

WPŁYW STOSOWANIA MIESZANKI PASZOWEJ UZUPEŁNIAJĄCEJ ORAZ ZAKWASZACZA NA WYNIKI ODCHOWU PROSIĄT I WARCHLAKÓW

Karolina Dobiesz¹, Kamila Kibitlewska¹, Jarosław Krzysztoń², Wojciech Kozera¹,
Grzegorz Żak³, Krzysztof Karpiesiuk^{1*}

¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej,
Wydział Bioinżynierii Zwierząt, ul. M. Oczapowskiego 5, 10-719 Olsztyn

²Agri Vet Sp. z o.o., ul. Marcelesińska 92, 60-324 Poznań

³Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Hodowli Trzody Chlewnej,
32-083 Balice k. Krakowa

*E-mail: krzysztof.karpiesiuk@uwm.edu.pl



Karolina Dobiesz: 0009-0001-6568-9473

Jarosław Krzysztoń: 0009-0003-9315-6177

Wojciech Kozera: 0000-0001-8931-3190

Grzegorz Żak: 0000-0001-6857-1588

Krzysztof Karpiesiuk: 0000-0002-7334-5355

Abstrakt

Celem pracy było określenie wpływu stosowania mieszanki paszowej uzupełniającej (MPU) na wyniki odchowu warchlaków. Badania przeprowadzono na 1761 zwierzętach DanBred pochodzących z jednej fermy macierzystej, a następnie utrzymywanych w jednym z gospodarstw. W trakcie przeprowadzania badań dokonano podziału na 2 grupy – kontrolną i doświadczalną. Pierwsza z nich nie otrzymywała dodatku mineralnego do wody, zaś w drugiej był on podawany przez dozownik przez 29 dni od momentu rozpoczęcia odchowu. Wszystkie warchlaki utrzymywane były w kojcach grupowych o podłożu rusztowym. Żywiono je 3 rodzajami mieszanek paszowych pełnoporcjowych, które w pełni zaspokajały potrzeby bytowe, jak i produkcyjne. Pasza i woda dostępne były ad libitum. W celu określenia przyrostów dobowych wybrano po 10 warchlaków z każdej z analizowanych grup, które trwale oznakowano. Co tydzień dokonywano ich kontrolnego indywidualnego ważenia. Odchów trwał 2 miesiące. Po tym czasie warchlaki zostały przewiezione na tuczarnię. Tego dnia dokonano ważenia obu grup. Po zakończeniu doświadczenia przeanalizowano wartości kluczowych wskaźników produkcji (KPI): przyrosty dobowe, upadki, wykorzystanie paszy oraz koszty leczenia. Zebrane dane poddano analizie statystycznej za pomocą programu Statistica 13.3. Odnotowano pozytywne efekty podawania MPU w żywieniu tej grupy technologicznej. W przypadku grupy doświadczalnej uzyskano większe przyrosty dobowe, a także niższą śmiertelność oraz lepsze wykorzystanie paszy. Ograniczono także zużycie antybiotyków. Zanotowano różnice istotne i wysoko istotne statystycznie pomiędzy przyrostami w poszczególnych tygodniach w zależności od analizowanej grupy.

Słowa kluczowe: kwasy organiczne, cynk, zakwaszacz, warchlaki, wyniki produkcyjne

Wstęp

Efektywność produkcji świń zależy w dużej mierze od plenności loch (Karpiesiuk i in., 2018a). Jednym z najbardziej newralgicznych i stresujących momentów w cyklu produkcyjnym jest okres odsadzenia prosiąt. Separacja od matki, zmiana środowiska, mieszanie miotów, ustalanie nowej hierarchii, szczepienia, przejście z mleka matki na paszę stałą oraz spadek odporności biernej niosą ze sobą wysokie ryzyko zaburzeń trawiennych u 4-tygodniowych prosiąt, których układ pokarmowy nie jest jeszcze w pełni rozwinięty. Skutkami tych zmian mogą być: gorsze wykorzystanie paszy, ograniczone przyrosty masy ciała, biegunki, choroby jelit i upadki (Campbell i in., 2013).

W przeszłości, aby ograniczyć negatywne skutki okresu odsadzenia, w produkcji zwierzęcej powszechnie stosowano antybiotykowe stymulatory wzrostu (ASW), których działanie opierało się głównie na modulacji mikroflory jelitowej i wspomaganiu wzrostu (Kim i in., 2016). Niestety, ich długotrwałe stosowanie doprowadziło do powstania oporności krzyżowej – pojawienia się lekoopornych szczepów bakterii, które mogą przenosić geny oporności na patogeny bytujące w organizmie człowieka (Looft i in., 2012). W związku z tym od 1 stycznia 2006 roku obowiązuje w Unii Europejskiej całkowity zakaz stosowania ASW w paszach dla zwierząt (Casewell i in., 2003; Chattopadhyay, 2014).

