gugolek², Andrzej Gugolek^{3*}

¹Phytobiotics Polska Sp. z o.o, ul. Szymanowskiego 8, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

²Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 14, 10-719 Olsztyn

³Katedra Hodowli Zwierząt Futerkowych i Łowiectwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 5, 10-719 Olsztyn

*E-mail: gugolek@uwm.edu.pl

Abstrakt

*Występująca coraz częściej oporność bakterii na antybiotyki oraz niechęć konsumentów do stymulatorów wzrostu w żywieniu zwierząt sprawia, że poszukuje się ich naturalnych i bezpiecznych zamienników. Ogólnie akceptowalną grupą dodatków paszowych tego typu są fitoterapeutyki. Jedną z wielu roślin zawierających takie substancje jest pochodząca z Azji makleja sercowata (*Macleaya cordata*), znana też pod nazwą bokkonia sercowata, należąca do rodziny makowatych (*Papaveraceae*). Rośliny te charakteryzują się obecnością alkaloidów z przewagą sangwinaryny. W pracy przedstawiono z podziałem na gatunki przegląd najważniejszych wyników badań dotyczących stosowania dodatku wyciągu z rośliny *Macleaya cordata* w żywieniu drobiu. Wpływ zastosowania wyciągu z maklei sercowatej w żywieniu drobiu został szeroko zbadany na takich gatunkach jak: kura domowa, indyk, przepiórka japońska i gołąb domowy. Należy stwierdzić, że preparaty zawierające ekstrakty z *Macleaya cordata* poprawiają ogólny stan zdrowia i parametry produkcyjne ptaków, działając korzystnie na ich układ pokarmowy i immunologiczny. Jest to niezwykle pożądane działanie, szczególnie w dobie, gdy dąży się do całkowitego wyeliminowania antybiotyków z żywienia drobiu i znalezienia dla nich naturalnej alternatywy.*

*Słowa kluczowe: *Macleaya cordata*, fitoterapeutyk, żywienie*

Wstęp i przegląd piśmiennictwa

Występująca coraz częściej oporność bakterii na antybiotyki oraz niechęć konsumentów do stymulatorów wzrostu w żywieniu zwierząt sprawia, że poszukuje się ich naturalnych i bezpiecznych zamienników. Ogólnie akceptowalną grupą dodatków paszowych tego typu są fitoterapeutyki, czyli substancje aktywne pochodzenia roślinnego. Jedną z wielu roślin zawierających takie związki jest pochodząca z Azji, należąca do rodziny makowatych (*Papaveraceae*) makleja sercowata (*Macleaya cordata*), znana też pod dawną nazwą bokkonia sercowata. Makowate charakteryzują się obecnością alkaloidów z przewagą sangwinaryny (*Sanguinarine*). Sangwinaryna występuje nie tylko w *Macleaya cordata*, lecz także w innych roślinach, takich jak sangwinaria kanadyjska (*Sanguinaria canadensis*), niemająca polskiej nazwy *Bocconia frutescens* czy dobrze znany glistnik jaskółcze ziele (*Chelidonium majus*). W składzie roślin makowatych występują także inne alkaloidy, na przykład: chelerytryna, sangulutyna, chelilutyna, chelirubina i sanguirubina (Simanek, 1985;

Tschirner, 2004; Mackraj i in., 2008). Jeroch i in. (2009) wymieniają następujące efekty stosowania preparatów zawierających sangwinarynę u monogastrycznych zwierząt gospodarskich: blokowanie enzymów drobnoustrojowych rozkładających aminokwasy w przewodzie pokarmowym, pozytywny wpływ na metabolizm białek, zwiększenie aktywności enzymów trawiennych lub narządów je wytwarzających, właściwości przeciwzapalne, wsparcie układu odpornościowego oraz działanie przeciwdrobnoustrojowe.

Badania nad wpływem preparatów zawierających wyciągi z *Macleaya cordata* na funkcjonowanie organizmów prowadzono do tej pory na wielu różnych gatunkach zwierząt gospodarskich. Na trzodzie chlewnej badania takie prowadzili Tschirner i in. (2003), Gudev i in. (2004), Van Leeuwen (2016), Rundle i Stein (2018), w akwakulturze – Rairat i in. (2013), Imanpoor i in. (2015), a na gryzoniach i zajęczakach – Zdarilova i in. (2008), Teillet i in. (2012). Jednak najwięcej uwagi poświęcono wpływowi ekstraktu z maklei sercowatej na wyniki produkcyjne drobiu. Większość badań wykonano na kurach domowych (*Gallus gallus domesticus*), ale zajmowano się także indykami (*Meleagris gallopavo*), przepiórkami japońskimi (*Coturnix japonica*) i gołębiami domowymi (*Columba livia*). Poniżej przedstawiono z podziałem na gatunki przegląd najważniejszych prac dotyczących tego zagadnienia.

