

Możliwości zastosowania **bioaktywnych ekstraktów z oliwek i oliwy** w celu uzyskania właściwego statusu zdrowotnościowego przewodu pokarmowego u drobiu

Dla zapewnienia optymalnej produktywności i prawidłowego dobrostanu zwierząt konieczne jest zadbanie o dobry status zdrowotnościowy ich przewodu pokarmowego. Bioaktywne ekstrakty z oliwek i oliwy można uznać za interesujące narzędzie do ograniczenia zaburzeń jelitowych będących efektem stresujących sytuacji występujących w produkcji drobiu.

Zalety bioaktywnych ekstraktów z oliwek i oliwy

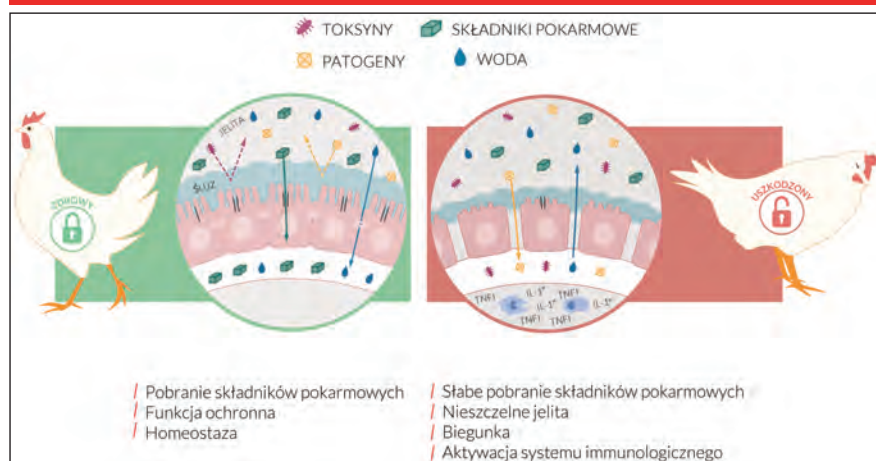
Istotną część tzw. diety śródziemnomorskiej stanowią oliwki i pozyskiwana z nich oliwa, którym przypisuje się wiele korzystnych właściwości wynikających z jej stosowania, przede wszystkim dlatego, że stanowią one bogate źródło wartościowych, jednonienasyconych kwasów tłuszczowych. Zdecydowana większość opisanych w literaturze naukowej korzyści pochodzi jednak od zawartych w oliwkach i oliwie innych związków bioaktywnych takich jak: flawonole, polifenole (np. hydroksytyrozol), sekoirydoidy (np. oleuropeina), tokoferole i triterpeny (np. kwas oleanolowy czy kwas maslinowy). Biologiczne efekty związane z wymienionymi wyżej substancjami obejmują ich właściwości przeciwutleniające, przeciwzapalne, przeciwdrobnoustrojowe, przeciwmiażdżycowe i przeciwnowotworowe. Ogromny potencjał aktywnych związków

obecnych w ekstraktach z oliwek i oliwy sprzyjał wieloletnim badaniom nad metodami ich pozyskiwania oraz korzyściami płynącymi z ich stosowania w różnych dziedzinach: od zdrowia ludzkiego po produkcję zwierzęcą.

Wyzwania w produkcji drobiu

Podczas krótkiego, ale intensywnego cyklu produkcyjnego, zwierzęta poddawane są działaniu wielu potencjalnych czynników stresowych takich jak: zmiany paszy, wahania temperatury, ekspozycja na patogeny czy zwiększona obsada w budynkach. Proces adaptacji do tych sytuacji obejmuje rozwój subklinicznej reakcji zapalnej organizmu, która, jeśli nie zostanie odpowiednio wcześniej zniwelowana, może przerodzić się w formę przewlekłą. Głównymi skutkami chronicznego stanu zapalnego są zaburzenia funkcjonowania przewodu pokarmowego prowadzące do obniżonego wchłaniania składników

Rys. 1. Działania zdrowego przewodu pokarmowego i skutki jego uszkodzenia u drobiu



odżywczych i wynikającego z tego dodatkowego wydatku energetycznego z powodu aktywacji układu odpornościowego (rys. 1). Niezbalansowany metabolizm ma bezpośredni i negatywny wpływ na produktywność zwierząt, co wiąże się z wymiernymi stratami ekonomicznymi. Problemy te były częściowo maskowane przez stosowanie antybiotykowych stymulatorów wzrostu (ASW), ale po ustanowieniu zakazu ich stosowania w 2006 roku na terenie Unii Europejskiej pojawiły się ponownie. Dlatego wciąż istnieje potrzeba znalezienia ekonomicznie opłacalnych alternatyw do ASW, które będą skutecznie zwalczać występujące w organizmie zwierząt stany zapalne.