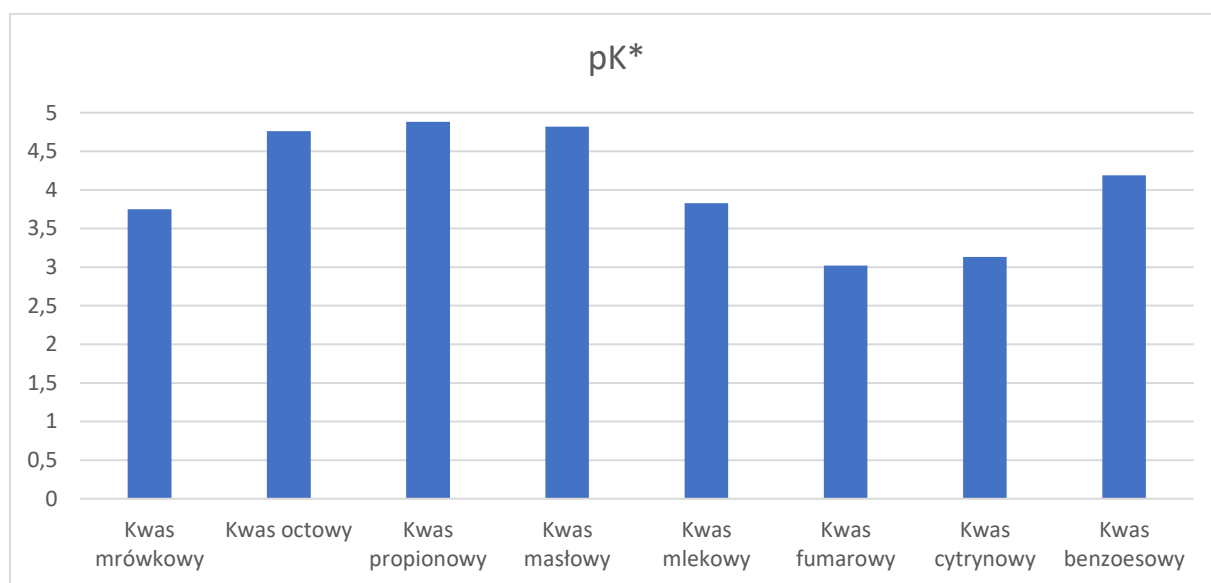
Obecnie w żywieniu świń dąży się do bilansowania pasz pod względem wartości odżywczych oraz zawartości składników mineralnych, w tym cynku, którego zapotrzebowanie zależy od wieku, stanu fizjologicznego i kierunku użytkowania zwierząt (Karpiesiuk i in., 2018b; Świątkiewicz i in., 2021). Cynk pełni liczne funkcje biologiczne – uczestniczy w metabolizmie białek, lipidów i węglowodanów, jest składnikiem ponad 200 enzymów, bierze udział w apoptozie oraz reguluje aktywność hormonów, takich jak insulina, glukagon czy hormony płciowe (Valee i Falchuk, 1993; Rekiel i Więcek, 2005). Zalecane zawartości cynku w mieszankach paszowych dla trzody chlewnej wynoszą od 50–80 mg Zn/kg dla warchlaków do 150 mg Zn/kg dla prosiąt (Normy żywienia świń, 2014). Główne źródła cynku w diecie zwierząt to zboża, rośliny strączkowe i surowce pochodzenia zwierzęcego. W surowcach roślinnych zawartość tego pierwiastka wynosi około 30–40 mg/kg (przy biodostępności 60%), natomiast w surowcach zwierzęcych – od 80 do 120 mg/kg. Aby zwiększyć jego przyswajalność, do pasz dodaje się enzym fitazę (Adeola i in., 1995).

Prawidłowe żywienie jest szczególnie istotne podczas odsadzania warchlaków, których układ pokarmowy nie jest jeszcze w pełni dojrzały. Zgodnie z przepisami UE prosiąt nie powinno się odsadzać przed ukończeniem 28. dnia życia, chyba że istnieje uzasadnione ryzyko dla zdrowia matki lub potomstwa. W Polsce dopuszcza się odsadzanie w 21. dniu życia, pod warunkiem zapewnienia zwierzętom odpowiednich warunków bytowania (Rozporządzenie MRiRW z 15 lutego 2010 r.). Odsadzone prosięta narażone są na stres poodsadzeniowy wynikający ze zmiany diety, środowiska i oddzielenia od maciory, co sprzyja wystąpieniu biegunek i obniża przyrosty masy ciała (Rajchert i in., 2011). Utrzymanie suchych, ciepłych pomieszczeń o niskiej wilgotności oraz dokładne czyszczenie i dezynfekcja budynków ograniczają ryzyko kolibakteriozy (Rowles, 2014). Ponadto obniżenie zawartości białka w paszy oraz częstsze karmienie lub dostęp *ad libitum* wykazują korzystniejszy wpływ na zdrowie prosiąt niż karmienie tylko dwa razy dziennie (Laine i in., 2008).

U młodych prosiąt przejście z mleka na stałą paszę, w połączeniu ze słabą sekrecją kwasu solnego, prowadzi w żołądku i jelitach do wzrostu ponad 5 pH, co zaburza aktywność enzymów trawiennych. Optymalne pH do przekształcenia pepsynogenu w pepsynę wynosi 2,0–3,5, dlatego w praktyce stosuje się dodatki paszowe na bazie kwasów organicznych. Bez nich prosięta mogą strawić tylko około 60% pobranej paszy przez kilkanaście dni (Rajchert i in.,

2011; Suiryanrayna i Ramana, 2015). Niestrawione resztki pokarmu fermentują w jelitach, stanowiąc pożywkę dla patogenów takich jak *E. coli* i *Salmonella* (pH sprzyjające ich namnażaniu: 5,8–6,5).

