

HODOWCA TRZODY CHLEWNEJ

3-4/2024

Rok wyd. XXVIII • nr 198



cena 18,00 zł



Wesołych Świąt



ANIMEX



MAŁGORZATA POMORSKA-MÓL, AGATA AUGUSTYNIAK

NAJWAŻNIEJSZE PRZYCZYNY BRAKU SKUTECZNOŚCI SZCZEPIEŃ U ŚWIŃ 40

Choroby zakaźne to ważne zagrożenie w produkcji trzody chlewnej. Preferowany obecnie intensywny system chowu i hodowli może zwiększać podatność świń na infekcje, zwłaszcza układu oddechowego i pokarmowego. Choroby zakaźne najczęściej prowadzą do obniżenia parametrów produkcyjnych, a także do wzrostu śmiertelności zwierząt, co w konsekwencji powoduje wyższe straty ekonomiczne. Aktualnie, jednym z istotnych elementów programów kontrolowania i zwalczania...



ARKADIUSZ DORS

PADNIĘCIA ŚWIŃ PO ODSADZENIU 54

Padnięcia świń są nieodłącznym elementem produkcji trzody chlewnej. Częstość ich występowania związana jest wiekiem zwierząt, warunkami środowiskowymi oraz występowaniem chorób. Generalnie im starsze świny, tym padnięcia powinny pojawiać się rzadziej. Podobnie z warunkami środowiskowymi, im lepsze warunki, tym padnięcia występują rzadziej, a im gorsze tym, padnięć możemy spodziewać się więcej...



JACEK NOWICKI

ALTERNATYWNE ROZWIĄZANIA KOJCÓW PORODOWYCH UWZGLĘDNIAJĄCE POTRZEBY BEHAVIORALNE LOCH I PROSIĄT 64

Przygniecenia to jeden z głównych czynników wpływających na zmniejszenie liczby odchowanych prosiąt. Aktualnie poszukuje się sposobu zminimalizowania strat spowodowanych przygnieceniami. Krytyczny jest dzień porodu, a już po pierwszych 24 godzinach od porodu śmiertelność spowodowana przygnieceniami wykazuje tendencję spadkową. Niewielką uwagę przy pracach hodowlanych zwracano do niedawna na bezpośrednie predyspozycje macierzyńskie loch. Lochy o wysokiej...



Redakcja czynna jest:
od poniedziałku do piątku
w godz. 8⁰⁰ – 16⁰⁰

ADRES REDAKCJI:

Naglady, ul. Wiejska 3
11-036 Gietrzwałd
tel. 89 512 35 13, -14
tel./fax 89 512 35 15
e-mail: sekretariat@proagricola.com.pl
www.PortalHodowcy.pl



PREZES ZARZĄDU:

Piotr Lisiecki

DZIAŁ PRENUMERAT:

tel. 89 519 05 49, 501 937 987
e-mail: prenumerata@proagricola.com.pl

REDAKCJA:

Katarzyna Markowska
– redaktor naczelny
e-mail: redakcja@proagricola.com.pl
Magdalena Mazurowska
tel. 89 512 35 15
e-mail: mazurowska@proagricola.com.pl

REKLAMA:

Magdalena Mazurowska
tel. 89 512 35 15
e-mail: mazurowska@proagricola.com.pl

SKŁAD I ŁAMANIE:

Ireneusz Grabowski
e-mail: dtp@proagricola.com.pl



Największa w Polsce
baza artykułów
popularno-naukowych
o tematyce zootechnicznej:
www.PortalHodowcy.pl

REKLAMY:

AdiFeed	49
Agremo	25
All-Pol / Agromed	39
Animex	II str. okł.
Anwil	27
Bergophor	48
Cargill	IV str. okł.
Eko Partnerzy	63
Ewrol	31
Huvepharma	51, 75
Kemin	41
Lab-Agar	53
Strzał.pl	III str. okł.
Vetlines	33, 37
Wesstron	61



77 WYPOSAŻANIE CHLEWNI

ELETOR, GENEU, HODOWCA, HOG SLAT, JOTAFAN, PELLON, POLNET, SIB ŁOWICZ, TERRAEXIM - AGROIMPEX



80 PRODUCENCI PASZ DLA TRZODY CHLEWNEJ

AGROCENTRUM, CARGILL POLAND, PIAST, TASOMIX

ARTYKUŁY:

HIGIENA I BEZPIECZEŃSTWO PASZ

Przetworzone białko zwierzęce w zastosowaniach krzyżowych – kontrola pasz i wykrywanie nieprawidłowości **22**

ANNA WEINER, MARTYNA SKOWRONEK, MONIKA MAZUR-FREJOWSKA, KRZYSZTOF KWIATEK

PREZENTACJE

Rodzime źródła białka sojowego dostępne na krajowym rynku **29**

MARIUSZ SOSZKA

DODATKI PASZOWE

Ostropest plamisty jako przykład wykorzystania ziół w żywieniu świń **32**

MAREK BABICZ, MAGDALENA MOCZULSKA, KINGA KROPIWIEC-DOMAŃSKA

ŻYWIENIE PRECYZYJNE

L-arginina jako dodatek do diet tuczników **36**

MARCIN SOŃTA, ANNA ZALEWSKA, MIRANDA SOŃTA

ZDROWIE I PROFILAKTYKA

Najważniejsze przyczyny braku skuteczności szczepień u świń **40**

MAŁGORZATA POMORSKA-MÓL, AGATA AUGUSTYNIAK

MIKROBIOLOGIA

Jak powstaje oporność bakterii na antybiotyki? Czy można jej zapobiegać? **47**

ARKADIUSZ DORS

CHOROBY

Padnięcia świń po odsadzeniu **54**

ARKADIUSZ DORS

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

W kierunku zrównoważenia – przykłady działań na fermach świń **59**

JERZY MIROSLAW KUPIEC

UTRZYMANIE

Alternatywne rozwiązania kojców porodowych uwzględniające potrzeby behawioralne loch i prosiąt **64**

JACEK NOWICKI

SUROWCE ZWIERZĘCE

Projekt mEATquality – dobrostan trzody a jakość wieprzowiny **70**

EWA SELL-KUBIAK, WERONIKA GOŹDZIEJEWSKA, DAGMARA ŁODYGA

SUROWCE ZWIERZĘCE

Modyfikowanie zawartości i profilu kwasów tłuszczowych i jakości mięsa wieprzowego poprzez modulację składu komponentów paszowych **73**

ANITA ZAWORSKA-ZAKRZEWSKA, DAGMARA ŁODYGA, MAŁGORZATA KASPROWICZ-POTOCKA

AKTUALNOŚCI BRANŻOWE:

Rozmaitości:

Produkcja mięsa wieprzowego w UE	4
Tygodniowe ceny skupu trzody chlewnej w Polsce	6
Unijny handel mięsem wieprzowym ogółem	8
Ceny trzody chlewnej w krajach UE	9
Handel mięsem wieprzowym w Polsce w 2023 r.	10
Handel żywymi świniami w Polsce w 2023 r.	11
Handel mięsem wieprzowym w poszczególnych krajach	12
Handel żywymi świniami w poszczególnych krajach	13
Ceny materiałów paszowych	14
Handel zbożami	16

Znajdź nas na



[/DomWydawniczyProAgricola](#)

Katalog Branżowy Trzoda Chlewna **3**

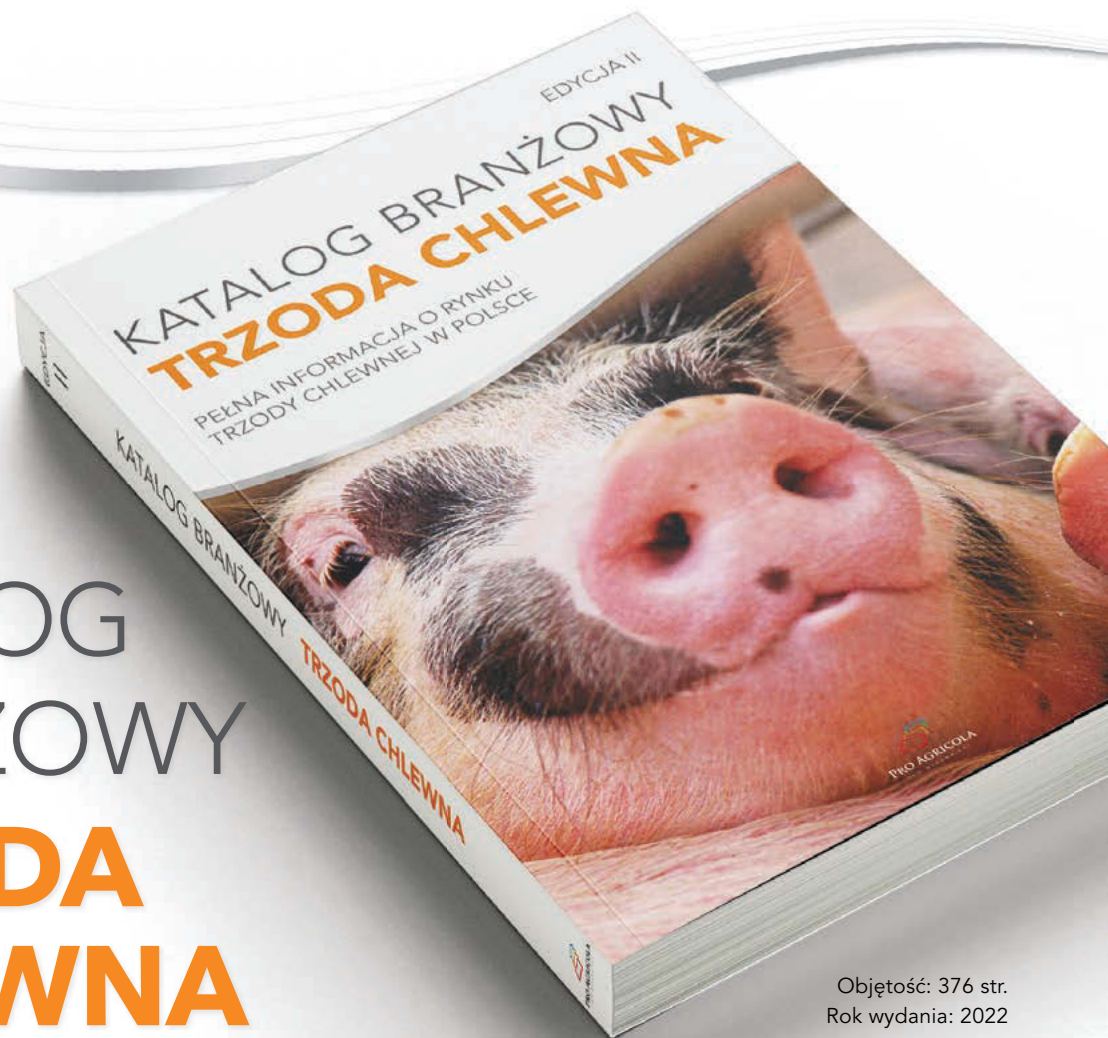
28. Międzynarodowa Konferencja Lekarzy Chorób Świń, Kraków **55**

NOWOŚĆ

Katalog Firm Paszowych 2024 **76**

Warunki prenumeraty **82**

Oferta książkowa **84**



EDYCJA II

KATALOG BRANŻOWY TRZODA CHLEWNA

Objętość: 376 str.
Rok wydania: 2022

PEŁNA INFORMACJA O RYNKU TRZODY CHLEWNEJ W POLSCE



PONAD 900 FIRM

związanych z branżą trzody
chlewnej działających
na polskim rynku

Katalog Branżowy Trzoda Chlewna to pozycja, w której zamieszczono informacje o działalności około 900 firm posiadających w swej ofercie produkty i/lub usługi skierowane do producentów i hodowców świń. Oprócz podstawowych danych teleadresowych czytelnik znajdzie w nim pełny asortyment firm, skalę produkcji, obroty, dodatkowe warunki sprzedaży. W części katalogowej wszystkie firmy zostały uporządkowane alfabetycznie, jednakże dzięki indeksowi firm wg asortymentu, czytelnik w łatwy sposób odnajdzie interesującą go firmę.