Wykorzystanie maklei sercowatej w żywieniu kur

Wykorzystanie wyciągu z maklei sercowatej w żywieniu brojlerów kurzych zostało stosunkowo dobrze przebadane. Juśkiewicz i in. (2011) oceniali wpływ dodatku ekstraktu alkaloidów z *Macleaya cordata* na przyrosty, aktywność mikrobioty jelit ślepych oraz profil kwasów tłuszczowych mięśni piersiowych u brojlerów kurzych Cobb. Wyciąg z maklei sercowatej w postaci gotowego, komercyjnego preparatu, w ilości 15 mg/kg paszy, był dodawany do diety eksperymentalnej, a dieta kontrolna była go pozbawiona. Brojlery kurze były żywione wyżej wymienionymi dietami od pierwszego dnia życia przez pięć tygodni. Nie zaobserwowano zwiększonych przyrostów masy ciała u ptaków żywionych paszą z dodatkiem ekstraktu z *Macleaya cordata*. Odnotowano natomiast pozytywny wpływ dodatku badanego preparatu na aktywność metaboliczną mikrobioty jelit ślepych ptaków w porównaniu z grupą kontrolną – zmniejszyła się bowiem aktywność potencjalnie szkodliwych β -glukuronidazy i β -glukozydazy oraz zwiększeniu uległa aktywność enzymów bakteryjnych takich jak α -glukozydaza, α -galaktozydaza i β -galaktozydaza. Wyższe stężenie krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych w jelitach ślepych doprowadziło do korzystnego obniżenia pH treści w tym odcinku przewodu pokarmowego brojlerów żywionych dietą eksperymentalną. Zaobserwowano również, że dodatek doświadczalnego preparatu pozytywnie wpłynął na zawartość kwasów tłuszczowych mięśni piersiowych ptaków z grupy doświadczalnej – zwiększyła się ilość jednonienasyconych kwasów tłuszczowych, zmniejszyła natomiast kwasów tłuszczowych wielonienasyconych. Podsumowując stwierdzono, że dodatek preparatu zawierającego wyciąg z maklei sercowatej do diety brojlerów ma korzystny wpływ na procesy fermentacyjne jelit ślepych kurcząt brojlerów, nie ma jednak istotnego wpływu na przyrosty masy ciała.

Zhang i in. (2022) przeprowadzili doświadczenie mające na celu zbadanie wpływu wyciągu z maklei sercowatej oraz oleju z oregano na przyrosty oraz odpowiedź immunologiczną brojlerów. Jednodniowe kurczęta zostały podzielone na cztery grupy. Grupa kontrolna otrzymywała podstawową paszę oraz wodę do woli. Kolejne trzy otrzymywały wodę z dodatkiem roztworu z wyciągu z *Macleaya cordata*, z oleju z oregano oraz obu tych preparatów. Odnotowano, że w grupie suplementowanej obiema substancjami uzyskano znacznie korzystniejsze wyniki produkcyjne w porównaniu z grupą kontrolną. W tej grupie otrzymano także poprawę w parametrach biochemicznych i antyoksydacyjnych surowicy krwi. Zaobserwowano również wydłużenie kosmków jelitowych, świadczące o pozytywnym

wpływie dodanych preparatów na funkcjonowanie jelit. Uznano, że wyciąg z *Macleaya cordata* i olej z oregano mają niezwykle korzystny wpływ na zdrowotność brojlerów kurzych i pozwalają osiągać lepsze wyniki produkcyjne.