Kwasy organiczne to związki karboksylowe zbudowane z łańcucha węglowodorowego zakończonego grupą karboksylową. Szczególną rolę w organizmie odgrywają kwasy krótkołańcuchowe, zawierające do sześciu atomów węgla: mrówkowy, octowy, propionowy, masłowy, mlekowy, jabłkowy, szczawiowy, cytrynowy, fumarowy oraz sorbowy. Kwas masłowy jest ważnym stymulatorem rozwoju nabłonka jelitowego. Kwas octowy służy jako źródło energii dla komórek wątroby (hepatocytów), a także jest substratem w procesie syntezy cholesterolu i długołańcuchowych kwasów tłuszczowych. Kwas propionowy odgrywa rolę jako prekursor w procesie glukoneogenezy (tworzenia glukozy) w wątrobie.



Wykres 1. Siła kwasów (pK)

Chart 1. Acid strength (pK)

Minimalne stężenie hamujące (MIC) to najniższe stężenie kwasu, które hamuje wzrost bakterii. Im niższa wartość pK, tym silniejsze właściwości zakwaszające. Przy pH 4,5 wartość MIC dla *E. coli* wynosi około 0,15% dla kwasu mrówkowego, 0,20% dla propionowego i 0,40% dla mlekowego. Informacje te są niezbędne przy opracowywaniu receptur mieszanek paszowych i zakwaszaczy do wody. Kwasy organiczne wpływają również na akceptację paszy – kwaśny smak, wzmacniany np. przez kwas cytrynowy lub winny, podnosi jej smakowitość u trzody chlewnej (Woźniakowska i in., 2017). Ponadto niektóre kwasy mogą redukować liczbę patogenów: np. wybrane spośród analizowanych zmniejszają odchody *Salmonella Typhimurium* czy *E. coli* (Lückstädt, 2009).

Ze względu na powszechne od lat stosowanie antybiotyków jako stymulatorów wzrostu, co prowadziło do rozwoju oporności krzyżowej, w 2006 r. UE zakazała użycia antybiotykowych stymulatorów wzrostu (ASW). Od czerwca 2022 r. obowiązuje także zakaz stosowania tlenku cynku, a celem Unii jest zmniejszenie ogólnego użycia antybiotyków w produkcji zwierzęcej o 50% do 2030 r. W związku z tym producenci poszukują alternatyw dla antybiotyków w postaci dodatków paszowych takich jak: kwasy organiczne i ich sole, eubiotyki, synbiotyki, olejki eteryczne oraz chelaty cynku i miedzi. W oparciu o te potrzeby zaplanowano doświadczenie produkcyjne na warchlakach mieszańców komercyjnych linii DanBred, w którym oceniano wpływ mieszanki paszowej zawierającej chelaty cynku i miedzi oraz dodatku kwasów

organicznych w wodzie na wyniki produkcyjne. Hipoteza badawcza zakładała, że dodatek mieszanki paszowej uzupełniającej oraz zakwaszacza wywiera pozytywny wpływ na wyniki odchowu warchlaków.

Material i metody

Doświadczenie przeprowadzono na 1761 warchlakach mieszańców komercyjnych linii Dan-Bred, pochodzących z jednej fermy macierzystej. Zwierzęta odsadzone zostały po osiągnięciu 28. dnia życia i przewiezione do jednego gospodarstwa. Odchów rozpoczął się w maju, a zakończył w lipcu. Bezpośrednio po transporcie zmierzono ich masę ciała i obliczono średnią masę całkowitą stada. Warchlaki podzielono losowo na dwie grupy:

1. Grupa kontrolna ($n = 1223$) – bez dodatku mieszanki paszowej uzupełniającej (MPU) i zakwaszacza,

2. Grupa doświadczalna ($n = 538$) – otrzymująca MPU w ilości 1500 ml/1000 l wody wraz z 500 ml zakwaszacza/1000 l wody pitnej za pomocą dozownika przez 29 dni od rozpoczęcia odchowu.

Zwierzęta utrzymywane były w 2 budynkach o różnej powierzchni, dlatego liczebność grup była nierównomierna.