Działy katalogu:

- materiał hodowlany
- prosięta/warchlaki
- skup i transport żywca wieprzowego
- ubój i przetwórstwo
- utylizacja
- materiały paszowe, mieszanki i dodatki paszowe
- urządzenia do rozładunku, przygotowania i przechowywania pasz
- wyposażenie budynków inwentarskich
- agrobudownictwo
- higiena
- produkty weterynaryjne
- ocena jakości pasz, wody, produktów pochodzenia zwierzęcego
- źródła energii
- inne

Wydawca:



PRO AGRICOLA
DOM WYDAWNICZY

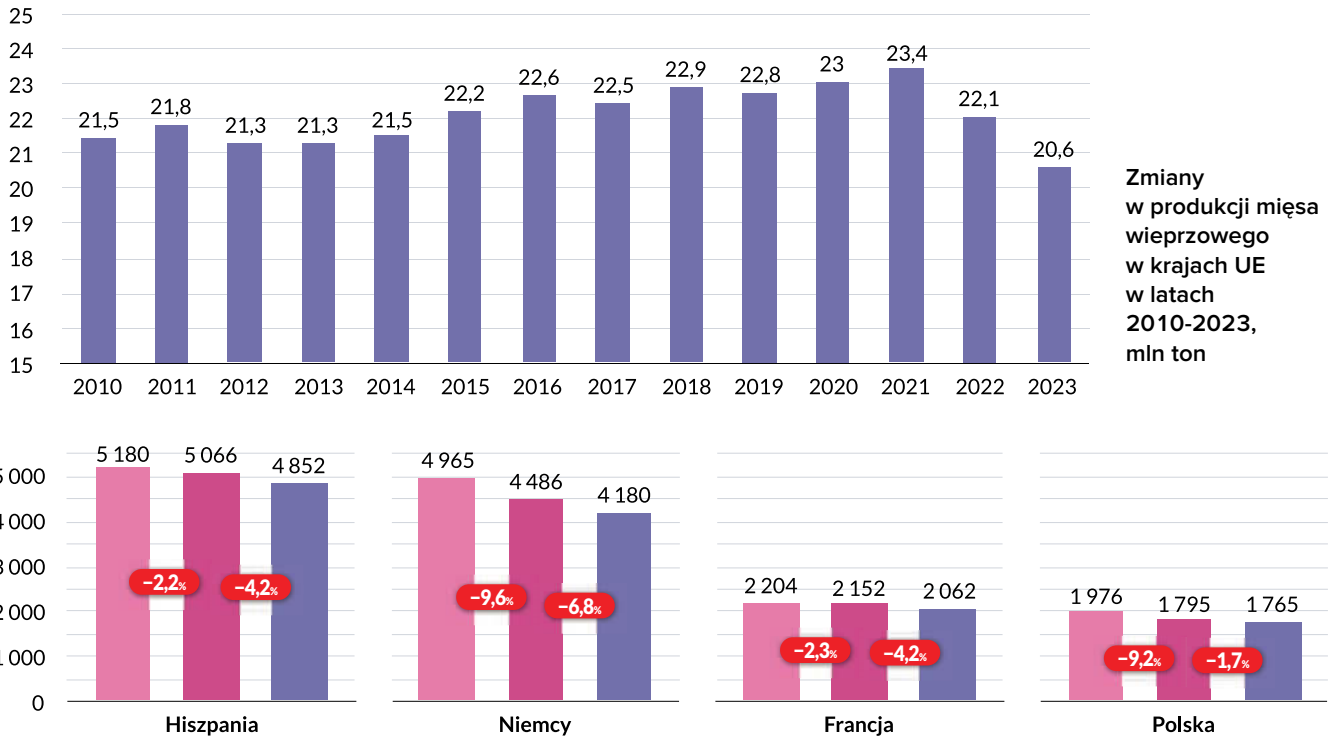
Zamówienia:

www.sklep.portalhodowcy.pl • tel. 89 512 35 13
e-mail: sekretariat@proagricola.com.pl

Wpłaty:

Pro Agricola Sp. z o.o., ul. Wernyhory 13, 02-727 Warszawa • z tytułem KFT22
nr konta: 10 8857 1067 3001 0009 8179 0001 • kwota 80 zł (w tym 10 zł przesyłka)

Produkcja mięsa wieprzowego

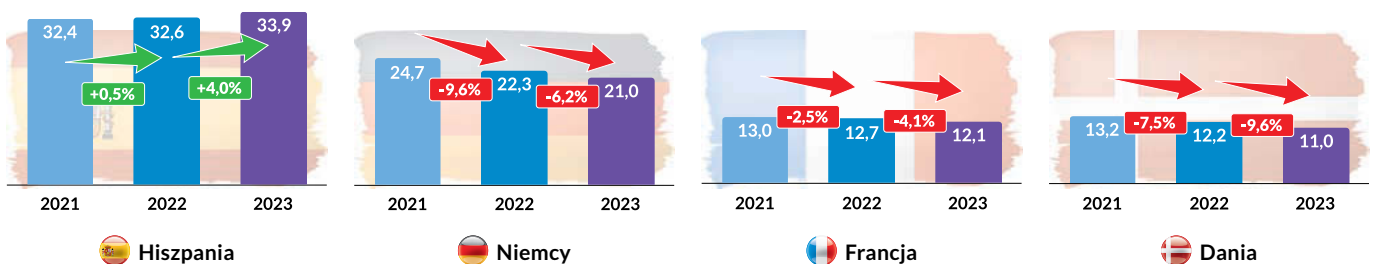
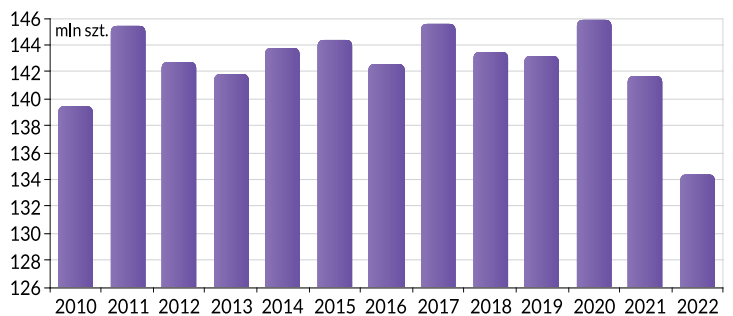


Zmiany w pogłowie świń w UE-27

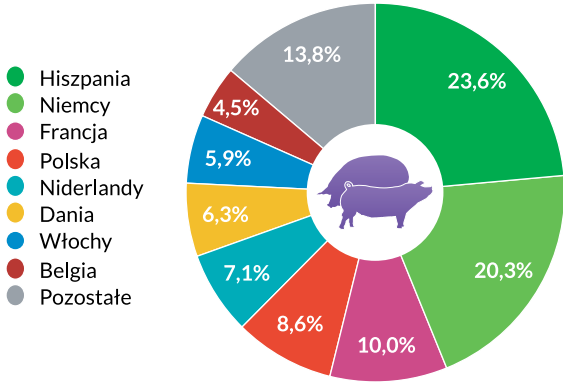
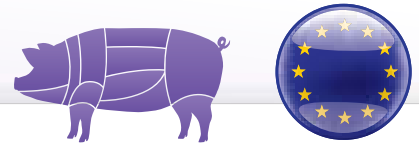
Pogłowie świń ogółem w krajach UE-27 wyniosło na koniec czerwca 2023 r. 123,11 mln sztuk i było niższe o 3,78 mln sztuk od pogłowia notowanego w czerwcu 2022 r. W analizowany okresie, pogłowie świń zwiększyło się jedynie w Hiszpanii – o 1,31 mln świń. W Niemczech ubyło 1,39 mln świń (-6,2%), a we Francji pogłowie zmniejszyło się o 0,52 mln sztuk (-4,1%). Spadek pogłowia świń w Danii wyniósł 1,72 mln sztuk (-9,6%). W Holandii zanotowano spadek pogłowia o 0,36 mln sztuk (-3,2%), a w Polsce o 0,18 mln sztuk (-1,8%).

Ogólnie liczba świń w krajach UE spadła o 3,0% i była najniższa od 2010 roku. Jest to zapowiedź wystąpienia braków w podaży mięsa wieprzowego na europejskim rynku.

POGŁOWIE świń ogółem w krajach UE-28 w latach 2010-2022, mln szt.

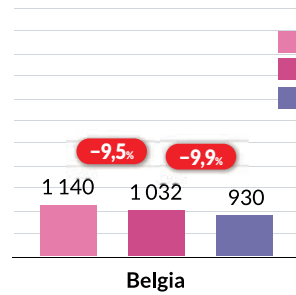
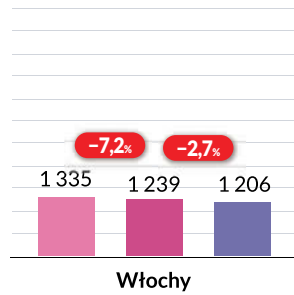
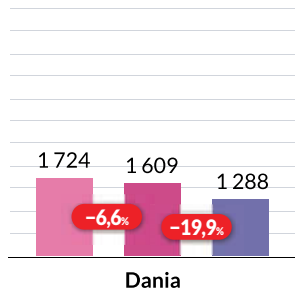
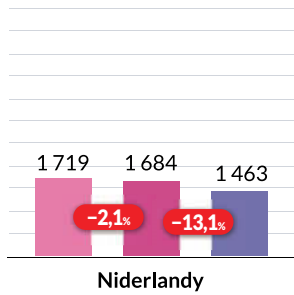
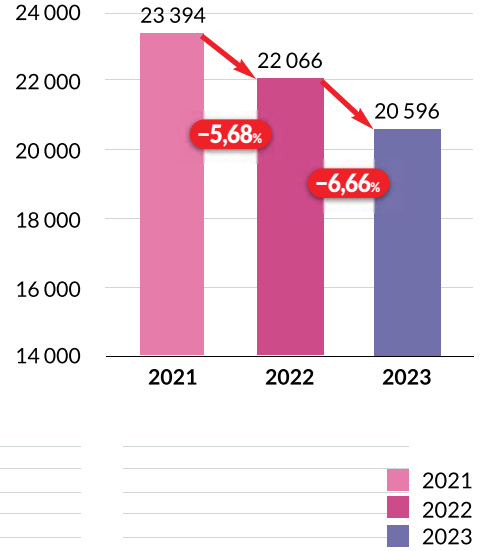


