

Zastosowanie peptydów antymikrobiotycznych w produkcji drobiarskiej

Peptydy antymikrobiotyczne (AMP, z ang. antimicrobial peptides), zwane również peptydami kationowymi to grupa peptydów zawierających silnie naładowane dodatnio aminokwasy. Kontrolują one selektywnie drobnoustroje, dezintegrując ich błony komórkowe lub hamując procesy transkrypcyjne oraz biosyntezę białka. Produkowane są zarówno ze specyficznych grup genów (peptydy rybosomalne), jak i są produktem rozpadu większych cząsteczek białkowych (peptydy nierybosomalne).

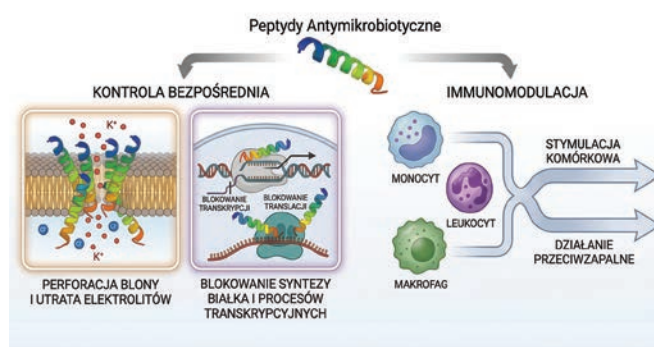
Po raz pierwszy zostały opisane na początku lat osiemdziesiątych XX wieku w zranionych tkankach żab i ropuch. Bezpośrednio po zranieniu, zaobserwowano wydzielanie substancji zabijających drobnoustroje, które nazwano magaininami. Mechanizm ich działania polegał na przyłączaniu się cząsteczek magaininy, na zasadzie oddziaływań elektrostatycznych, do powierzchni drobnoustrojów i dezintegracji ich błon komórkowych. Późniejsze odkrycie pokrewieństwa pomiędzy magaininami a substancjami wykrytymi u innych gatunków zwierząt doprowadziło do wysunięcia hipotezy, że białka przeciwdrobnoustrojowe to najstarszy mechanizm odporności wrodzonej wszystkich organizmów.

Peptydy antymikrobiotyczne u ptaków oznaczane są już w stadium embrionalnym i występują w przewodzie pokarmowym przez całe życie ptaka. β -defensyny to pierwsze ptasie mieloidalne peptydy antymikrobiotyczne. Wykazują one aktywność przeciwbakteryjną wobec wielu patogenów ludzkich i ptasich, w tym m.in. *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp., *Salmonella* spp. i *Escherichia coli*. Jednym z niemieloidalnych peptydów jest gallinacyna-3 (AvBD3), która produkowana jest przez komórki nabłonkowe języka, bursy Fabrycjusza, tchawicy, skóry, przelyku, workach powietrznych, jelicie grubym i nerkach kurcząt i indyków (Townes i wsp., 2004).

Peptydy antymikrobiotyczne aktywują komórki odpornościowe, poprawiają morfologię jelit i zwiększają populację bakterii kwasu mlekowego, co wpływa na zwiększenie homeostazy przewodu pokarmowego (Daneshmand i wsp., 2019). Ze względu na swoje właściwości przeciwdrobnoustrojowe, AMP mogą służyć jako alternatywa do wycofanych w Unii Europejskiej AGP (Antibiotic Growth Promoters) z potencjałem do prewencji zakażeń bakteryjnych, w tym szczepów AMR (ang. Antimicrobial Resistance).