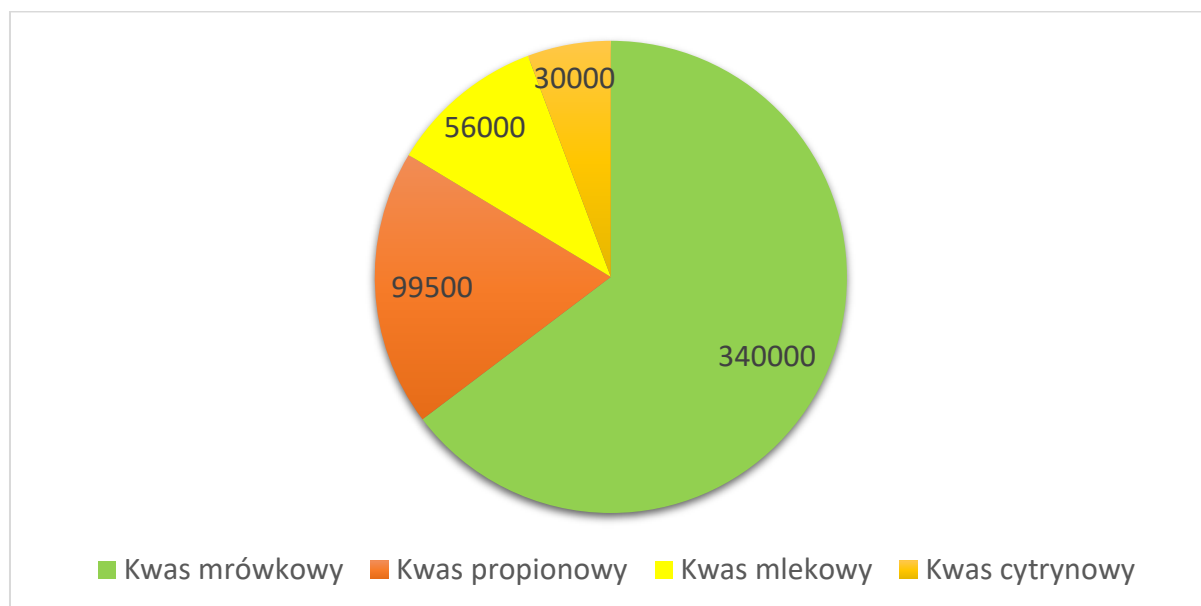
Zakwaszacz i mieszanka paszowa uzupełniająca

Zakwaszacz

Przed rozpoczęciem doświadczenia, przy użyciu papierków wskaźnikowych dobrano dawkowanie zakwaszacza tak, aby pH w poidelku wynosiło $<3,8$. W składzie zakwaszacza (wykres 2) dominowały kwasy organiczne, nośnikiem były gliceryna i glikol propylenowy.

Mieszanka paszowa uzupełniająca (MPU)

MPU aplikowano wyłącznie grupie doświadczalnej. Skład analityczny i zootechniczny przedstawiono tabeli 1. Wśród komponentów znalazły się m.in. chlorki magnezu i sodu oraz chelaty cynku i miedzi, aminokwasy i hydrat miedzi.



Wykres 2. Skład zakwaszacza
Chart 2. Acidifier composition

Tabela 1. Skład chemiczny MPU
Table 1. Chemical composition of MPU

Składnik analityczny Analyte	Zawartość Content
Białko surowe Crude protein	< 1,00%
Włókno surowe Crude fibre	< 1,00%
Tłuszcz surowy Crude fat	< 1,00%
Popiół surowy Crude ash	< 1,00%
Wilgotność Moisture content	70,90%
Lizyna Lysine	4,00 g/kg
Metionina Methionine	2,00 g/kg
Sód Sodium	98,00 mg/kg
Magnez Magnesium	120,00 mg/kg

Warunki utrzymania i żywienie

Wszystkie zwierzęta niezależnie od grupy przebywały w kojach grupowych z rusztową podłogą (po 80 sztuk w każdym), w zbliżonych warunkach mikroklimatycznych. Warunki utrzymania i parametry określające mikroklimat niezależnie od pomieszczenia, w którym przebywały zwierzęta, były zgodne z przepisami prawa (Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 lutego 2010r. w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymywaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej, Dz.U.2010.56.344). Żywiono je trzema mieszankami pełnoporcjowymi (Prestarter, Starter, Finiszer) zgodnie z zaleceniami Seges Pig Research Centre (SPRC), dostępnymi *ad libitum*. Ich skład komponentowy przedstawiono w tabeli 2, a chemiczny w tabeli 3. W pierwszych dwóch tygodniach odchowu zwierzętom podawano mieszankę paszową typu Prestarter, następnie do 7. tygodnia – Starter. W okresie 2 ostatnich tygodni pobytu na fermie warchlaki żywiono mieszanką paszową Finiszer.

W skład każdej z omawianych mieszanek paszowych weszły zboża: pszenica, jęczmień oraz kukurydza, ponadto w mieszance typu Finiszer komponentami paszowymi było pszenżyto oraz makuch z nasion rzepaku. W składzie diet warchlaków o masie ciała powyżej 15 kg znalazły się poekstrakcyjna śruta sojowa, produkty uboczne z przemysłu piekarniczego oraz produktów mącznych a także tlenek magnezu. Natomiast najmłodsze zwierzęta żywiono w oparciu o pasze wysokobiałkowe tj. białko ziemniaczane, koncentrat białka sojowego czy produkty z krwi (drobiowej w przypadku Prestartera i wieprzowej w przypadku Startera). W diecie warchlaków o masie ciała poniżej 15 kg znalazły się także czyste destylowane kwasy tłuszczowe roślinne oraz sól wapniowa z kwasu mrówkowego. W żywieniu omawianej grupy technologicznej stosowano w mieszankach paszowych również oleje i tłuszcze roślinne, chlorek sodu, węglan wapnia oraz fosforan jednowapniowy.