w krajach UE

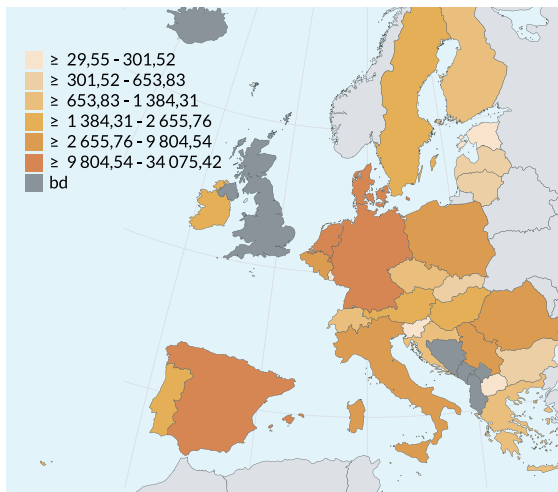


Struktura produkcji mięsa wieprzowego w krajach UE w 2023 roku

Zmiany w produkcji mięsa wieprzowego w UE w latach 2020-2023, tys. ton



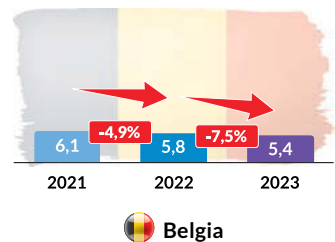
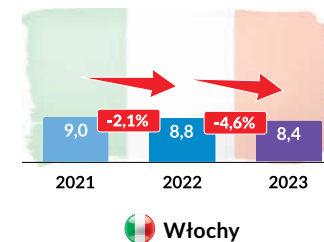
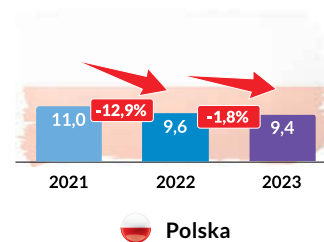
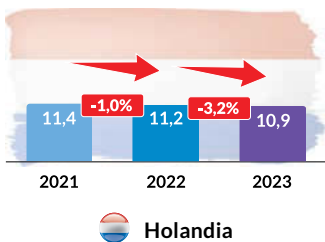
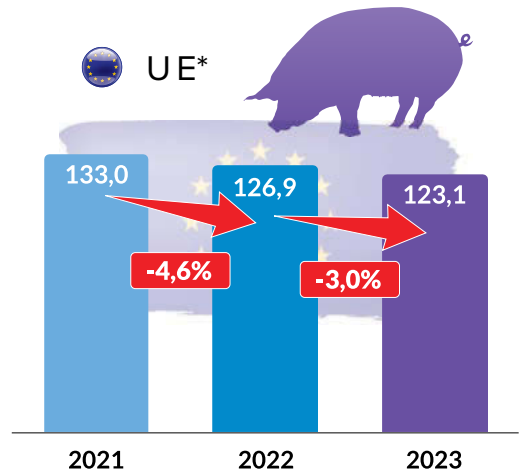
Stan na czerwiec 2023 r., mln szt.



POGŁOWIE świń w UE w 2022 roku, tys. szt.

Zmiany w POGŁOWIU świń w UE, mln szt.

* stan na czerwiec 2023



źródło: Eurostat

Tygodniowe ceny skupu trzody chlewnej w Polsce



Średnia cena skupu świń wg klasyfikacji SEUROP (masa bita ciepła) w klasie S-P w tygodniu 3-10 marca 2024 r. wyniosła 9306 zł/tonę, o 500 zł więcej niż miesiąc temu (5,67%). W odniesieniu do cen z analogicznego okresu 2023 jest to spadek o 1237 zł (-11,74%). Cena skupu wg wagi żywej to w analizowanym tygodniu 7,26 zł/kg. Oznacza to wzrost w ujęciu miesięcznym o +5,68%, a w skali roku jest to spadek o 11,68%. Odnosząc się do cen sprzed 2 lat ceny świń wzrosły o ok. 16-19%.

Tygodniowy ubój świń rzeźnych w ubojniach monitorowanych w ramach ZSRIR wyniósł 246 458 sztuk, a średnia mięsność tuszy 58,4%. Rok temu w analogicznym okresie ubito 241 627 sztuk świń o średniej mięsności 59,1%. Średnia mięsność tuszy w klasie S w analizowanym okresie wyniosła 61,5%, w klasie E 57,8%, a w klasie U 53,3%.

Ceny skupu
na bieżąco:

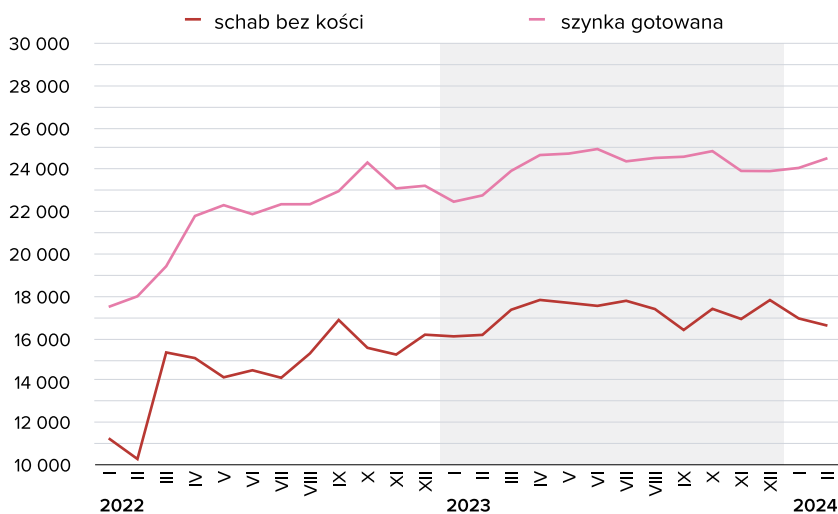


Ceny skupu świń i sprzedaży prosiąt z tygodnia 4-10.03.2024 roku w porównaniu do cen sprzed tygodnia, miesiąca, roku oraz sprzed 2 lat

	Obecnie	Przed tyg.	Zmiana t/t, %	Przed m-cem	Zmiana m/m, %	Przed rokiem	Zmiana r/r, %	Przed 2 laty	Zmiana 21/23, %
Skup, zł/tonę wg MPC									
Klasa S	9 405	9 389	+0,17	8 900	+5,68	10 611	-11,37	7 917	+18,80
Klasa E	9 322	9 279	+0,46	8 821	+5,68	10 556	-11,69	7 990	+16,67
Klasa U	9 028	9 017	+0,12	8 522	+5,93	10 248	-11,91	7 769	+16,19
Klasa R	8 704	8 703	+0,01	8 178	+6,43	9 916	-12,22	7 426	+17,21
Klasa O	7 761	7 800	-0,51	7 238	+7,22	9 067	-14,40	6 574	+18,05
Klasa P	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Klasa S-P	9 306	9 275	+0,33	8 806	+5,67	10 543	-11,74	7 931	+17,33
Skup, zł/kg wg wagi żywej									
Tuczniaki	7,26	7,23	+0,41	6,87	+5,68	8,22	-11,68	6,19	+17,29

za: Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynkowej

Ceny sprzedaży mięsa wieprzowego w zakładach mięsnych, zł/tonę

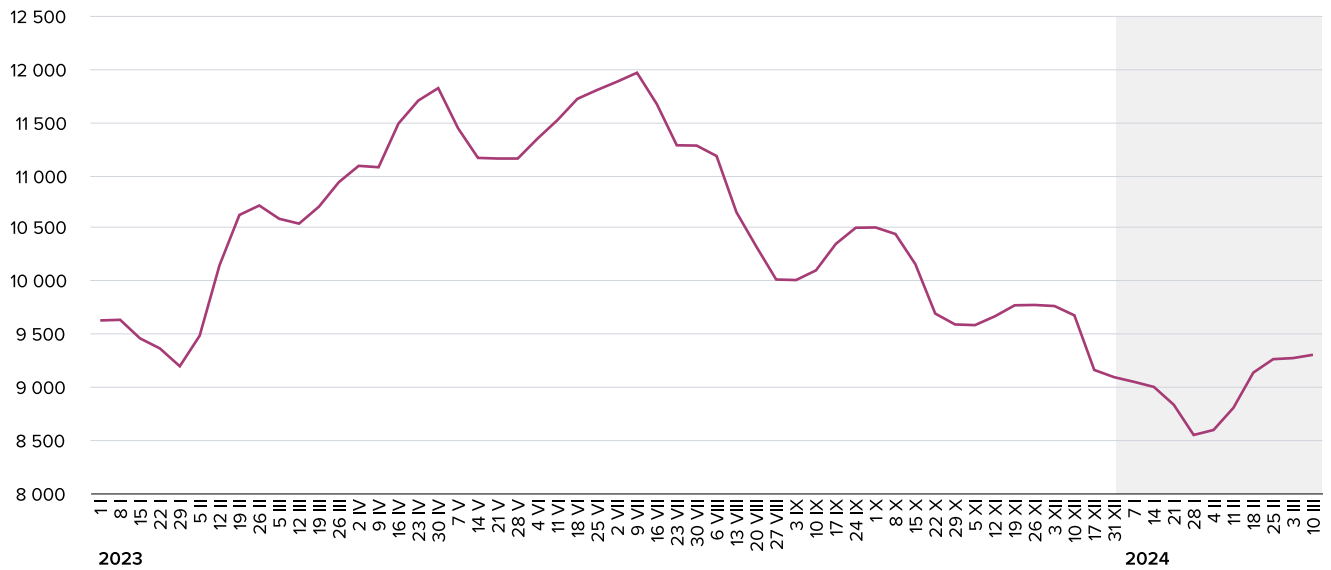


za: Zintegrowany System Rolniczej

Średnie tygodniowe ceny trzody chlewnej w Polsce w okresie IV 2023 – III 2024 r.