Prowadzono również badania nad wpływem ekstraktu z maklei sercowatej w żywieniu kur niosek. Wang i in. (2022b) sprawdzili wpływ dodatku wyciągu z *Macleaya cordata* oraz kultur bakterii z rodzaju *Bacillus* na poprawę nieśności poprzez regulację hormonów układu rozrodczego, mikrobioty jelitowej oraz bariery jelitowej u niosek. Badaniu zostały poddane kury w wieku 29 tygodni. Ptaki podzielono na grupę kontrolną, żywioną paszą podstawową i na trzy grupy eksperymentalne, karmione odpowiednio dietami z ekstraktem z maklei sercowatej, probiotyczną mieszaniną *Bacillus* oraz oboma dodatkami. Wyniki pokazały, że nieśność oraz średnia masa jaj były znacznie wyższe w grupie żywionej dietą mającą w składzie zarówno wyciąg z *Macleaya cordata*, jak i probiotyczne kultury *Bacillus* w porównaniu do pozostałych grup. W tej grupie odnotowano również znacznie wyższe wartości hormonu FSH w surowicy krwi oraz zwiększoną aktywność receptorów związanych z tym hormonem w jajnikach niosek, a także skuteczniej działającą barierę nabłonka jelit i większą koncentrację kwasu octowego oraz masłowego w jelitach ślepych. Ptaki z tej grupy miały również lepsze zdolności antyoksydacyjne organizmu, objawiające się zwiększoną aktywnością enzymu katalazy, ekspresją genów związanych z reakcją zapalną oraz z apoptozą. Wykazano więc, że dodatek ekstraktu z maklei sercowatej miał pozytywny wpływ na produktywność oraz funkcjonowanie przewodu pokarmowego kur niosek.

Doświadczenie Matulki i in. (2018) miało na celu sprawdzenie efektu wpływu suplementacji preparatem, zawierającym wyciąg z *Macleaya cordata*, na zdrowie oraz produktywność kur niosek. Ptaki zostały podzielone na cztery grupy – kontrolną, żywioną paszą podstawową, oraz trzy eksperymentalne, do których diet dodano odpowiednio 100 mg/kg, 500 mg/kg i 1000 mg/kg badanego preparatu. Eksperyment trwał 56 dni. Nie zaobserwowano statystycznie istotnych różnic między grupami doświadczalnymi a grupą kontrolną dla parametrów takich jak: masa ciała ptaków, dzienne spożycie paszy czy też wykorzystanie paszy. W grupach żywionych paszą z dodatkiem czynnika doświadczalnego w ilości 500 mg/kg i 1000 mg/kg odnotowano wzrost nieśności w porównaniu do grupy kontrolnej, nie zauważono jednak różnic w rozmiarze jaj. Podczas sekcji doświadczalnych zwierząt nie znaleziono żadnych patologicznych zmian związanych ze stosowaniem preparatu. W jajach kur żywionych dietami eksperymentalnymi nie wykryto wymiernych ilości sangwinaryny i chelerytryny, czyli substancji, które występują w maklei sercowatej. Badaniem tymi udowodniono, że dodatek preparatu zawierającego wyciąg z *Macleaya cordata* do 1000 mg/kg paszy nie ma ujemnego wpływu na produktywność i stan zdrowia niosek, poprawiając przy tym nieśność ptaków.

Oprócz zaprezentowanych powyżej wyników doświadczeń przebadano na kurach także inne zagadnienia związane z wpływem ekstraktu z *Macleaya cordata* na ich organizmy. Przykładowo Zduńczyk i in. (2010) opisali wpływ tego preparatu i jego składników na cechy mięsa, Juśkiewicz i in. (2013) na aktywność mikrobioty przewodu pokarmowego, a Wang i in. (2022a) na odporność na stres cieplny. Zbadano także ilościową tolerancję ptaków na wyciąg z tej rośliny (Matulka i in., 2014) czy też możliwość jej użycia w leczeniu nekrotycznego zapalenia jelit (Xue i in., 2017). Wszystkie powyższe doświadczenia wykazały korzystny wpływ dodatku ekstraktu z maklei sercowatej na badane parametry.

Wykorzystanie maklei sercowatej w żywieniu indyków

Badania nad skutecznością ekstraktu z maklei sercowatej przeprowadzane były także na indykach. Manaa i in. (2022) zajęli się wpływem *Macleaya cordata* na produktywność, ekspresję genów związanych ze wzrostem oraz parametry hematologiczne i biochemiczne