Tabela 2. Skład komponentowy mieszanek pełnoporcjowych
Table 2. Component composition of complete feeding mixtures

Wyszczególnienie (%) Item (%)	Prestarter	Starter	Finiszer Finisher
Pszenica Wheat	28,00	30,00	25,00
Jęczmień Barley	18,00	15,00	12,00
Kukurydza Maize	12,00	15,00	15,00
Pszonżyto Triticale	0,00	0,00	14,00
Makuch rzepakowy Rapeseed cake	0,00	0,00	7,00
Śruta sojowa powyżej 46% b.og. Soybean meal, >46% CP	8,00	12,00	20,00
Produkt uboczny przemysłu cukier- niczego By-product of the confectionary in- dustry	12,00	13,00	0,00
Mączka rybna (60% białka) Fish meal (60% protein)	4,00	3,00	0,00
Białko preparowane (53%) Processed protein (53%)	5,00	3,00	0,00
Białko ziemniaczane Potato protein	2,50	1,00	0,00
Suszona rozpyłowo plazma krwi Spray-dried blood plasma	2,50	0,00	0,00
Premiks* Premix*	4,00	4,00	4,00
Tłuszcz Fat	4,00	4,00	3,00

Tabela 3. Skład chemiczny mieszanek paszowych (g/kg)
Table 3. Chemical composition of feed mixtures (g/kg)

Składnik analityczny Analyte	Prestarter	Starter	Finiszer Finisher
Białko surowe Crude protein	168,00	175,28	169,71
Tłuszcz surowy Crude fat	59,33	42,10	47,49
Włókno surowe Crude fibre	33,63	38,53	39,08
Popiół surowy Crude ash	48,10	44,92	47,59
Lizyna Lysine	11,44	12,10	11,20
Metionina Methionine	4,37	4,62	3,67

Wapń	7,00	6,20	6,91
Calcium			
Fosfor	4,83	4,51	4,81
Phosphorus			
Sód	3,00	2,62	2,00
Sodium			

Pomiar przyrostów i identyfikacja zwierząt

Przed wyborem reprezentatywnych osobników wybrano 2 identyczne względem wyposażenia kojce w obu budynkach. Następnie z każdej grupy wybrano po 10 osobników (5 loszek i 5 wieprzków), które oznakowano dodatkowym kołczykiem dla ułatwienia identyfikacji. Taką liczbę warchlaków wybrano ze względów organizacyjnych. Ważenie indywidualne przeprowadzano co tydzień (od 2. do 9. tygodnia odchowu) na wadze elektronicznej z dokładnością do 0,05 kg. Cały okres odchowu trwał 2 miesiące.

Monitoring zdrowia

Przez cały czas trwania eksperymentu prowadzono nadzór zootechniczno-weterynaryjny; w razie potrzeby zwierzęta leczono iniekcyjnie lub zbiorowo, stosowano suplementację witaminową oraz zakwaszano wodę. Po zakończeniu odchowu warchlaki przewieziono na tuczarnię, ponownie zważono całe grupy i obliczono średnią masę.

Analiza statystyczna

Zebrane dane poddano analizie statystycznej. Wykonywano jednoczynnikową analizę wariancji, a istotność różnic pomiędzy średnimi określano za pomocą testu Duncana i weryfikowano na dwóch poziomach istotności: $P \leq 0,05$ i $P \leq 0,01$. Wyniki opracowywano statystycznie za pomocą programu Statistica PL 13.5.

Wyniki

W tabeli 4 zostały przedstawione wartości dotyczące przyrostów dobowych każdej z analizowanych grup w poszczególnych tygodniach odchowu warchlaków. W 2. tygodniu pobytu na warchlakarni zanotowano istotnie wyższe przyrosty dobowe w grupie kontrolnej w porównaniu do grupy doświadczalnej. Natomiast w tygodniach 5. i 6. zwierzęta, które otrzymywały mieszankę paszową uzupełniającą i zakwaszacz, charakteryzowały się wysoko istotnie wyższymi przyrostami dobowymi w porównaniu do osobników, które jej nie otrzymywały.

W tabeli 5 zostały przedstawione wartości dotyczące kluczowych wskaźników produkcji w każdej z analizowanych grup. Zwierzęta zostały odsadzone w tym samym momencie i wieku, przy podobnej masie ciała. Jednak jedna z analizowanych wartości różniła się. W przypadku zwierząt z grupy doświadczalnej odnotowano niższe o 0,84% upadki niż w przypadku grupy kontrolnej. Mogło to być związane z lepszą odpowiedzią immunologiczną ich organizmów na leczenie iniekcyjne. Również koszty leczenia i ilość zastosowanych antybiotyków w terapii była mniejsze w przypadku zwierząt, które otrzymywały dodatki paszowe. Analizując średnie przyrosty można stwierdzić, że były one wyższe w przypadku grupy doświadczalnej. Również w przypadku tej grupy odnotowano niższą, czyli korzystniejszą ekonomicznie, wartość współczynnika wykorzystania paszy.