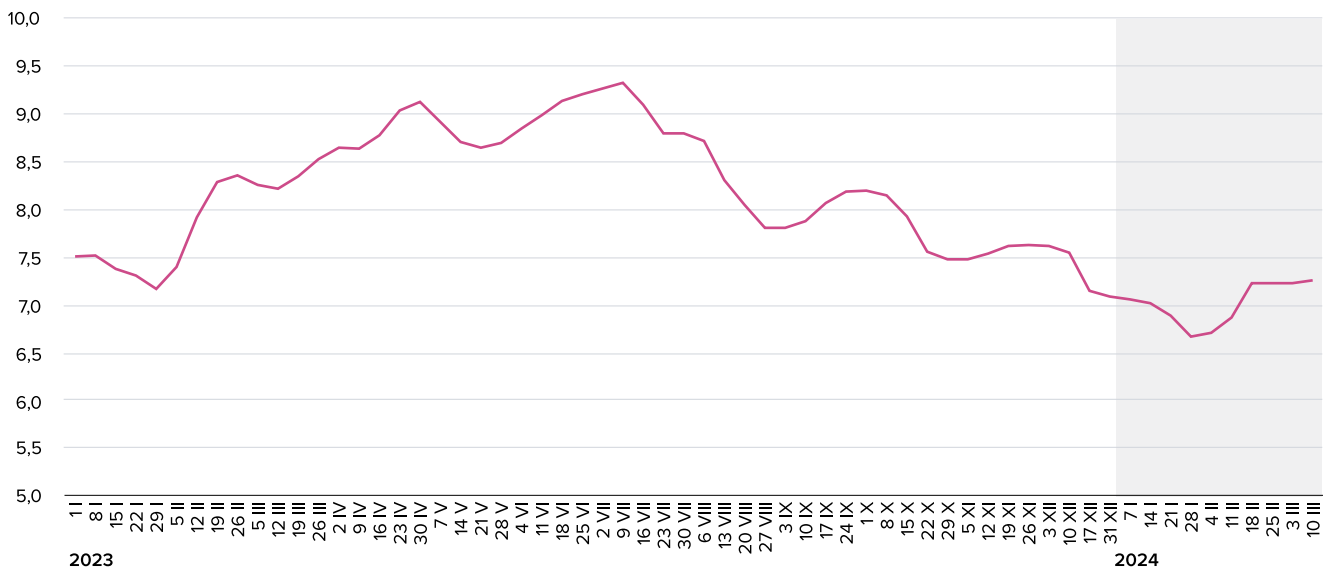
	9 IV	16 IV	23 IV	30 IV	7 V	14 V	21 V	28 V	4 VI	11 VI	18 VI	25 VI	2 VII	9 VII	16 VII	23 VII	30 VII	6 VIII	13 VIII	20 VIII	27 VIII	3 IX	10 IX	
ŚREDNIA CENA ZAKUPU TUCZNIKÓW WG KLASYFIKACJI SEUROP, zł/tonę																								
Klasa S	11 163	11 570	11 789	11 907	11 526	11 241	11 240	11 240	11 427	11 614	11 802	11 895	11 981	12 052	11 738	11 359	11 348	11 252	10 720	10 396	10 101	10 098	10 176	
Klasa E	11 075	11 484	11 716	11 833	11 449	11 186	11 165	11 165	11 350	11 521	11 727	11 804	11 885	11 963	11 676	11 291	11 287	11 183	10 661	10 335	10 022	10 006	10 100	
Klasa U	10 765	11 136	11 400	11 514	11 123	10 864	10 831	10 831	11 055	11 201	11 435	11 488	11 551	11 679	11 397	10 957	10 950	10 848	10 322	9 997	9 658	9 642	9 773	
Klasa R	10 442	10 754	11 085	11 196	10 742	10 585	10 497	10 497	10 769	10 873	11 167	11 220	11 288	11 389	11 101	10 618	10 601	10 522	9 964	9 617	9 284	9 240	9 424	
Klasa O	9 667	9 792	10 242	10 344	9 807	9 773	9 729	9 729	9 893	10 094	10 361	10 358	10 565	11 067	10 300	9 694	9 715	9 816	9 107	8 821	8 451	8 341	8 568	
Klasa P	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Klasa S-P	11 075	11 487	11 704	11 821	11 442	11 163	11 157	11 157	11 346	11 520	11 720	11 804	11 882	11 966	11 669	11 282	11 279	11 181	10 651	10 327	10 016	10 011	10 102	
ŚREDNIA CENA TUCZNIKÓW, zł/kg																								
Tuczniaki	8,64	8,78	9,04	9,13	8,92	8,71	8,65	8,70	8,85	8,99	9,14	9,21	9,27	9,33	9,1	8,80	8,80	8,72	8,31	8,05	7,81	7,81	7,88	

Tygodniowe ceny netto zakupu świń rzeźnych wg MPC, zł/tonę



za: Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynkowej

Tygodniowe ceny netto zakupu świń rzeźnych wg wagi żywej, zł/kg



za: Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynkowej

17 IX	24 IX	1 X	8 X	15 X	22 X	29 X	5 XI	12 XI	19 XI	26 XI	3 XII	10 XII	17 XII	31 XII	7 I	14 I	21 I	28 I	4 II	11 II	18 II	25 II	3 III	10 III
10 433	10 580	10 583	10 529	10 252	9 794	9 690	9 687	9 770	9 883	9 874	9 877	9 788	9 298	9 217	9 160	9 117	8 941	8 655	8 711	8 900	9 225	9 347	9 389	9 405
10 350	10 505	10 509	10 444	10 166	9 702	9 604	9 595	9 678	9 784	9 795	9 790	9 697	9 185	9 119	9 075	9 030	8 860	8 576	8 608	8 821	9 157	9 286	9 279	9 322
10 019	10 171	10 174	10 109	9 812	9 323	9 230	9 239	9 336	9 466	9 478	9 478	9 378	8 838	8 781	8 755	8 715	8 547	8 258	8 294	8 522	8 875	9 017	9 017	9 028
9 623	9 798	9 829	9 765	9 414	8 945	8 865	8 872	8 965	9 105	9 132	9 123	9 004	8 495	8 437	8 408	8 374	8 207	7 898	7 954	8 178	8 552	8 692	8 703	8 704
8 546	8 864	9 396	9 254	8 361	7 989	7 982	7 875	8 073	7 976	8 274	8 210	7 847	7 538	7 485	7 537	7 429	7 332	6 960	7 123	7 238	7 619	7 634	7 800	7 761
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10 352	10 504	10 507	10 445	10 161	9 695	9 592	9 586	9 669	9 773	9 776	9 766	9 678	9 163	9 095	9 051	9 003	8 835	8 550	8 597	8 806	9 138	9 265	9 275	9 306
8.07	8.19	8.20	8.15	7.93	7.56	7.48	7.48	7.54	7.62	7.63	7.62	7.55	7.15	7.09	7.06	7.02	6.89	6.67	6.71	6.87	7.23	7.23	7.23	7.26

za: Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynkowej



Unijny handel mięsem wieprzowym ogółem i żywymi zwierzętami – dane za 2023 r.

Kraje UE wyeksportowały w 2023 r. łącznie 4 212 298 ton mięsa wieprzowego, w tym mięso świeże, mrożone, tłuszcz, podroby, przetwory, mięso solone, mięso suszone, mięso wędzone oraz żywe zwierzęta. Jest to spadek o 18,29% w porównaniu z ilością sprzedanej wieprzowiny w roku 2022 r. Najwięcej mięsa wieprzowego wyjechało z UE do Chin – było to 1 189 288 ton, co oznaczało że 28% wieprzowiny wyprodukowanej na terenie UE wyjechało do tego kraju. Drugim klientem UE w zakresie mięsa wieprzowego i żywych świń jest Wielka Brytania, która w minionym roku kupiła 876 247 ton tych produktów. Jej udział w zakupach wynosi 21%. Trzecim krajem pod względem zakupionego w UE mięsa wieprzowego jest obecnie Japonia z 8% udziałem, czwartym Filipiny (7%), a piątym Korea (6%).

Prawie wszyscy najwięksi importerzy unijnej wieprzowiny dokonali w 2023 r. mniejszych zakupów. Chiny kupiły o 24% mniej tego produktu, Japonia o 21%, Filipiny o 30%, Korea o 14 a Stany Zjednoczone o 23% mniej. O 1,5% zwiększyły się natomiast wysyłki mięsa wieprzowego do Wielkiej Brytanii. Zdecydowanie większych zakupów dokonał w UE Wietnam – jest to wzrost o 32%.

Najwięcej wieprzowiny eksportują Hiszpanie. W całym 2023 r. było to 1308,5 tys. ton – 31,1%, Holendrzy są odpowiedzialni za 17,6% eksportu, a Dania za 14,3%, Niemcy eksportują 7,7%, Francja 6,5% a Polska 5,9% unijnej wieprzowiny poza granice Wspólnoty. Przypomnijmy, że w całym 2022 UE wyeksportowała o 14,8% mniej wieprzowiny i żywych zwierząt niż w 2021 r.

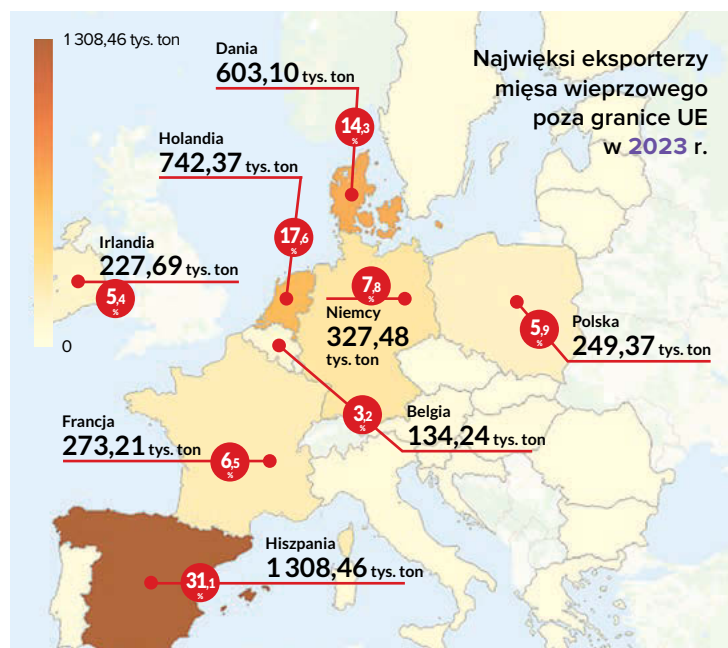
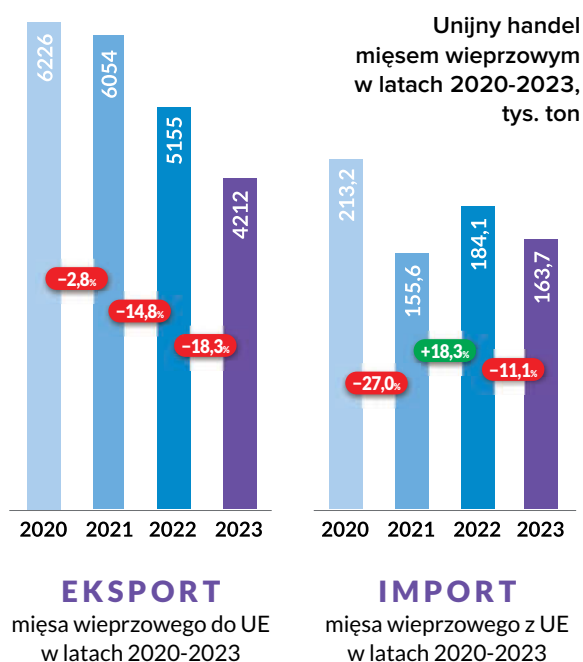
Import mięsa wieprzowego i żywych zwierząt do UE w 2023 r. wyniósł 163 703 ton. Było to o 11,07% mniej niż w roku 2022 r. Najwięcej mięsa wieprzowego UE sprowadza z Wielkiej Brytanii – w omawianym okresie było to 107 223 ton (65,5% całości mięsa wieprzowego sprowadzanego do Unii). Ze Szwajcarii import wyniósł 24 120 ton (14,7%). W 2023 r. znacząco wzrósł import wieprzowiny ze Szwajcarii (+19%) oraz z Chile (+197%). Mięso wieprzowe jest sprowadzane do krajów UE także z Norwegii i Serbii. Import wieprzowiny z Ukrainy wynosi 3344 ton i wzrósł o 221 ton w porównaniu do roku 2022 (+7,1%). Udział Ukrainy w strukturze sprowadzanej do UE wieprzowiny wyniósł za rok 2023 2%.