Mechanizm działania większości peptydów antymikrobiotycznych polega na przyciąganiu elektrostatycznym do ujemnie naładowanej powierzchni błony komórki bakteryjnej. Amfipatyczny charakter peptydów pozwala im na integrację z błoną lipidową patogenu. Następuje zmiana konformacji peptydu, który "wbija się" w błonę komórkową częścią hydrofobową. Gdy stężenie peptydów na powierzchni błony komórkowej osiągnie wartość progową, dochodzi do zjawiska kooperacji – peptydy grupują się, tworząc transbłonowe kanały (pory). Zjawisko to jest często opisywane modelami „beczki” (*barrel-stave*) lub „tunelu” (*toroidal pore*). Powstanie porów w błonie komórkowej prowadzi do utraty integralności strukturalnej komórek bakteryjnych. Następuje utrata jonów potasu i magnezu oraz wyciek cytoplazmy z wnętrza komórki. Zanika potencjał błony komórkowej niezbędny do syntezy ATP (rys. 1). Do wnętrza uszkodzonej komórki napływa woda (zgodnie z gradientem osmotycznym), co prowadzi do pęcznienia, rozerwania błony i fizycznej destabilizacji struktur komórkowych (lizy). Warto podkreślić, że proces ten jest czysto fizyczny (na zasadzie oddziaływania różnic ładunków) i nie wymaga aby bakteria była w fazie aktywnego podziału (jak w przypadku wielu antybiotyków).

Rys. 1. Mechanizm działania peptydów antymikrobiotycznych

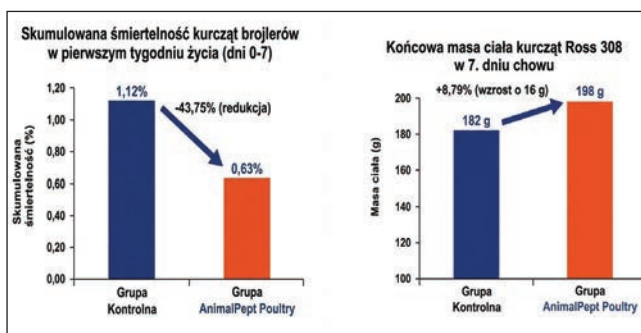


Ze względu na fizyczny mechanizm działania bakteriom trudniej jest rozwinąć mechanizmy odporności, ponieważ ewolucyjne zmiany w błonach komórkowych zachodzą bardzo powoli, a ich struktura jest konserwatywna (Lee i wsp., 2016).

Firma biotechnologiczna PeptechLab wykorzystuje technologię peptydów antymikrobiotycznych w rolnictwie i produkcji zwierzęcej. Peptydy zawarte w preparatach są enkapsulowane polimerami białkowymi. Otoczka chroni peptydy przed niskim pH żołądka i enzymami proteolitycznymi. Pod wpływem wzrostu pH w dwunastnicy i działania bakterii proteolitycznych w jelicie grubym, dochodzi do rozpuszczania otoczki i stopniowego uwalniania substancji czynnej w przewodzie pokarmowym (*targeted release*), co wydłuża czas działania produktu (*slow release*). Polimery białkowe otaczające cząsteczki peptydów polepszają właściwości fizykochemiczne produktu takie jak mukoadhezja (przyleganie do nabłonka jelit) i wchłanianie z przewodu pokarmowego na drodze transcytozy.

Doświadczenia z zastosowaniem płynnego materiału paszowego AnimalPept Poultry w wodzie do picia

Rys. 2. Wpływ stosowania produktu AnimalPept Poultry na śmiertelność i wyniki produkcyjne kurcząt brojlerów

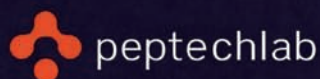


w pierwszym tygodniu życia kurcząt brojlerów wykazały obniżenie śmiertelności oraz uzyskanie wyższej masy ciała kurcząt w stosunku do referencji (rys. 2).

Dodatki paszowe na bazie peptydów przeciwdrobnoustrojowych (AMP) mogą zapewnić szereg istotnych korzyści w produkcji drobiu, takich jak immunomodulacja (wygaszanie procesów zapalnych) i kontrola potencjalnych ognisk patogenów jelitowych, co może ograniczać kontaminację tusz i poprawiać bezpieczeństwo żywności. ■

Literatura dostępna u Autorów.

Artykuł sponsorowany.



Rewolucja zdrowia zwierząt poprzez peptydy AMP

BIOTECHNOLOGICZNA PRECYZJA

AnimalPept Poultry



O szczegóły zapytaj swojego lekarza weterynarii
www.peptechlab.com