Tabela 4. Przyrosty dobowe w poszczególnych tygodniach odchowu

Table 4. Daily gains in individual weeks of rearing

Tydzień odchowu Week of rearing	Średnie przyrosty dobowe (g) Mean daily gains (g)	
	Grupa kontrolna Control group	Grupa doświadczalna Experimental group
2.	192,750 ^a s=71,599 V=37,146	145,900 ^b s=54,800 V= 37,559
3.	177,650 s=72,186 V=40,634	224,650 s=93,255 V=41,511
4.	265,100 s=81,716 V=30,825	225,750 s=95,707 V=42,395
5.	336,850 ^B s=112,185 V=33,304	449,100 ^A s=86,138 V=19,180
6.	310,750 ^B s=155,672 V=50,096	438,000 ^A s=96,853 V=22,112
7.	392,050 s=144,567 V=36,875	459,700 s=129,564 V=28,184
8.	522,750 s=200,988 V=38,448	523,150 s=196,917 V=37,641
9.	501,000 s=125,214 V=24,993	517,500 s=166,068 V=32,090

a, b ($P \leq 0,01$) i A, B ($P \leq 0,05$) różnią się statystycznie istotnie.a, b ($P \leq 0,01$) and A, B ($P \leq 0,05$) differ statistically significantly.

s – odchylenie standardowe, V – współczynnik zmienności.

s – standard deviation V – coefficient of variation.

Tabela 5. Wyniki produkcyjne w analizowanych grupach

Table 5. Production results in the analysed groups

Wyszczególnienie Item	Grupa kontrolna Control group	Grupa testowa Test group
Ilość zasiedlonych prosiąt (sztuk) No. of piglets placed (head)	1223	538
Średnia masa ciała prosiąt (kg) Average body weight of piglets (kg)	6,881	7,126
Upadki (%) Mortality (%)	4,74	3,90
Ilość sprzedanych warchlaków (sztuk) No. of weaners sold (head)	1165	517
Średnia masa ciała warchlaków (kg) Average body weight of weaners (kg)	32,083	33,050
Przyrosty dobowe (g/dobę) Daily gains (g/day)	355	365
FCR (kg paszy/kg przyrostu) FCR (kg feed/kg gain)	1,603	1,536
Koszt leczenia (zł/szt.) Treatment cost (złoty/head)	2,52	1,97

Omówienie wyników

W badaniach przeprowadzonych przez Upadhaya i in. (2016) odnotowano korzystny wpływ stosowania dodatków paszowych zakwaszających na zwiększenie przyrostów dobowych oraz polepszenie spożycia paszy. Stosowanie dodatków paszowych zapobiega również występowaniu

niu chorób układu pokarmowego. Jest to szczególnie ważne w chowie prosiąt (Pejsak i Porowski, 2023). Warchlaki testowe uzyskały zdecydowanie bardziej pożądane wartości kluczowych wskaźników produkcji. Podobne rezultaty (niższy FCR oraz mniej upadków) zaobserwowano również podczas innych testów tego dodatku (<https://www.kantersanimalhealth.com/research/intesti-forte-reduces-weaning-diarrhoea-and-mortality-in-piglets/>). Korzystny wpływ stosowania innych dodatków paszowych odnotowali również inni badacze. Podając warchlakom od odsadzenia do 4. tygodnia paszę z tlenkiem cynku w ilości 150 mg/kg, zanotowano średnie przyrosty 350 g/dobę, zwiększenie spożycia paszy o 120 g oraz niższe jej wykorzystanie. Z kolei przy dawce Zn 3000 mg/kg zwierzęta przyrastały średnio 460 g/dzień (Case i Carlson, 2002). Analizowano także skuteczność stosowania cynku z CuSO_4 w dawce 250 mg/kg. Również w przypadku tego doświadczenia, osiągnięto wyższe wartości wskaźników produkcji (Hill i in., 2000). Zanotowano także skuteczne działanie tego pierwiastka w zapobieganiu dyzenterii, jednak ze względu na wąską granicę między dawką terapeutyczną a toksyczną, ostateczne efekty nie są w pełni zauważalne (Zhang i in., 1995). Wysokie dawki mogą prowadzić do powstawania owrzodzeń ścian błony śluzowej żołądka, a w efekcie upadków tuczników, prowadzących do spadku efektywności prowadzonej produkcji (Valee i Falcluk, 1993). W badaniach analizowano także wpływ stosowania kwasów w żywieniu trzody. Wykazano, że kwas mrówkowy wykazuje najlepsze efekty produkcyjne u tuczników (Partanen i Mroz, 1999). Stosowanie innych kwasów organicznych również wpływa pozytywnie na wyniki odchowu trzody chlewnej. Udowodniono, że zakwaszenie paszy 0,6–1,2% kwasem mrówkowym spowoduje zwiększenie dziennego przyrostu masy ciała nawet do 20%. Najlepsze efekty w suplementacji warchlaków kwasami organicznymi widoczne są między 2. a 4. tygodniem po odsadzeniu.