Unijny handel mięsem wieprzowym i żywymi zwierzętami, tony (wg wagi produktu)

EKSPORT tony	2022	2023	Zmiana r/r
Chiny	1 569 268	1 189 288	-24,21%
Wlk. Brytania	863 307	876 247	+1,50%
Japonia	409 848	324 827	-20,74%
Filipiny	417 984	293 937	-29,68%
Korea Płd.	290 109	250 157	-13,77%
Wietnam	94 703	125 331	+32,34%
USA	121 213	92 885	-23,37%
Wyb. Kości Sł.	105 015	85 264	-18,81%
Australia	129 297	80 085	-38,06%
Ukraina	103 322	53 101	-48,61%
Pozostałe	1 051 196	841 177	-19,98%
Razem	5 155 263	4 212 298	-18,29%

IMPORT tony	2022	2023	Zmiana r/r
Wlk. Brytania	137 201	107 223	-21,85%
Szwajcaria	20 316	24 120	+18,72%
Chile	3 738	11 096	+196,85%
Norwegia	4 360	4 492	+3,04%
Serbia	5 802	4 224	-27,20%
Ukraina	3 123	3 344	+7,06%
Pozostałe	9 543	9 205	-3,55%
Razem	184 083	163 703	-11,07%

Źródło: Eurostat



oprac. własne na podst. European Commission

Ceny trzody chlewnej w krajach UE



Średnia cena trzody chlewnej w klasie E płacona za 100 kg masy poubojowej schłodzonej (mps) w państwach członkowskich UE wyniosła w styczniu 2024 r. 205,37 €. W porównaniu do grudnia 2023 średnia cena w krajach UE spadła o 6,65 € (-3,14%). Najdroższa wieprzowina jest obecnie w Bułgarii i kosztuje 256,81 €/100 kg. 254,41 €/100 kg wieprzowina kosztuje jeszcze na Cyprze. Polska z poziomem ceny 207,15 €/100 kg za mps znajduje się obecnie

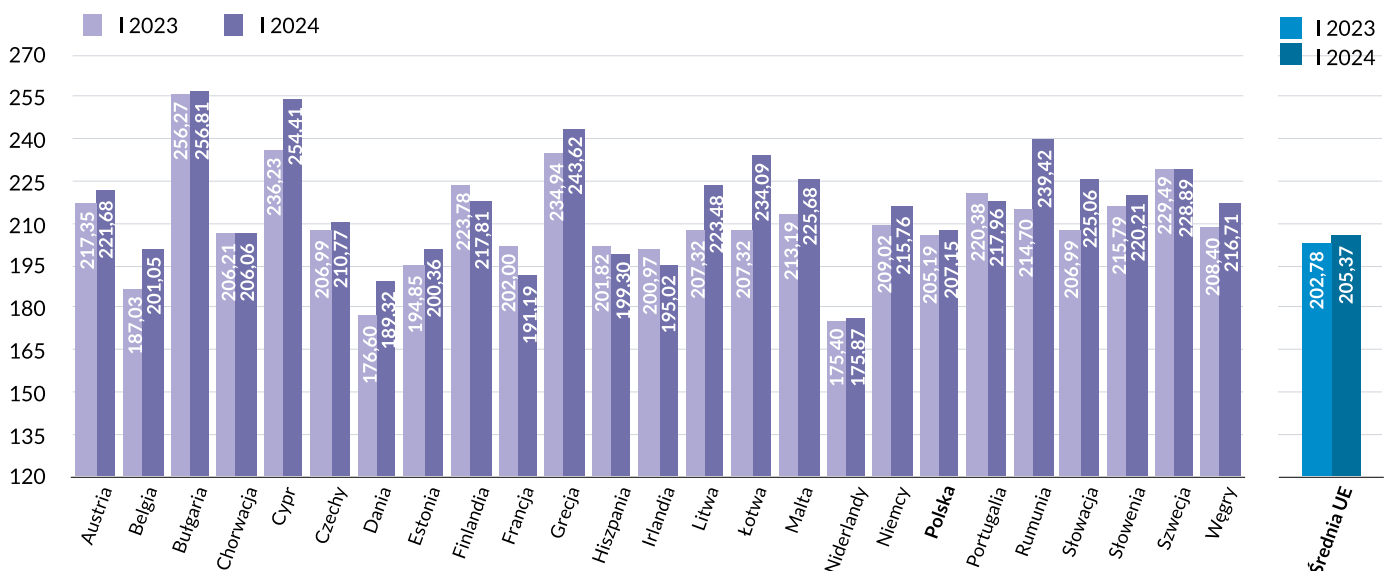
na 17 miejscu w tabeli uszeregowanej pod względem wysokości ceny sprzedaży wieprzowiny. W Hiszpanii u największego producenta ceny zakupu trzody chlewnej klasy E wynosiły w styczniu 2024 r. 199,30 €/100 kg – było to mniej o 0,3% niż miesiąc wcześniej. Drugi producent wieprzowiny w Europie – Niemcy zanotowały cenę 215,76 €/100 kg, która była niższa o 5,94% niż miesiąc wcześniej. We Francji, u trzeciego producenta, ceny zakupu trzody chlewnej

należały to najniższym w Europie i wyniosły w styczniu 2024 r. 191,19 €/100 kg. Mniej kosztowała wieprzowina jedynie w Danii 189,32 €/100 kg i w Holandii 175,87 €/100 kg.

W ciągu roku średnie ceny trzody chlewnej w UE wzrosły o 1,28%, natomiast w odniesieniu do ceny sprzed dwóch lat jest to zwyczajka o 56%.

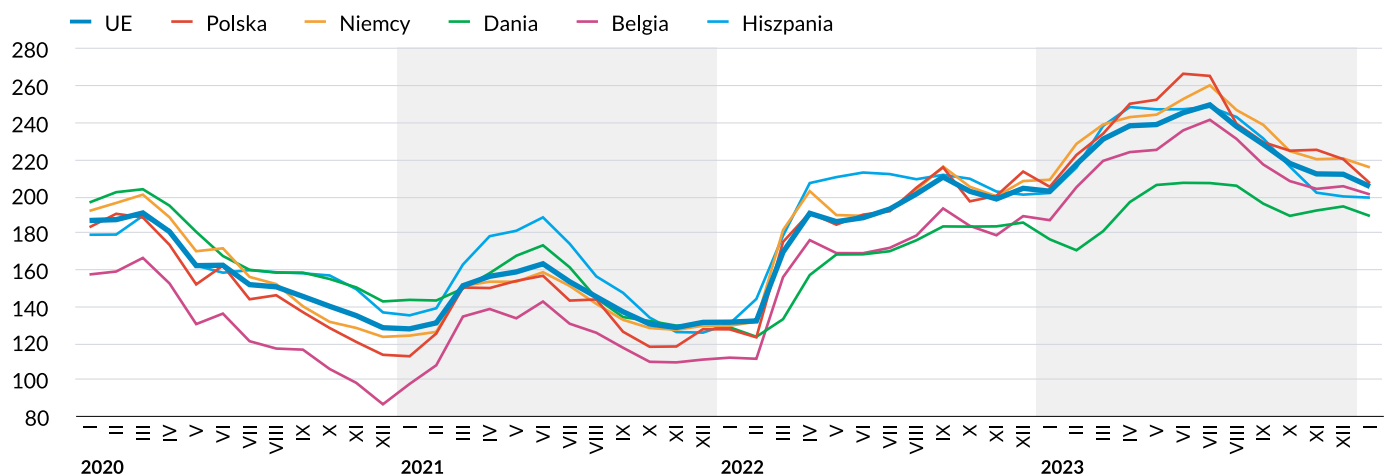


Ceny tuczników trzody chlewnej klasy E w styczniu 2024 r. (€/100 kg)



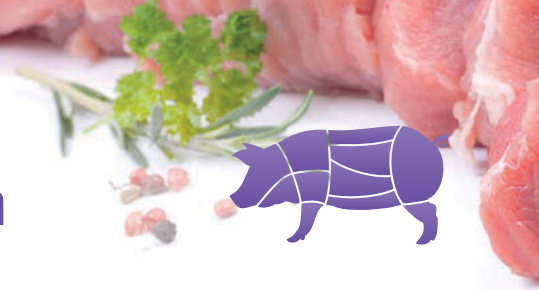
na podstawie: Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynkowej

Ceny tuczników trzody chlewnej klasy E w Polsce oraz wybranych krajach UE w okresie styczeń 2020 – styczeń 2024 r. (€/100 kg)

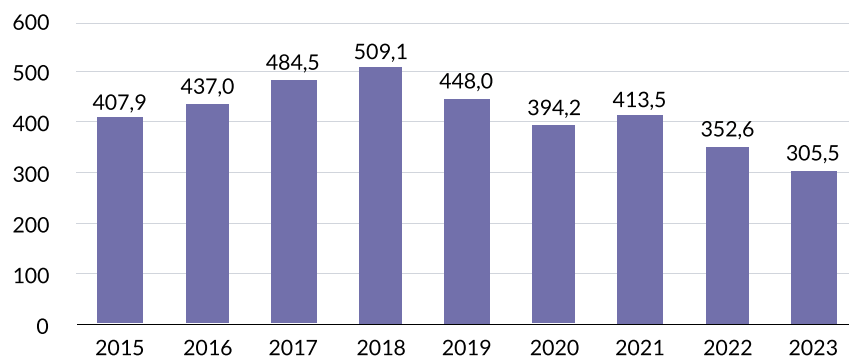


na podstawie: Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynkowej

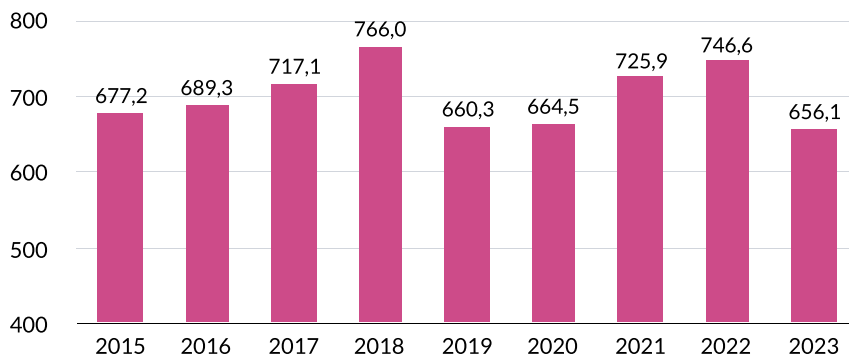
Handel mięsem wieprzowym w Polsce w 2023 r.