Jak ocenić status zdrowotnościowego przewodu pokarmowego u drobiu?

Do monitorowania zdrowia przewodu pokarmowego drobiu wykorzystuje się różnego rodzaju biomarkery. Każdy z nich dostarcza unikalnej informacji, stąd używane są one w sposób równoległy. W literaturze naukowej można znaleźć opisy wielu biomarkerów stosowanych w klasyfikacji różnych parametrów kondycji przewodu pokarmowego drobiu takich jak:

- **Wewnętrzna integralność** (charakterystyka połączeń ścisłych, głębokość krypt, długość kosmków jelitowych, trans-nabłonkowy opór elektryczny - TEER);
- **Przepuszczalność jelit** (obecność mannitolu i laktulozy, które związane są odpowiednio z transportem transkomórkowym i parakomórkowym);
- **Status immunologiczny** (wydzielane cytokiny, białka fazy ostrej, itp.).

Niestety, dla analizy większości obecnych w przewodzie pokarmowym drobiu biomarkerów konieczny jest in-

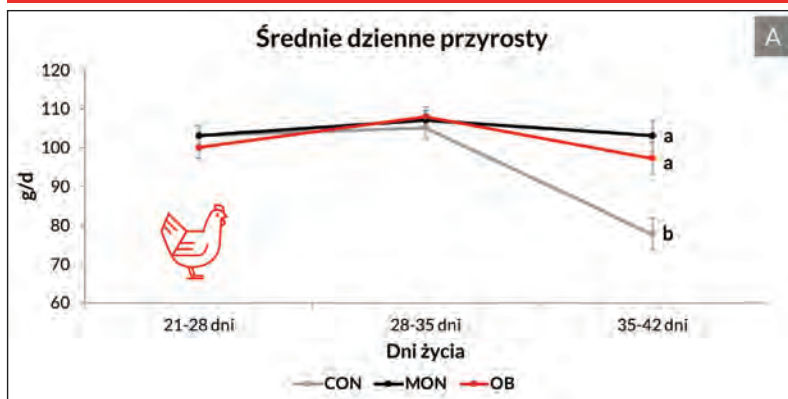
wazyjny pobór materiału do oceny i zastosowanie specyficznych testów laboratoryjnych (ELISA, RT-qPCR, HPLC itp.), co ogranicza ich powszechne stosowanie w tej dziedzinie badań. W ostatnim czasie nastąpił w tej kwestii przełom – najnowsze publikacje opisują szybkie i nieinwazyjne techniki oznaczania biomarkerów, które można zastosować bezpośrednio na fermie. Najbardziej obiecujące wydają się być te, które oparte są na wykrywaniu cząsteczek znajdujących się w odchodach i na ściółce.

Podsumowując, można zatem stwierdzić, że analiza kilku biomarkerów jest konieczna przy ocenie skuteczności stosowanego dodatku paszowego mającego na celu poprawę statusu zdrowotnościowego i funkcjonowania przewodu pokarmowego zwierząt.

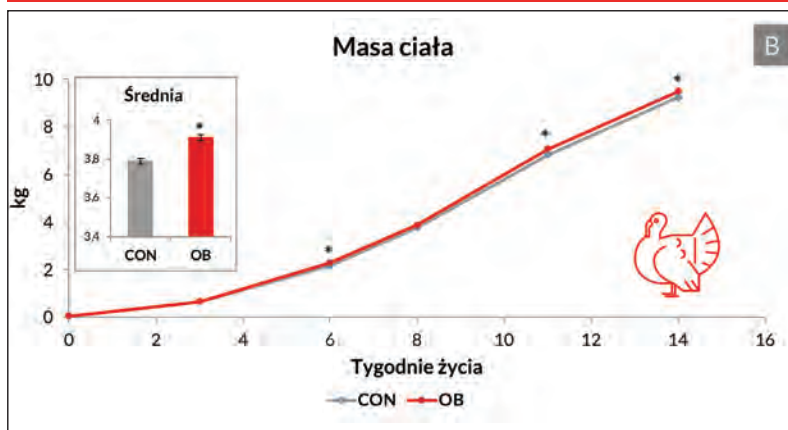
Stosowanie bioaktywnych substancji u drobiu