krwi u indyków. Jednodniowe indyki zostały podzielone na grupy. Przez pierwsze dwa tygodnie eksperymentu wszystkie były żywione identyczną paszą w celu aklimatyzacji, a następnie jedną z czterech przygotowanych diet, aż do 20. tygodnia życia. Diety eksperymentalne zawierały preparat z wyciągiem z maklei sercowatej w ilości kolejno 25, 50 i 100 mg/kg paszy, natomiast dieta kontrolna nie zawierała tego preparatu. Nie odnotowano statystycznie istotnych różnic w przyrostach i produktywności ptaków między poszczególnymi grupami. Nie zauważono także żadnych negatywnych efektów w parametrach hematologicznych takich, jak: poziom hemoglobiny czy ilość czerwonych i białych krwinek, a także w parametrach biochemicznych związanych z prawidłowym funkcjonowaniem nerek i wątroby. Zaobserwowano natomiast zwiększoną ekspresję genów odpowiedzialnych za wzrost organizmu u ptaków karmionych dietami z dodatkiem badanego preparatu, szczególnie w grupie, gdzie wynosił on 50 mg/kg paszy. Dotyczyło to genów kodujących takie cechy jak: receptor hormonu wzrostu (GHR), insulinopodobny czynnik wzrostu 1 (IGF-1), translokaza adeninowych nukleotydów (ANT), cyklooksygenaza 3 (COX-3) czy termogenina 3 (UCP-3). Podsumowując stwierdzono, że dodatek ekstraktu z *Macleaya cordata* miał pozytywny wpływ na ekspresję genów związanych ze wzrostem u indyków, nie mając przy tym negatywnego wpływu na parametry hematologiczne i biochemiczne krwi.

Wykorzystanie maklei sercowatej w żywieniu przepiórek

Przedmiotem badań nad wpływem wyciągu z maklei sercowatej na ptaki były również przepiórki. Doświadczenie, które przeprowadzili Amaral i in. (2021), miało na celu zbadanie lokalizacji, dystrybucji i określenie ilościowe splotów nerwowych w mięśniach gładkich jelit u przepiórek żywionych paszą z dodatkiem różnych ilości ekstraktu z *Macleaya cordata*. Jednodniowe samice przepiórek zostały podzielone na cztery grupy, które następnie przez 35 dni były żywione jedną z czterech diet: z dodatkiem wyciągu z maklei sercowatej w postaci komercyjnego preparatu w ilości odpowiednio 50, 100 i 150 mg/kg paszy oraz kontrolną bez dodatku. Badania nie wykazały, żeby dodatek ekstraktu z *Macleaya cordata* wpływał na ilościową populację komórek nerwowych jelit, zauważono jednak, że zwiększył on aktywność neuronów w porównaniu do grupy kontrolnej. Sugerowało to, że pasza pozostawała w przewodzie pokarmowym przez dłuższy czas, dzięki czemu organizm przepiórek pozyskiwał więcej składników odżywczych, a co za tym idzie ulegały poprawie również parametry produkcyjne tych ptaków.

Karakçi i in. (2022) sprawdzali wpływ dodatku do paszy mieszaniny ekstraktów z roślin aromatycznych, w tym wyciągu z *Macleaya cordata*, na nieśność, jakość jaj, parametry biochemiczne krwi oraz status antyoksydacyjny niosących się przepiórek japońskich. Ptaki w wieku 12 tygodni zostały podzielone na cztery grupy, doświadczenie trwało przez okres 10 tygodni. Grupa kontrolna była żywiona paszą podstawową, bez dodatku mieszaniny ekstraktów roślinnych, kolejne trzy grupy karmiono dietami eksperymentalnymi, w których dodatek mieszaniny wyciągów roślinnych stanowił kolejno 100, 150 i 200 mg/kg paszy. Przebadane na koniec doświadczenia jaja znacznie różniły się wartościami parametrów biorąc pod uwagę grupy eksperymentalne w porównaniu do grupy kontrolnej. Masa jaj i grubość skorupki były najwyższe w grupie żywionej dietą z dodatkiem mieszaniny ekstraktów roślinnych w ilości 100 mg/kg paszy. Jakość białka mierzona jednostką Haugha, wskaźnik białka jaja, wskaźnik żółtka jaja oraz intensywność koloru żółtka uzyskały znacznie wyższe wartości w grupach przepiórek żywionych dietami eksperymentalnymi. U ptaków z tych grup uzyskano także wartości parametrów osocza krwi świadczące o działaniu antyoksydacyjnym ekstraktu z *Macleaya cordata*, np. podniesiony poziom dysmutazy ponadtlenkowej (SOD) czy obniżony poziom wolnego aldehydu malonowego (MDA). Uznano, że dodatek wyciągów

z roślin aromatycznych ma pozytywny wpływ na parametry nieśności przepiórek japońskich, a także na ich status antyoksydacyjny.