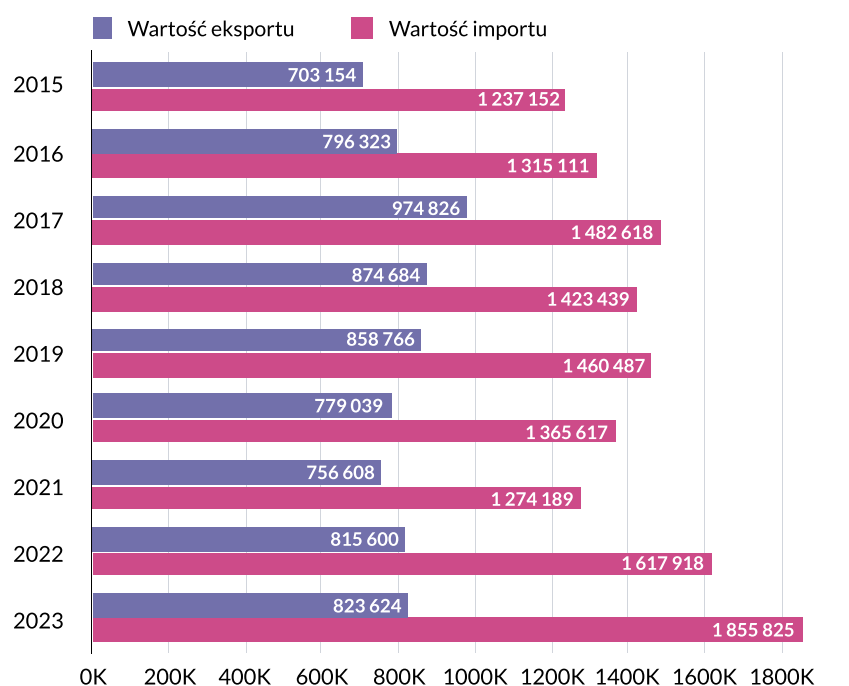
EKSPORT mięsa wieprzowego w latach 2015-2023, tys. ton



IMPORT mięsa wieprzowego w latach 2015-2023, tys. ton



Wartość handlu mięsem wieprzowym w latach 2015-2023, tys. €



EKSPORT mięsa wieprzowego z Polski był najwyższy w 2018 roku i wyniósł 509,1 tys. ton. Po pięciu latach systematycznego obniżania ilości wysyłanego mięsa wieprzowego poza granice Polski, w 2023 r. eksport wyniósł już tylko 305,4 tys. ton i był niższy od rekordowego roku o 40%. Wartość sprzedanego poza granice Polski mięsa wyniosła w zeszłym roku 823 624 tys. euro i była wyższa niż w roku poprzednim, ale niższa niż w latach 2017-2019. Stało się tak z uwagi na fakt, że mięso wieprzowe drożało szybciej w Polsce, niż u pozostałych największych europejskich producentów, wartość wyeksportowanego towaru w tym czasie, mimo dużego spadku w obrotach, była wyższa niż w analogicznym okresie roku poprzedniego.

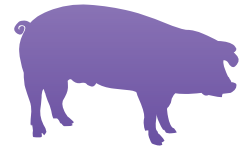
Polska eksportuje mięso wieprzowe do wielu krajów, głównie zrzeszonych w UE. Najwięcej mięsa wieprzowego wyeksportowaliśmy w 2023 r. do Niemiec (11,0%). Do Czech wyjechało w ub. r. 9,64% wieprzowiny eksportowej, na Słowację 7,94%, do Wielkiej Brytanii 7,49%, do Rumunii 7,41%, a do Włoch 6,11%. Na te tereny kierowanych jest łącznie ponad 50% tego produktu. Poza UE mięso kierowane jest także do Hongkongu, Stanów Zjednoczonych, Wietnamu i Nowej Zelandii.

W 2023 r. **IMPORT** mięsa wieprzowego do Polski spadł o 12% i wyniósł 656,1 tys. ton. Mięso, które do nas przyjechało miało wartość 1 855 825 tys. euro, a więc najwyższą w historii, mimo iż ilość sprowadzonego towaru była najniższa od 8 lat.

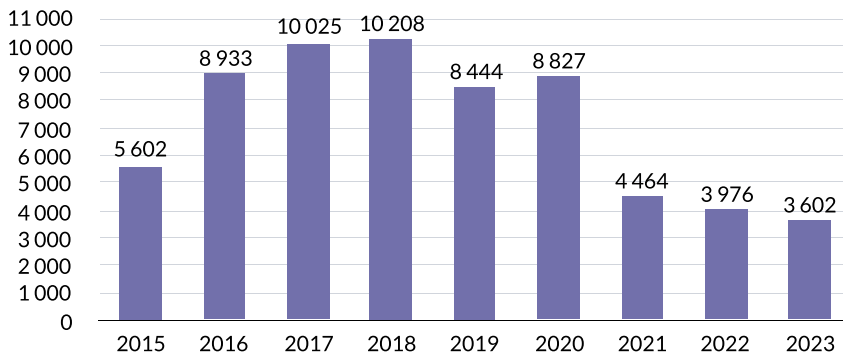
Mięso wieprzowe w 2023 r. sprowadziliśmy głównie z Danii (24,02%), z Belgii (21,84%) oraz z Niemiec (20,16%). Kolejnymi dużymi dostawcami są Hiszpania (13,4%) oraz Holandia (11,1%). Do stycznia 2023 r. naszym głównym dostawcą wieprzowiny była Belgia, jednak z uwagi na kryzys na duńskim rynku mięsa wieprzowego oraz znaczne obniżki cen na europejskim rynku więcej wieprzowiny polscy przedsiębiorcy kupują obecnie coraz więcej mięsa w Danii.

W rezultacie nasz bilans handlu mięsem wieprzowym poprawił się, jednak eksportujemy dwa razy mniej mięsa niż importujemy.

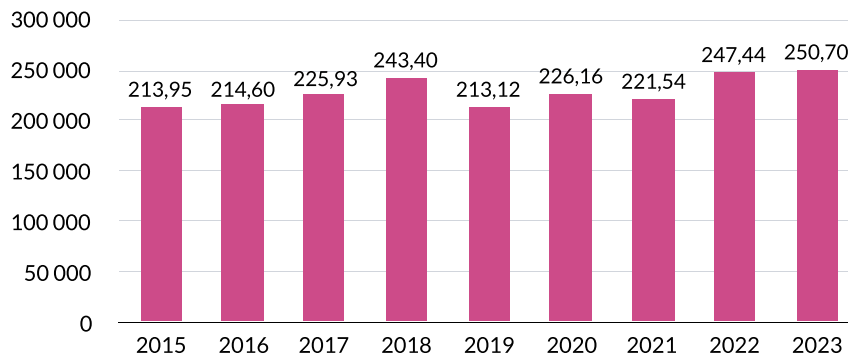
Handel żywymi świniami w Polsce w 2023 r.



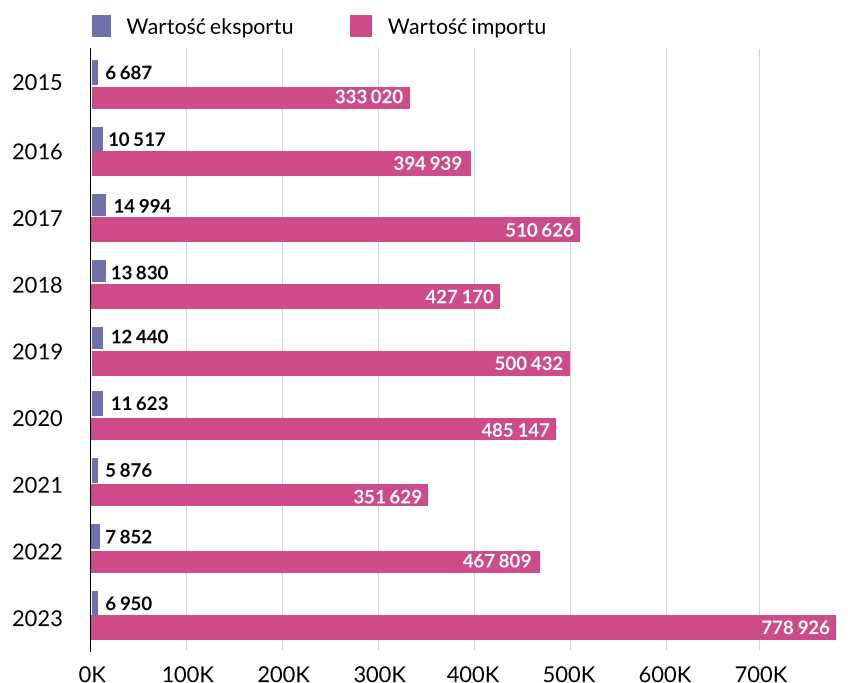
EKSPORT żywych zwierząt w latach 2015-2023, tony



IMPORT żywych zwierząt w latach 2015-2023, tony



Wartość handlu żywymi zwierzętami w latach 2015-2023, tys. €



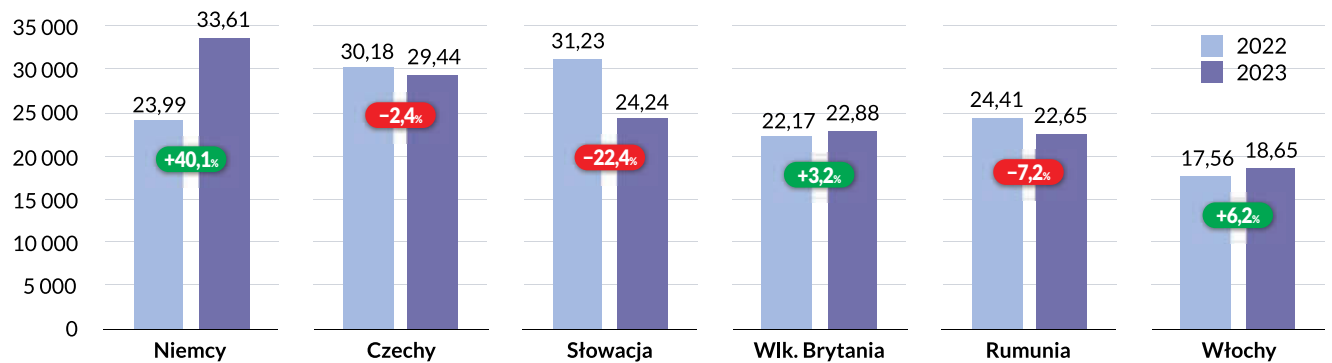
W 2023 r. **IMPORT** żywych świń do Polski wyniósł 250,7 tys. ton i zwiększył się o 1,34% w porównaniu do roku 2022 r. Warchlaki wędrują do nas przede wszystkim z Danii, skąd w ub. r. kupiliśmy 1207,1 tys. ton żywych świń – był to wzrost w odniesieniu do roku poprzedniego o 9,24%. Aktualnie udział wszystkich sprowadzanych do Polski z Danii świń wynosi 83%. Z Niemiec kupiliśmy 20,0 tys. ton świń – było to jednak zdecydowanie mniej niż w 2022 r. (-27%), a udział tego kraju w strukturze wyniósł 8%. Żywe zwierzęta sprowadzamy także z Litwy (54,7%). Zdecydowanie mniej natomiast kupiliśmy w zeszłym roku warchlaków od Holendrów.