W przeprowadzonych ostatnio badaniach na drobiu, zarówno w warunkach doświadczalnych jak i polowych, oceniono wpływ dodatku standaryzowanych ekstraktów z oliwek

Rys. 2A. Wpływ mieszanek doświadczalnych (CON-kontrola, MON-monenazylna i OB-bioaktywny ekstrakt z oliwek i oliwy) na wyniki produkcyjne brojlerów. Różne litery oznaczają statystycznie istotne różnice między grupami



Rys. 2B. Wpływ mieszanek doświadczalnych (CON-kontrola, OB-bioaktywny ekstrakt z oliwek i oliwy) na wyniki produkcyjne indyków. *P < 0,05



i oliwy na wyniki produkcyjne. Zwierzęta, które otrzymywały paszę zawierającą bioaktywne substancje pochodzące z oliwek i oliwy poprawiły swoje parametry wzrostu w porównaniu z grupą kontrolną (brojlery – rys. 2A i indyki – rys. 2B), szczególnie w trudnych sytuacjach, takich jak chów bez antybiotyków lub stres cieplny.

Aby bliżej poznać mechanizm działania tego typu dodatków zmierzono wartość wybranych biomarkerów (*in vitro* i *in vivo*), co umożliwiło ocenę wpływu na zwierzęta paszy wzbogaconej tymi substancjami, ze szczególnym uwzględnieniem funkcji przewodu pokarmowego i stanu zapalnego w organizmie.

Badania *in vitro* wykonane na liniach komórkowych potwierdziły potencjalną skuteczność bioaktywnych ekstraktów z oliwek i oliwy w zakresie wzmocnienia integralności przewodu pokarmowego. Odnotowano poprawę wartości TEER i zwiększenie ekspresji genów kodujących białka, które tworzą połączenia ściśle w komórkach nabłonka jelitowego IPEC-J2 w obecności lipopolisacharydu (LPS) oraz zmniejszenie stresu oksydacyjnego (wzrost ekspresji genów katalazy i peroksydazy glutationowej w komórkach IPEC-J2 pod wpływem LPS).

Kolejne doświadczenia *in vitro* wykazały także zdolność bioaktywnych substancji z oliwek i oliwy do zmniejszenia stanu zapalnego [(ograniczenie nadmiernej ekspresji genów interleukiny 1 β (IL-1 β) w komórkach makrofagów RAW 264.7 po zastosowaniu LPS (rys. 3A)] i do zapobiegania uszkodzeniom bariery jelitowej pod wpływem stresu oksydacyjnego i działania mykotoksyny. Inkubacja komórek IPEC-J2 w roztworze zawierającym bioaktywne ekstrakty z oliwek i oliwy zredukowała spadek TEER pod wpływem zaaplikowania wodo-

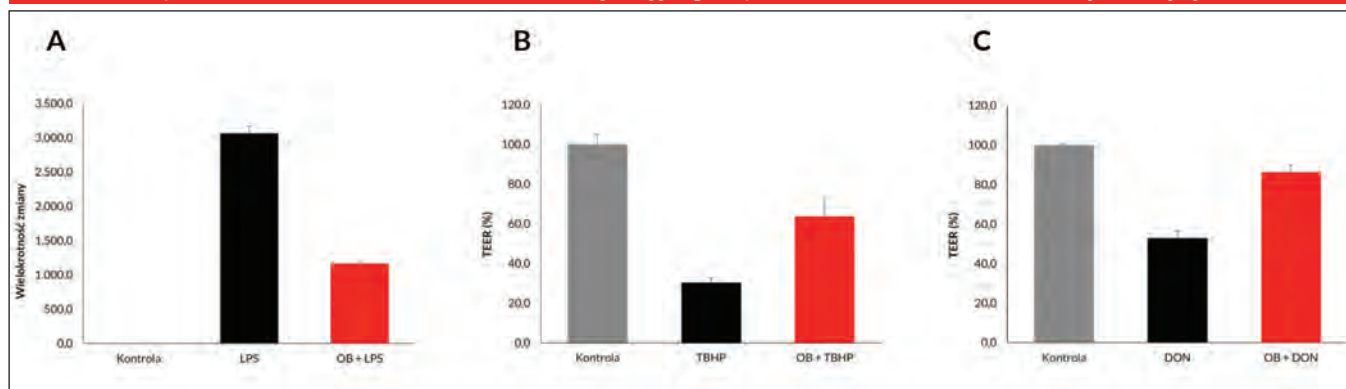
ronadtlenku tert-butyłu (TBHP) i deoksyniwalenolu (DON) - rys. 3B i 3C.