Wykorzystanie makle sercowatej w żywieniu gołębi

Wpływ wyciągu z makle sercowatej został zbadany także u gołębi domowych. Hu i in. (2016) w swojej pracy podjęli tematykę wpływu efektu stosowania ekstraktu z *Macleaya cordata* na wzrost oraz funkcje immunologiczne u młodych gołębi. Młode gołębie w wieku dziesięciu dni zostały podzielone na siedem grup. Pierwsza z nich, żywiona paszą podstawową, stanowiła grupę kontrolną. Do diet dla trzech grup eksperymentalnych dodano kolejno 30, 40 i 50 mg/kg sproszkowanej *Macleaya cordata*, do diety czwartej i piątej grupy dodano odpowiednio 40 mg/kg wyciągu z makle sercowatej PE50, zawierającego alkaloidy α -allokryptynę i β -allokryptynę, oraz 40 mg/kg ekstraktu BE60, zawierającego sangwinarynę i chelerytrynę, do diety dla grupy szóstej dodano 150 mg/kg chlorotetracykliny. Doświadczenie trwało 15 dni. Nie zaobserwowano istotnej różnicy w dziennych przyrostach młodych gołębi oraz w spożyciu paszy między grupami eksperymentalnymi a grupą kontrolną. Nie odnotowano również istotnych statystycznie zmian w indeksie torby Fabrycjusza i indeksie grasicy. Indeks śledziony był znacznie wyższy w grupach żywionych paszą z dodatkiem 40 mg/kg wyciągu z *Macleaya cordata* PE50 i 50 mg/kg sproszkowanej *Macleaya cordata* w porównaniu do pozostałych grup. Indeks trzustki był znacznie wyższy u ptaków z grupy karmionej dietą z 50 mg/kg sproszkowanej makle sercowatej w stosunku do gołębi z grupy kontrolnej oraz grup karmionych paszami z dodatkiem sproszkowanej *Macleaya cordata* w ilości 30 mg/kg i 150 mg/kg chlortetracykliny. W grupie żywionej dietą z dodatkiem 40 mg/kg ekstraktu z makle sercowatej PE50 zaobserwowano znacznie wyższy poziom białka całkowitego w porównaniu do grupy karmionej paszą z 150 mg/kg chlortetracykliny. Zawartość lipoprotein o niskiej gęstości była znacznie niższa w grupie gołębi karmionych paszą z dodatkiem 30 mg/kg sproszkowanej *Macleaya cordata* w stosunku do grupy kontrolnej. Powyższe wyniki wskazywały, że dodatek wyciągu z *Macleaya cordata* ma pozytywny wpływ na układ odpornościowy młodych gołębi i jest dla nich wartościowym suplementem diety.

Krzykawski i in. (2022) zbadali wpływ dodawania ekstraktu z makle sercowatej do wody na wyniki rozplodu gołębi oraz ich poziom zainfekowania pasożytami w trakcie sezonu rozrodczego. Dwadzieścia par gołębi pocztowych zostało podzielonych na dwie grupy – kontrolną i eksperymentalną. Grupa eksperymentalna codziennie otrzymywała w wodzie do picia preparat zawierający wyciąg z *Macleaya cordata* w ilości 1 g/10 l. Analizie poddano takie parametry, jak: liczba zniesionych i zapłodnionych jaj oraz wylęgniętych i odchowanych do 30. dnia życia piskląt. Ponadto trzykrotnie pobrano kał od każdego dorosłego ptaka w celu badania parazytologicznego. Odnotowano, że w grupie eksperymentalnej ptaki osiągały nieznacznie wyższe wyniki rozrodu i niższy poziom zainfekowania endopasożytami w porównaniu do grupy kontrolnej. Eksperyment wykazał, że dodatek ekstraktu z *Macleaya cordata* do wody spowodował u gołębi tendencję do lepszych wyników rozrodu oraz mniejszego stopnia zarażenia endopasożytami.

W tabeli 1 przedstawiono przegląd badań dotyczących stosowania preparatów z wyciągów makle sercowatej, z uwzględnieniem zastosowanej formy i ilości dodatku w żywieniu różnych gatunków drobiu.