W 2023 r. **EKSPORT** żywych świń z Polski wyniósł 3,6 tys. ton i był niższy od eksportu z roku 2022 o 9,4%. W tym czasie wyeksportowaliśmy 28,4 tys. sztuk świń żywych. Najwyższą wartość osiągnęły wysyłki na Słowację, gdzie w 2023 r. wyjechało 19,7 tys. sztuk świń. Wysyłki żywych świń prowadzone były także do Rumunii (4,7 tys. sztuk), Chorwacji na Węgry.

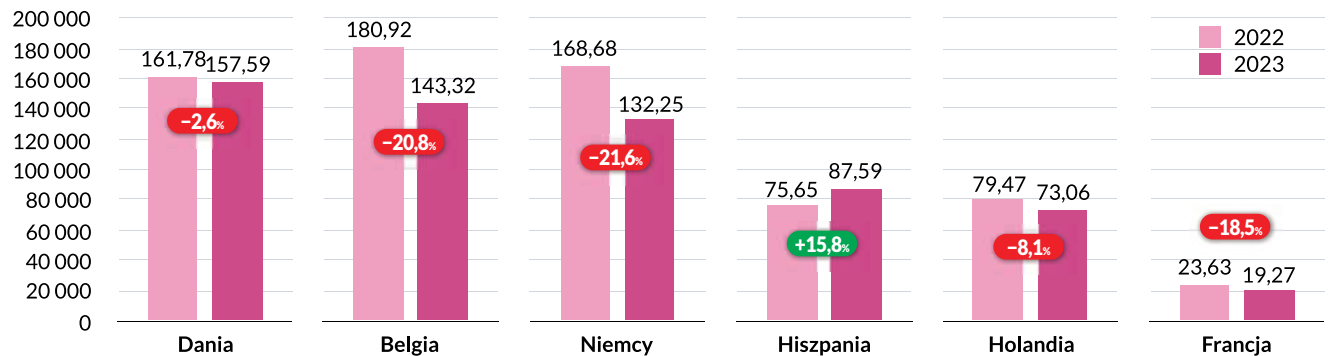
Polska jest przede wszystkim importerem żywych świń. Różnica pomiędzy ilością zwierząt wyeksportowanych a importowanymi była jeszcze wyższa niż rok wcześniej i wyniosła 247,1 tys. ton. Eksport żywych zwierząt spadł o 9%.

Handel mięsem wieprzowym w poszczególnych krajach w 2023 r.

Wielkość **EKSPORTU** mięsa wieprzowego w 2022 i 2023 roku, wybrane kraje, tys. ton

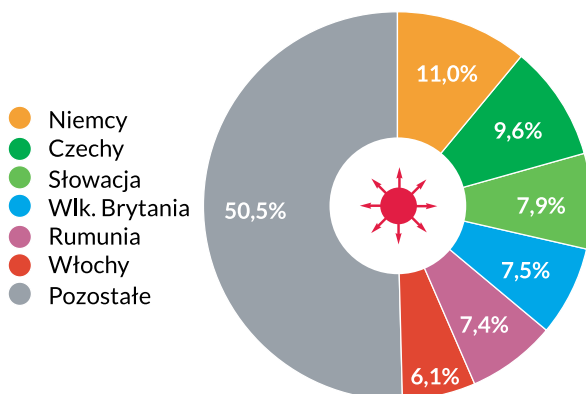


Wielkość **IMPORTU** mięsa wieprzowego w 2022 i 2023 roku, wybrane kraje, tys. ton

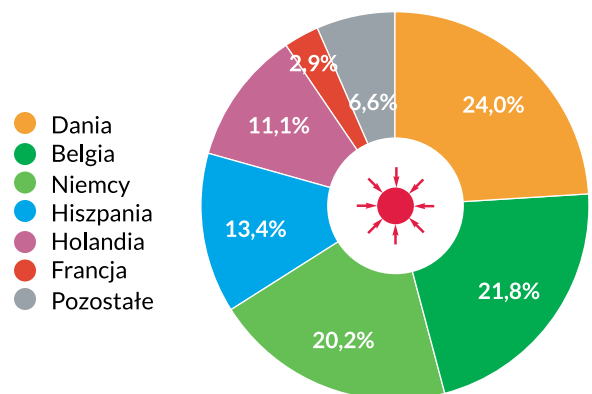


na podstawie: Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynekowej

Kierunki **EKSPORTU** mięsa wieprzowego w 2023 r., %



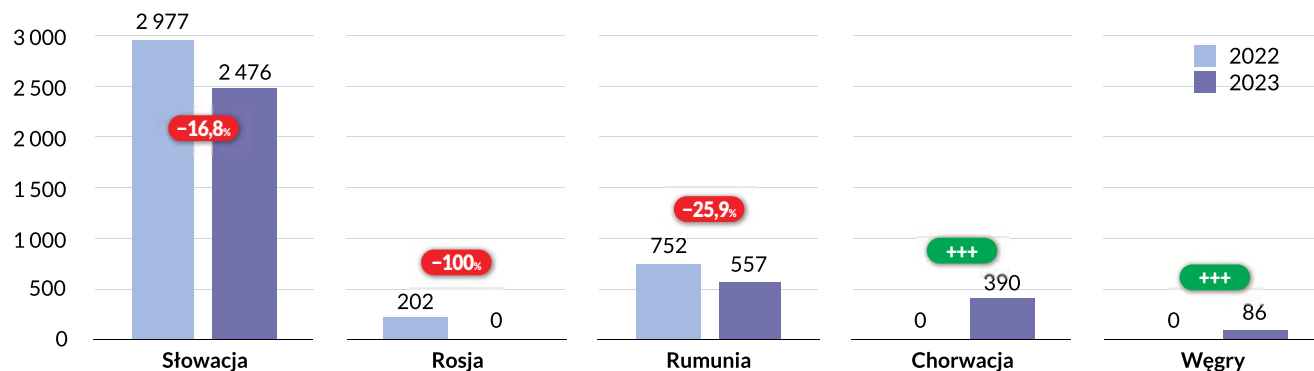
Kierunki **IMPORTU** mięsa wieprzowego w 2023 r., %



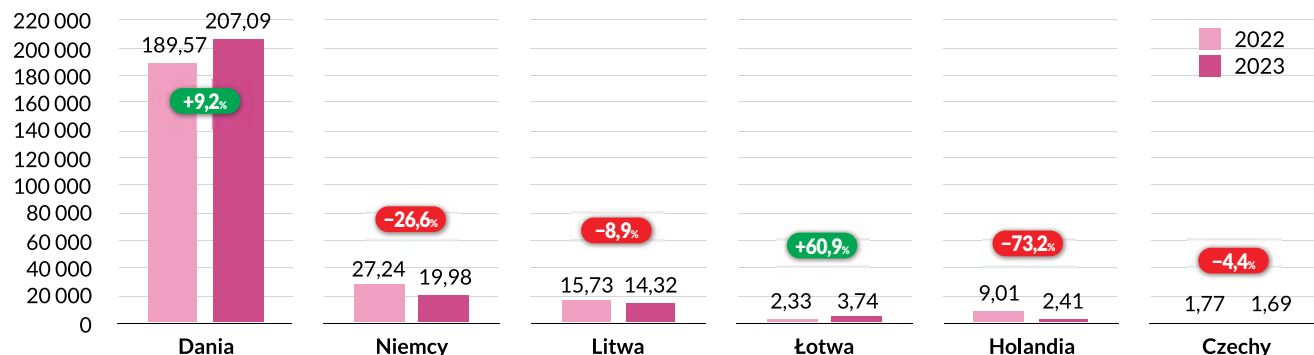
na podstawie: Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynekowej

Handel żywymi świniami w poszczególnych krajach w 2023 r.

Wielkość **EKSPORTU** żywych zwierząt w 2022 i 2023 roku, tony

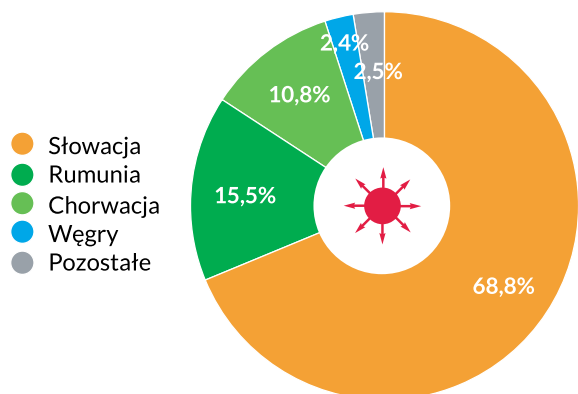


Wielkość **IMPORTU** żywych zwierząt w 2022 i 2023 roku, tony

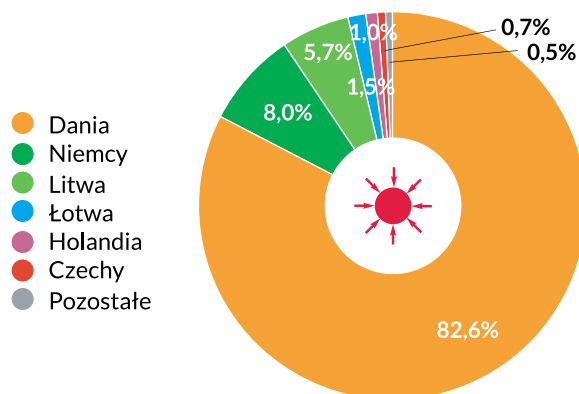


na podstawie: Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynekowej

Kierunki **EKSPORTU** żywych zwierząt w 2023 r., %



Kierunki **IMPORTU** żywych zwierząt w 2023 r., %



na podstawie: Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynekowej

Ceny skupu zbóż i sprzedaży materiałów paszowych

Sprawdź
aktualne ceny:



W tygodniu 26.02-3.03.2024 r. ceny skupu zbóż zanotowały kolejne spadki. Jedynym zbożem, które podrożało w odniesieniu do cen z początku lutego był owies.

Pszenvica paszowa w skupie kosztowała 818 zł/tonę, 26 zł mniej niż przed miesiącem (-3,08%). Cena **żyta paszowego** wyniosła 598 zł/tonę. Oznacza to obniżkę o 24 zł (-3,86%). Za **jęczmień paszowy** płacono w analizowanym tygodniu 719 zł/tonę, czyli o 24 zł mniej niż przed miesiącem (-3,23%). **Kukurydza paszowa** kosztowała 749 zł/tonę i potaniała w odniesieniu do cen sprzed miesiąca o 16 zł (-2,09%). **Owies paszowy** kosztował 869 zł/tonę i jego cena była wyższa o 29 zł niż miesiąc wcześniej (+3,46%). Cena 1 tony **pszenżyta paszowego** wyniosła 682 zł i była niższa o 35 zł od cen płaconych miesiąc temu (-4,88%).

Tona **nasion rzepaku** kosztowała w tygodniu 26.02-3.03.2024 r. 1929 zł – 46 zł mniej niż miesiąc wcześniej (-2,33%).

Cena sprzedaży 1 tony **śruty rzepakowej** w analizowanym tygodniu wyniosła 1164 zł, a więc o 57 zł mniej niż przed miesiącem (-4,67%). Natomiast cena **śruty sojowej** spadła o 166 zł do poziomu 1963 zł/tonę (-7,80%).

Olej rzepakowy w tygodniu 26.02-3.03.2024 r. kosztował 4498 zł/tonę, a więc o 77 zł mniej niż miesiąc temu (-1,68%).