W badaniach Hanczakowskiej i Świątkiewicz (2012) również odnotowano pozytywny wpływ stosowania dodatków paszowych na wyniki odchowu prosiąt. W ich doświadczeniu zwierzętom z grupy doświadczalnej podawano wodne ziołowe ekstrakty szalwii, melisy, pokrzywy i jeżówki purpurowej. Odnotowano wyższe przyrosty masy ciała oraz lepsze o 10% wykorzystanie paszy w porównaniu do grupy kontrolnej. Stosowanie ziół wpływa pozytywnie na dobrostan świń, ich odporność czy stan zdrowia. Zaobserwowano, że mogą być one stosowane jako alternatywa dla antybiotyków (Adameczyk i in., 2023).

Podobnie jak w naszych badaniach korzystny wpływ suplementacji mikroelementami wykazali Boma i Bilkei (2009). Porównywali oni dwie grupy zwierząt – spożywające odpowiednią ilość pierwiastków chemicznych i te, które otrzymywały ich mniej. Osobniki żywione dawką pokarmową uboższą w cynk, mangan i miedź były częściej leczone oraz osiągały niższe przyrosty masy ciała. Wymienione wyżej mikroelementy pełnią wiele funkcji i są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu, dlatego muszą być dostarczane w dawce pokarmowej (Mirowski, 2023).

Podsumowanie i wnioski

W badaniach wykazano pozytywny wpływ stosowania mieszanki paszowej uzupełniającej zawierającej chelaty cynku i miedzi wraz z zakwaszaczem na wyniki odchowu warchlaków. Dzięki takiemu dodatkowi możliwe jest osiągnięcie korzyści zarówno żywieniowych, jak i ekonomicznych. Ponadto:

1. Stwierdzono różnice istotne i wysoko istotne pomiędzy przyrostami dobowymi w poszczególnych tygodniach odchowu w analizowanych grupach;
2. Warchlaki, które otrzymywały testowo MPU oraz zakwaszacz, charakteryzowały się: większymi średnimi przyrostami dobowymi, niższym wskaźnikiem śmiertelności, lepszym wykorzystaniem paszy;
3. W przypadku grupy doświadczalnej w trakcie odchowu zastosowano mniej antybiotyków – założenie wpisujące się w strategię Zielonego Ładu (ograniczenie antybiotyków);

4. Zasadne jest prowadzenie dalszych badań określających wpływ stosowania dodatków paszowych na wyniki odchowu warchlaków, a następnie tuczników. Badania powinny być przeprowadzone na większej i bardziej wyrównanej próbie.

Piśmiennictwo

- Adamczyk D., Kumor M., Skalski K., Wojciechowski J., Babicz M., Kropiwek-Domańska K. (2023). Zastosowanie ziół w profilaktyce trzody chlewnej. Wybrane zagadnienia produkcji zwierzęcej. T. 4: 8–14.
- Adeola O., Lawrence B.V., Ståhl A.L., Cline I.L. (1995). Phytase induced changes in mineral utilization in zinc supplemented diets for pigs. *J Anim. Sci.*, 73 (11): 3384–3397.
- Boma M.H., Bilkei G. (2009). The effects of dietary trace minerals on the plasma levels, faecal excretion, health and performance of pigs in a hot African climate. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 76: 291–297.
- Campbell J.M., Crenshaw J.D., Polo J. (2013). The biological stress of early weaned piglets. *J. Anim. Sci. Biotechnol.*, 4(19).
- Case C.L., Carlson M.S. (2002). Effect of feeding organic and inorganic sources of additional zinc on growth performance and zinc balance in nursery pigs. *J. Anim. Sci.*, 80(7): 1917–1924.
- Casewell M., Friis C., Marco E., McMullin P., Phillips I. (2003). The European ban on growth-promoting antibiotics and emerging consequences for human and animal health. *J. Antimicrob. Chemother.*, 52(2): 159–161.
- Chattopadhyay M.K. (2014). Use of antibiotics as feed additives: a burning question. *Front. Microbiol.*, 5: 334.
- Hanczakowska E., Świątkiewicz M. (2012). Effect of herbal extracts on piglet performance and small intestinal epithelial villi. *Czech J. Anim. Sci.*, 57(9): 420–429.
- Hill G.M., Cromwell G.L., Crenshaw T.D., Doye C.R., Ewal L.R.C., Knabe D.A., Lewis A.J., Libal G.W., Mahan S.D., Shurson G.C., Southern L.L., Veum Z.Z. (2000). Growth promotion effects and plasma changes from feeding high dietary concentrations of zinc and copper to weanling pigs (regional study). *J. Anim. Sci.*, 78: 1010–10167.
- Karpiesiuk K., Jarczyk A., Winiarski Z., Milewska W., Bugnacka D., Kozera W., Woźniakowska A., Kleśniak P. (2018a). Sow longevity as an indicator of resistance to environmental stressors. *Pol. J. Nat. Sci.*, 33(1): 17–27.
- Karpiesiuk K., Bugnacka D., Jarocka B., Kozera W., Woźniakowska A. (2018b). The effect of partial replacement of soybean meal protein with guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) meal protein on the cost-effectiveness of pig fattening. *Ann. Wars. Univ. Life Sci.-SGGW*, 57: 341–348.
- Kim J., Guevarra R.B., Nguyen S.G., Lee J.H., Jeong D.K., Unno T. (2016). Effects of the antibiotics growth promoter tylosin on swine gut microbiota. *J. Microbiol. Biotechnol.*, 28, 26(5): 876–882.
- Laine T.M., Lyytikäinen T., Yliäho M., Anttila M. (2008). Risk factors for post-weaning diarrhoea on piglet producing farms in Finland. *Acta Vet. Scand.*, 50: 21–32.
- Looft T., Johnson T.A., Allen H.K., Bayles D.O., Alt D.P., Stedtfeld T.M., Chai B., Cole J.R., Hashsham S.A., Tiedje J.M., Stanton T.B. (2012). In-feed antibiotic effects on the swine intestinal microbiome. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, 109: 1691–1696.
- Lückstädt C. (2009). Acidifiers in animal nutrition. A Guide for Feed Preservation and Acidification to Promote Animal Performance. Nottingham University Press.
- Mirowski A. (2023). Suplementacja wybranych mikroelementów w żywieniu trzody chlewnej. *Życie Weter.*, 98(3): 177–179.