Tabela 1. Przegląd badań dotyczących dawkowania wyciągów z maklei sercowatej w żywieniu różnych gatunków drobiu

Table 1. Studies on the use of *Macleaya cordata* extract doses in the feeding of various poultry species – a review

Gatunek drobiu Poultry species	Forma dodatku Form of additive	Ilość dodatku Amount of additive	Autorzy Authors
Brojlery kurze Broiler chickens	Wyciąg w postaci komercyjnego, sypkiego preparatu Extract in the form of loose commercial preparation	30 mg/kg paszy 30 mg/kg of feed	Zduńczyk i in. (2010)
		30 mg/kg paszy 30 mg/kg of feed	Juśkiewicz i in. (2013)
		1000 mg/kg paszy 1000 mg/kg of feed	Wang i in. (2022a)
		1000 mg/kg paszy 1000 mg/kg of feed	Matulka i in. (2014)
		100 mg/kg paszy 100 mg/kg of feed	
		500 mg/kg paszy 500 mg/kg of feed	
		1000 mg/kg paszy 1000 mg/kg of feed	
		150 mg/kg paszy 150 mg/kg of feed	Xue i in. (2017)
		150 mg/kg paszy 15 mg/kg of feed	Juśkiewicz i in. (2011)
		125 ml/1000 l wody 125 ml/1000 l of water	Zhang i in. (2022)
Kury nioski Laying hens	Wyciąg w postaci komercyjnego, sypkiego preparatu lub w mieszaninie z kulturami bakterii probiotycznych Extract in the form of loose commercial preparation or as a mixture with cultures of probiotic bacteria	0,6 mg/kg paszy 0.6 mg/kg of feed	Wang i in. (2022b)
		100 mg/kg paszy 100 mg/kg of feed	Matulka i in. (2018)
		500 mg/kg paszy 500 mg/kg of feed	
		1000 mg/kg paszy 1000 mg/kg of feed	
Indyki Turkeys	Wyciąg w postaci komercyjnego, sypkiego preparatu Extract in the form of loose commercial preparation	25 mg/kg paszy 25 mg/kg of feed	Manaa i in. (2022)
		50 mg/kg paszy 50 mg/kg of feed	
		100 mg/kg paszy 100 mg/kg of feed	
		100 mg/kg paszy 100 mg/kg of feed	
Przepiórki Quails	Wyciąg w postaci komercyjnego, sypkiego preparatu Extract in the form of loose commercial preparation	50 mg/kg paszy 50 mg/kg of feed	Amaral i in. (2021)
		100 mg/kg paszy 100 mg/kg of feed	
		150 mg/kg paszy 150 mg/kg of feed	
		100 mg/kg paszy 100 mg/kg of feed	
		150 mg/kg paszy 150 mg/kg of feed	
		150 mg/kg paszy 150 mg/kg of feed	
Gołębie mięsne Meat pigeons	Susz z całej rośliny Whole dried plant	100 mg/kg paszy 100 mg/kg of feed	Karakçı i in. (2022)
		100 mg/kg paszy 100 mg/kg of feed	
		150 mg/kg paszy 150 mg/kg of feed	
		200 mg/kg paszy 200 mg/kg of feed	
		200 mg/kg paszy 30 mg/kg of feed	Hu i in. (2016)
		40 mg/kg paszy 40 mg/kg of feed	
		40 mg/kg paszy 40 mg/kg of feed	
		50 mg/kg paszy 50 mg/kg of feed	
		40 mg/kg paszy 40 mg/kg of feed	
		40 mg/kg paszy 40 mg/kg of feed	
Gołębie pocztowe Homing pigeons	Wyciąg w postaci komercyjnego, sypkiego preparatu Extract in the form of loose commercial preparation	1 g/10 l wody 1 g/10 l of water	Krzykawski i in. (2022)
		1 g/10 l wody 1 g/10 l of water	
		40 mg/kg paszy 40 mg/kg of feed	
		40 mg/kg paszy 40 mg/kg of feed	

* Zawiera alkaloidy α -allokryptynę i β -allokryptynę.* Contains alkaloids α -allocryptine and β -allocryptine.

** Zawiera alkaloidy sangwinarynę i chelerytrynę.** Contains alkaloids sanguinarine and chelerythrine.

Podsumowanie

Podsumowując, wpływ zastosowania wyciągu z makleji sercowatej w żywieniu drobiu został szeroko zbadany na takich gatunkach, jak kura domowa, indyk, przepiórka i gołąb. Należy stwierdzić, że preparaty zawierające ekstrakty z *Macleaya cordata* poprawiają ogólny stan zdrowia i parametry produkcyjne ptaków, wpływając korzystnie na układ pokarmowy i immunologiczny. Jest to niezwykle pożądane działanie, szczególnie w dobie, gdy obserwuje się nasilającą się antybiotykooporność, a konsumenci preferują produkty pozyskiwane od zwierząt hodowanych bez wykorzystania antybiotyków.