W celu dokładniejszego poznania mechanizmu działania preparatu opartego na bioaktywnych substancjach z oliwek i oliwy w mieszankach dla brojlerów i jego potencjalnych korzyści w produkcji drobiu firma Lucta przeprowadziła także szereg doświadczeń w warunkach *in vivo*. W jednym z nich stwierdzono poprawę parametrów produkcyjnych zwierząt po zastosowaniu paszy wzbogaconej wyżej wymienionym dodatkiem. Efekt ten spowodowany był jego immunomodulującym działaniem na poziomie jelita cienkiego wyrażonym wzrostem ekspresji genów biomarkerów stosowanych do oceny statusu zdrowotnościowego przewodu pokarmowego (TFG-beta 4 - transformujący czynnik wzrostu beta-4 i marker komórek B, BU-1). Co więcej, wyniki te nie różniły się od uzyskanych w grupie żywionej mieszankami zawierającymi monenzynę (rys. 4).

Ten sam preparat zawierający bioaktywny ekstrakt z oliwek i oliwy został przebadany w doświadczeniu, w którym stan zapalny został wywołany ograniczeniem brojlerom dostępu do paszy. Po krótkim okresie działania tego czynnika zwierzęta wykazywały utratę integralności przewodu pokarmowego, o czym świadczył spadek ekspresji genu kodującego białko Klaudyne-1, ważną w utrzymaniu połączeń ścisłych, a także niższy stosunek długości kosmków jelitowych do głębokości krypt oraz wyższy stosunek laktulozy do mannitolu w surowicy krwi. Rozwój stanu zapalnego w przewodzie pokarmowym pod wpływem ograniczenia dostępu do pokarmu został także potwierdzony zwiększoną ekspresją genów kodujących pro-zapalną cytokinę



Rys. 3. Efekt *in vitro* zastosowania bioaktywnego ekstraktu z oliwek i oliwy: A) makrofagi RAW 264.7 stymulowane lipopolisacharydem; B) komórki IPEC-J2 w warunkach stresu oksydacyjnego; C) komórki IPEC-J2 w obecności mykotoksyny