- Normy żywienia świń (2020). Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN, 2020, wydanie III uzupełnione.
- Partanen K.H., Mroz Z. (1999). Organic acid for performance enhancement in pig diets. *Nutr. Res. Rev.*, 12: 117–145.
- Pejsak Z., Porowski M. (2023). Zasady postępowania ograniczające stosowanie antybiotyków w chowie świń. *Życie Weter.*, 98(4): 220–224.
- Rajchert M., Gajewczyk P., Płazak E. (2011). Wpływ zastosowania płynnego zakwaszacza z mieszanką typu prestarter na wyniki odchowu prosiąt. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 38(1): 73–85.
- Rekiel A., Więcek J. (2005). Biochemiczne wskaźniki surowicy krwi tuczników żywionych mieszanką z dodatkiem tlenku cynku. *Rocz. Nauk. PTZ*, 1: 115–121.
- Rowles C. (2014). Management of haemolytic *E. coli* in recently weaned pigs. *Proceedings 45th Annual Meeting American Association of Swine Veterinarians*, pp. 563–564.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 lutego 2010 r. w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymywaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej. *Dz. U.* 2010 nr 56, poz. 344.
- Suiryanrayna M., Ramana J. V. (2015). A review of the effects of dietary organic acids fed to swine. *J. Anim. Sci. Biotechnol.*, 6, 45: 1–11.
- Świątkiewicz M., Olszewska A., Greła E.R., Tyra M. (2021). The effect of replacement of soybean meal with corn dried distillers grains with solubles (cDDGS) and differentiation of dietary fat sources on pig meat quality and fatty acid profile, *Animals*, 11(5): 1277.
- Upadhaya S.D., Lee K.Y., Kim I.H. (2016). Effect of protected organic acid blends on growth performance, nutrient digestibility and faecal microflora in growing pigs. *J. Appl. Anim. Res.*, 44: 238–242.
- Valee B.L., Falcluk K.H. (1993). The biochemical basis of zinc physiology. *Physiol Rev.* 73(1): 79–118.
- Woźniakowska A., Kozera W., Karpiesiuk K. (2017). Kwasy organiczne w żywieniu prosiąt. *Med. Weter.* 73 (2): 76–81.
- Zhang P., Duhanlel G.E., Mysore J.V., Carlson M.P., Schneider N.R. (1995). Prophylactic effect of dietary zinc in laboratory mouse model of swine dysentery. *Am. J. Vet. Res.*, 56: 334–339.
- <https://www.kantersanimalhealth.com/research/intesti-forte-reduces-weaning-diarrhoea-and-mortality-in-piglets/>

Zatwierdzono do druku: 23 X 2025

THE EFFECT OF USING A SUPPLEMENTARY FEED MIXTURE AND ACIDIFIER ON THE PERFORMANCE OF PIGLETS AND WEANERS

**Karolina Dobiesz, Kamila Kibitlewska, Jarosław Krzysztoń, Wojciech Kozera,
Grzegorz Żak, Krzysztof Karpiesiuk**

SUMMARY

The aim of this study was to determine the effect of using a supplementary feed mixture (MPU) on the rearing performance of piglets. The study was conducted on 1,761 DanBred animals from a parent farm and then continued on a farm. During the course of the study, the animals were divided into 2 groups – a control group and an experimental group. The first group did not receive the mineral water supplement, while in the second group it was administered via a dispenser for 29 days after the start of rearing. All piglets were kept in group pens with a slatted

floor. They were fed 3 types of complete feed mixtures that fully met both their maintenance and production requirements. Feed and water were available *ad libitum*. To determine daily weight gain, 10 piglets from each of the groups studied were selected and permanently labelled. They were weighed individually each week as a control. The rearing period was 2 months. After this period, the piglets were moved to the fattening pens. On this day, both groups were weighed. At the end of the experiment, the values of the most important production indicators (KPIs) were analysed: daily gains, mortality, feed conversion ratio (FCR) and treatment costs. The collected data was statistically analysed using Statistica 13.3. Positive effects of MPU administration on the feeding of this trial group were observed. Higher daily weight gains, lower mortality and better feed conversion were achieved in the trial group. The use of antibiotics was also reduced. Significant and statistically highly significant differences were found between the gains per week depending on the group analysed.

Keywords: organic acids, zinc, acidifier, weaners, production performance