Piśmiennictwo

- Amaral P.F.G.P.D., Trindade W.A., Favetta P.M., Geronimo E., Silva I.C.D., Serenini G.D.F., Palin G.C., Urano T.K., Oliveira J.M.D.M., Reati L.D.A., Dias J.C.P., Otutumi L.K., Soares A.A., Germano R.D.M. (2021). Location, distribution, and quantification of myenteric plexus neurons of the jejunum of quails fed with different levels of commercial *Macleaya cordata* extract. *Cienc. Rural*, 51(11): 1e20200844-10.
- Gudev D., Popova-Ralcheva S., Moneva P., Bonovska M., Valchev G., Valcheva A. (2004). Effect of supplemental Sangrovit on some biochemical indices and leukocytes phagocytic activity in growing pigs. *Arch. Zoot.*, 7: 16–26.
- Hu X., Hou Z., Guo M., Tan C., Chen Y. (2016). Effects of *Macleaya cordata* extracts on growth performance and immune function of hatchlings. *Chin. J. Anim. Nutr.*, 28(6): 1783–1788.
- Imanpoor M.R., Salaghi Z., Roohi Z., Beikzadeh A., Davoodipoor A. (2015). Effect of herbal supplement of Sangrovit on growth, blood biochemical parameters, survival and resistance to salinity stress of *Cyprinus carpio* fingerlings. *Iran. Sci. Fish. J.*, 24(3): 13–22.
- Jeroch H., Kozłowski K., Jeroch J., Lipiński K., Zduńczyk Z., Jankowski J. (2009). Efficacy of the phytogenic (*Papaveraceae*) additive Sangrovit® in growing monogastric animals. *Züchtungskunde*, 81(4): 279–293.
- Juškiewicz J., Gruzauskas R., Zduńczyk Z., Semaskaite A., Jankowski J., Totilas Z., Jarule V., Sasyte V., Zduńczyk P., Raceviciute-Stupeliene A., Svirmickas G. (2011). Effects of dietary addition of *Macleaya cordata* alkaloid extract on growth performance, caecal indices and breast meat fatty acids profile in male broilers. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 95(2): 171–178.
- Juškiewicz J., Zduńczyk Z., Gruzauskas R., Dauksienė A., Raceviciute-Stupeliene A., Totilas Z. (2013). Comparative effects of dietary phytobiotic (*Macleaya cordata* alkaloid extract) and probiotic (*Pediococcus acidilactici* MA 18/5 M) preparations as single supplements or in combination on fermentative processes in the broiler chickens caeca. *Vet. Med. Zoot.*, 62 (84): 50–55.
- Karakçı D., Çetin I., Çetin E., Yeşilbağ D. (2022). Effects of aromatic plant extract mixture on laying efficiency, egg quality and antioxidant status in laying quails. *Ank. Univ. Vet. Fak. Derg.*, 69(1): 61–68.
- Krzykawski A., Gugolek M., Gugolek A. (2022). Effect of drinking water supplementation with *Macleaya cordata* extract on reproductive performance of pigeons and prevalence of endoparasitic infections during the breeding season. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 49(2): 157–169.
- Mackraj I., Govender T., Gathiram P. (2008). Sanguinarine. *Cardiovasc. Drug Rev.*, 26: 75–83.