Lucta



PALATABILITY



EFFICIENCY



ANIMAL WELFARE

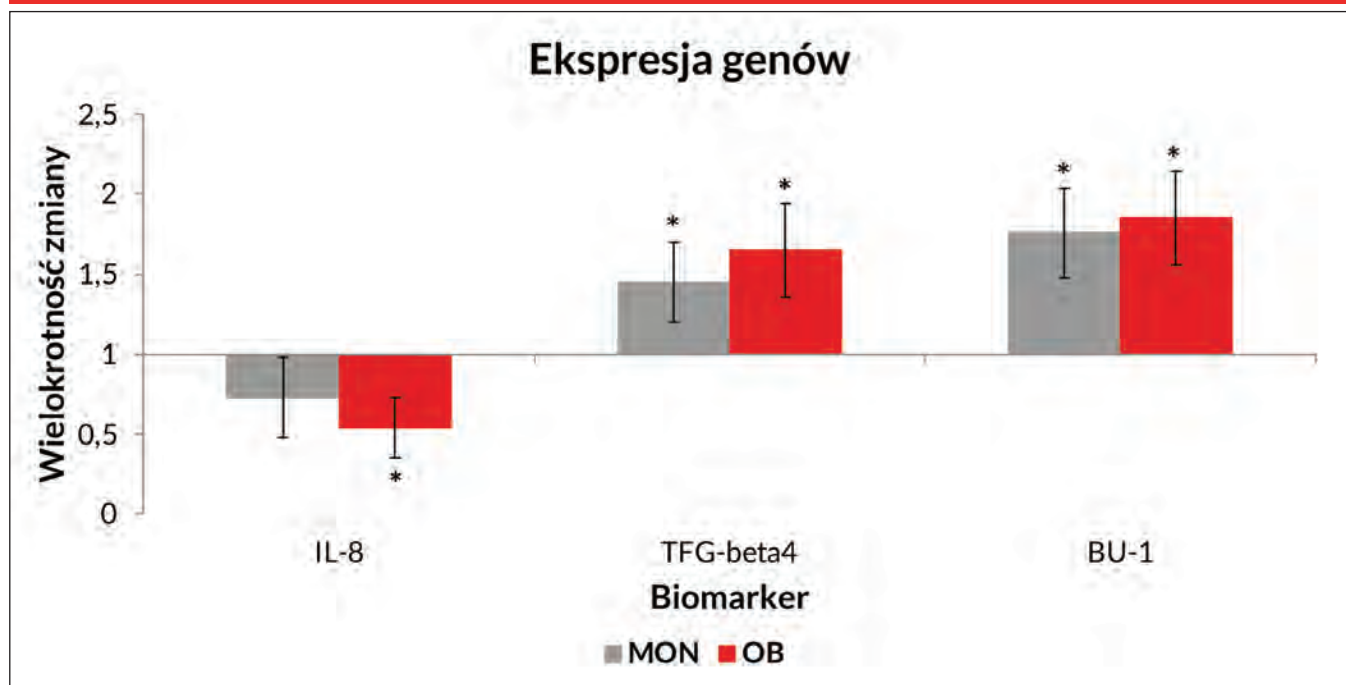


ANTIOXIDANTS



lucta.com

Rys. 4. Wpływ mieszanek doświadczalnych (MON-monenzyna i OB-bioaktywny ekstrakt z oliwek i oliwy) na ekspresję wybranych genów biomarkerów w jelicie cienkim brojlerów. Wartości ekspresji genów wyrażone są jako względna zmiana w stosunku do poziomu mRNA w mieszance kontrolnej (wartość krotności zmiany ustalona jako 1.0). *P < 0,05



interleukinę 8 (IL-8) oraz ważnego w promowaniu stanu zapalnego receptora z grupy Toll-like receptors - TLR4 w jelicie cienkim. Obecność w mieszance paszowej bioaktywnych ekstraktów z oliwek i oliwy była w stanie zapobiec niektórym z tych negatywnych skutków, co spowodowało lepsze funkcjonowanie przewodu pokarmowego (wyższe stężenie mannitolu w surowicy krwi i mniejsza głębokość krypt kosmków jelitowych), pozytywną modulację układu odpornościowego (większa ekspresja genów markera komórek B, Bu-1) i wyciszenie miejscowego stanu zapalnego (zmniejszona ekspresja genu kodującego cytokinę IL-8).

Dobrze opisany mechanizm działania i kontrolowana zawartość aktywnych substancji pozwala uznać bioaktywne ekstrakty z oliwek i oliwy za wartościowe narzędzie odpowiadające na aktualne problemy współczesnej produkcji drobiarskiej. Podczas World Poultry Congress 2022 w Paryżu firma Lucta wraz ze swoimi międzynarodowymi partnerami zaprezentowała ustne doniesienie oraz poster przedstawiające wyniki związane z pozytywnym skutkiem stosowania bioaktywnych ekstraktów z oliwek i oliwy w strategiach zastępowania ASW w żywieniu brojlerów.

Potencjalne wykorzystanie bioaktywnych ekstraktów z oliwek i oliwy może również wykraczać

poza poprawę wyłącznie parametrów produkcyjności zwierząt. W dwóch doświadczeniach, których wyniki zostały zaprezentowane także podczas World Poultry Congress 2022, firma Lucta udowodniła, że użycie bioaktywnych substancji z oliwek i oliwy w żywieniu brojlerów ma pozytywny wpływ na jakość mięsa. Stwierdzono mniejszą częstotliwość występowania miopatii w filecie z piersi uzyskanym od kurcząt żywionych paszą z dodatkiem ekstraktów z oliwek i oliwy. Również utlenianie lipidów (mierzone za pomocą markerów stresu oksydacyjnego – produktów reagujących z kwasem 2-tio-barbiturowym - TBARS) w mięśniach piersiowych było niższe w grupie doświadczalnej w porównaniu z kontrolą negatywną.

Podsumowując, można stwierdzić, że zastosowanie specjalistycznych preparatów opartych na bioaktywnych ekstraktach z oliwek i oliwy w żywieniu zwierząt jest skutecznym środkiem do radzenia sobie z nowymi wyzwaniami w produkcji drobiarskiej. Mechanizm ich działania opiera się na wzmocnieniu działania przeciwutleniającego, przeciwzapalnego i immunomodulującego w organizmie zwierząt w celu ustabilizowania jego statusu fizjologicznego i wspierania dobrostanu. ■

Piśmiennictwo dostępne u Autorów.

Artykuł sponsorowany.