- Manaa E.A., Abdel-Latif M.A., Ibraheim S.E., Sakr A., Dawood M., Albadrani G.M., El-Kott A.F., Abdel-Daim M.M., Shafik B.M. (2022). Impacts of *Macleaya cordata* on productive performance, expression of growth-related genes, hematological, and biochemical parameters in turkey. *Front. Vet. Sci.*, 9: 873951.
- Matulka R., Von Alvensleben S., Morlacchini M. (2014). Tolerance and residue study for standardized *Macleaya cordata* extract added to chicken feed. *Int. J. Poult. Sci.*, 13(7): 368–373.
- Matulka R., Von Alvensleben S., Morlacchini M., Fusconii G. (2018). Tolerance study for standardized *Macleaya cordata* extract added to chicken layer diet. *Open J. Anim. Sci.*, 8(1): 104–117.
- Rairat T., Chuchird N., Limsuwan C. (2013). Effect of Sangrovit WS on growth, survival and prevention of *Vibrio harveyi* in rearing of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *J. Fish. Environ.*, 37(1): 19–29.
- Rundle C.M., Stein H.H. (2018). 283 Effects of Sangrovit® Extra on apparent ileal digestibility of amino acids, crude protein, acid hydrolyzed ether extract and starch by weanling pigs fed corn-soybean meal diets. *J. Anim. Sci.*, 96 (Suppl. 2): 152–152.
- Simanek V. (1985). Benzophenanthridine alkaloids. In: *The Alkaloids*. Ed. A. Brossi, Academic Press, New York, pp. 185–234.
- Teillet B., Colin M., Lebas F., Alvensleben S.V., Bezille H., Prigent A. (2012). Performance of growing rabbits fed diets supplemented with Sangrovit® in interaction with the feeding plan. *Proc. of 10th World Rabbit Congress, Sharm El Sheikh, Egypt. 3-6.08. 2012*, pp. 531–535.
- Tschirner K., Susenbeth A., Wolfram S. (2003). Influence of Sangrovit® supplementation on nitrogen balance and feed intake in growing pigs. R. Schubert et al. (eds) *Proc. of 9th Symposium “Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung von Mensch und Tier”*, Jena/Thüringen, Germany. 24-25.08.2003, pp. 275–279.
- Tschirner K. (2004). *Untersuchungen zur Wirksamkeit und zum Nachweis des pflanzlichen Alkaloids Sanguinarin beim Schwein. (Ph.D. thesis)*, Christian-Albrechts Universität Kiel.
- Van Leeuwen J.I. (2016). Using plant alkaloids in animal feed to improve gut health and FCR. *Inter. Pig Topics*, 31(7): 19–21.
- Wang M., Zhang J., Huang X., Liu Y., Zeng J. (2022a). Effects of dietary *Macleaya cordata* extract on growth performance, biochemical indices, and intestinal microbiota of yellow-feathered broilers subjected to chronic heat stress. *Animals*, 12(17): 2197.
- Wang F., Zou P., Xu S., Wang Q., Zhou Y., Li X., Tang L. Wang B., Jin Q., Yu D., Li W. (2022b). Dietary supplementation of *Macleaya cordata* extract and *Bacillus* in combination improve laying performance by regulating reproductive hormones, intestinal microbiota and barrier function of laying hens. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 13(1): 118.
- Xue G.D., Wu S.B., Choct M., Pastor A., Steiner T., Swick R.A. (2017). Impact of a *Macleaya cordata*-derived alkaloid extract on necrotic enteritis in broilers. *Poult. Sci.*, 96(10): 3581–3585.
- Zdarilova A., Vrublova E., Vostalova J., Klejdus B., Stejskal D., Proskova J., Kosina P., Vecera R., Hrbac J., Cernochova D., Vicar J., Ulrichova J., Simanek V. (2008). Natural feed additive of *Macleaya cordata*: safety assessment in rats a 90-day feeding experiment. *Food Chem. Toxicol.*, 46(12): 3721–3726.
- Zduńczyk Z., Gruzauskas R., Juškiewicz J., Semaskaite A., Jankowski J., Godycka-Klos I., Jarule V., Mieželiene A., Alencikiene G. (2010). Growth performance, gastrointestinal tract responses, and meat characteristics of broiler chickens fed a diet containing the natural alkaloid sanguinarine from *Macleaya cordata*. *J. Appl. Poult. Res.*, 19(4): 393–400.

Zhang Ch., Li W., Chen L., Chen Z., Wang X., Xu Q., Zhang H., Chen H., Liu J. (2022). Oregano oil combined with *Macleaya cordata* oral solution improves the growth performance and immune response of broilers. *Animals*, 12(18): 2480.

Zatwierdzono do druku: 25 IV 2023

MACLEAYA CORDATA IN POULTRY NUTRITION

Adrian Krzykawski, Małgorzata Gugolek, Andrzej Gugolek

SUMMARY

Bacteria's increasing tolerance to antibiotics and consumers' aversion to growth stimulants in animal nutrition causes that their natural and safe substitutes are looked for. A widely accepted group of feed additives of that kind are phytotherapeutics. One of many plants containing these substances is five-seeded plume poppy (*Macleaya cordata*), which comes from Asia and belongs to *Papaveraceae* family. These plants are known to contain alkaloids, mostly sanguinarine. This work is a review of the most important results of research papers concerning the use of *Macleaya cordata* extract in poultry nutrition. In conclusion, influence of using *Macleaya cordata* extract in poultry feed was widely researched on species like chicken, turkey, Japanese quail and pigeon. It was shown that preparations with *Macleaya cordata* extracts improve health condition and productive performance of birds by having a positive impact on their gastrointestinal tract and immune system. This is a very desirable effect, especially at a time when there is a drive to completely eliminate antibiotics from poultry nutrition and find a natural alternative to them.

Key words: *Macleaya cordata*, phytotherapeutic, nutrition