W porównaniu do cen płaconych rok temu zboża są obecnie tańsze od 15 do 41%. Najmniej potaniał **owies paszowy** o 150 zł, a najbardziej **kukurydza paszowa** o 516 zł (-41%). Cena **pszenicy** w tygodniu 26.02-3.03.2024 r. była niższa o 32% od ceny z początku marca 2023.

1 tona **nasion rzepaku** jest dzisiaj tańsza w skupie niż rok temu o 729 zł,

a więc o 27%. **Olej rzepakowy** jest tańszy o 2967 zł/tonie, czyli o 40%, natomiast **śruta rzepakowa** potaniała o 438 zł (-27%) a **sojowa** o 973 zł (-33%).

W porównaniu do cen sprzed dwóch lat wszystkie zboża są tańsze od 10% za **owies** do 50% za **żyto paszowe**.

Nasiona rzepaku kosztują o 43% mniej niż w marcu 2022 r. Z kolei **olej rzepakowy** jest tańszy o 37%. **Śruta rzepakowa** kosztuje o 16% mniej niż 2 lata temu, a **śruta sojowa** jest tańsza o 33%.

Ceny materiałów paszowych w tygodniu 26.02-3.03.2024 r.

	Obecnie	Przed tyg.	Zm. t/t, %	Przed m-cem	Zm. m/m, %	Przed rokiem	Zm. r/r, %	Przed 2 laty	Zm. 2r/2r, %
Skup – zboża, zł/tonę									
Pszenvica paszowa	818	853	-4,10	844	-3,08	1206	-32,17	1331	-38,54
Żyto paszowe	598	585	+2,22	622	-3,86	996	-39,96	1194	-49,92
Jęczmień paszowy	719	725	-0,83	743	-3,23	1103	-34,81	1197	-39,93
Kukurydza mokra									
Kukurydza paszowa	749	757	-1,06	765	-2,09	1265	-40,79	1213	-38,25
Owies paszowy	869	870	-0,11	840	+3,45	1019	-14,72	966	-10,04
Pszenżyto paszowe	682	689	-1,02	717	-4,88	1107	-38,39	1195	-42,93
Skup – rośliny oleiste, zł/tonę									
Nasiona rzepaku	1929	1952	-1,18	1975	-2,33	2658	-27,43	3376	-42,86
Sprzedaż, zł/tonę									
Olej rzepakowy	4498	4599	-2,20	4575	-1,68	7465	-39,75	7151	-37,10
Śruta rzepakowa	1164	1187	-1,94	1221	-4,67	1602	-27,34	1390	-16,26
Śruta sojowa	1963	1977	-0,71	2129	-7,80	2936	-33,14	2949	-33,44

na podstawie: Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynkowej i Agrolok

Średnie ceny netto (bez VAT) materiałów paszowych w okresie IV 2023 – III 2024 r.

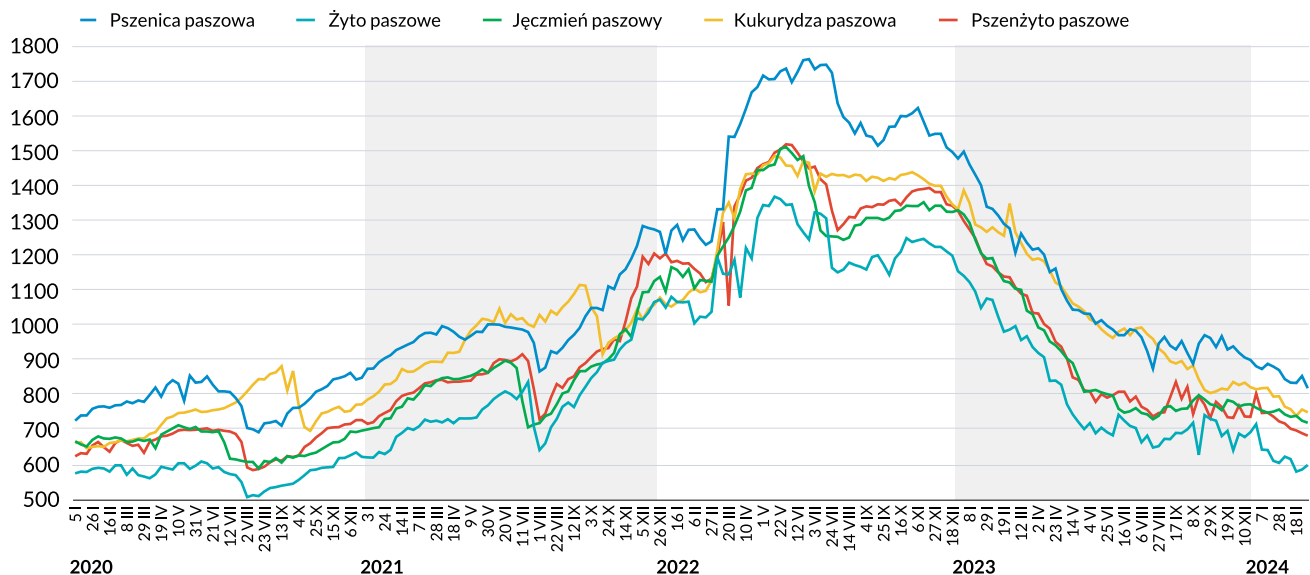
	2 IV	09 IV	16 IV	23 IV	30 IV	7 V	14 V	21 V	28 V	4 VI	11 VI	18 VI	25 VI	2 VII	9 VII	16 VII	23 VII	30 VII	6 VIII	13 VIII	20 VIII	28 VIII
CENY SKUPU ZBÓŻ, zł/tonę																						
Pszenvica paszowa	1219	1201	1151	1161	1102	1069	1043	1042	1032	1031	1003	1013	997	986	970	970	987	983	964	924	874	946
Żyto paszowe	919	907	839	840	828	772	743	721	701	718	689	705	692	683	742	725	710	704	663	682	648	652
Jęczmień paszowy	992	984	952	941	924	903	890	850	808	810	813	806	801	797	759	748	752	761	747	743	729	739
Kukurydza mokra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kukurydza paszowa	1190	1182	1155	1121	1110	1085	1061	1052	1039	1015	1007	987	973	962	980	989	970	989	992	973	959	932
Owies paszowy	975	943	905	878	908	873	827	808	823	778	786	823	777	767	784	817	809	766	747	758	709	729
Pszenżyto paszowe	1032	1002	989	951	937	903	849	842	812	809	779	801	791	798	808	808	780	794	765	756	737	747
CENY SKUPU NASION OLEISTYCH, zł/tonę																						
Nasiona rzepaku	2379	2328	2151	2291	2202	2194	2119	2118	2046	1877	1914	1890	1882	1887	1918	1954	2022	2034	1986	2007	2046	2058
CENY SPRZEDAŻY, zł/tonę																						
Olej rzepakowy	7307	6910	7203	6978	7169	7136	6825	6500	5838	6488	5846	6174	5514	6054	5836	5761	6073	5819	5718	5666	6228	6318
Śruta rzepakowa	1583	1560	1579	1531	1538	1531	1492	1464	1454	1421	1427	1432	1438	1424	1398	1437	1417	1403	1339	1305	1289	1322
Śruta sojowa	2607	2553	2523	2426	2281	2293	2390	2287	2297	2201	2144	2168	2139	2230	2153	2178	2247	2192	2146	2115	2188	2290

Ceny śruty sojowej w porcie w Gdyni okresie I 2020 – II 2024 r., zł/tonę



źródło: Agrolok

Ceny skupu zbóż w okresie I 2020 – III 2024 r.

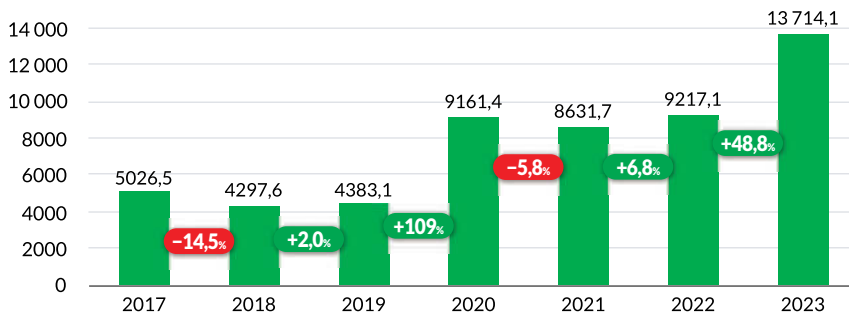


3IX	10IX	17IX	24IX	1X	8X	15X	22X	29X	5XI	12XI	19XI	26XI	3XII	10XII	17XII	31XII	7I	14I	21I	28I	4II	11II	18II	25II	3III
965	940	929	953	919	888	946	970	962	936	967	929	938	920	906	899	881	873	888	880	870	844	834	833	853	818
673	672	690	689	700	719	627	741	730	725	681	696	640	688	678	692	715	642	641	610	604	622	615	579	585	598
763	767	753	759	760	783	798	786	772	768	755	784	779	766	771	772	762	754	748	751	757	743	736	739	725	719
-	-	-	-	485	488	482	473	457	449	453	460	443	453	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
918	895	889	896	873	883	843	813	804	809	817	814	836	827	834	821	815	818	819	794	795	765	758	739	757	749
739	755	746	-	876	804	795	792	786	801	829	854	827	827	812	796	822	864	938	-	-	840	920	879	870	869
749	792	836	788	822	744	795	771	733	779	764	735	733	768	737	736	803	747	748	737	723	717	702	697	689	682
2071	2024	1994	2013	2022	2019	2008	2049	2038	2040	2037	2011	2013	2033	1990	2024	1984	2025	2036	2023	2009	1975	2004	1965	1952	1929
5750	6273	6004	5778	5780	5640	5499	5476	5422	5305	5003	4874	4999	5023	4850	5116	4988	4913	4851	4921	4885	4575	4598	3603	4599	4498
1274	1273	1239	1281	1272	1259	1252	1230	1233	1232	1218	1204	1164	1202	1205	1224	1220	1233	1239	1241	1241	1221	1211	1127	1187	1164
2212	2317	2309	2297	2356	2297	2321	2453	2510	2494	2369	2428	2453	2391	2392	2310	2187	2082	2062	2056	2076	2129	2053	2045	1977	1963

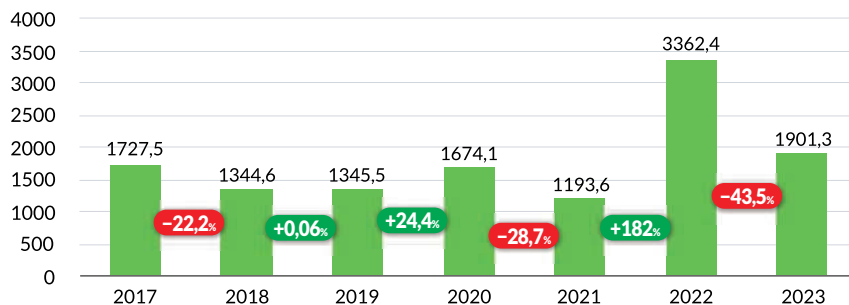
Handel zbożami ogółem w 2023 r.



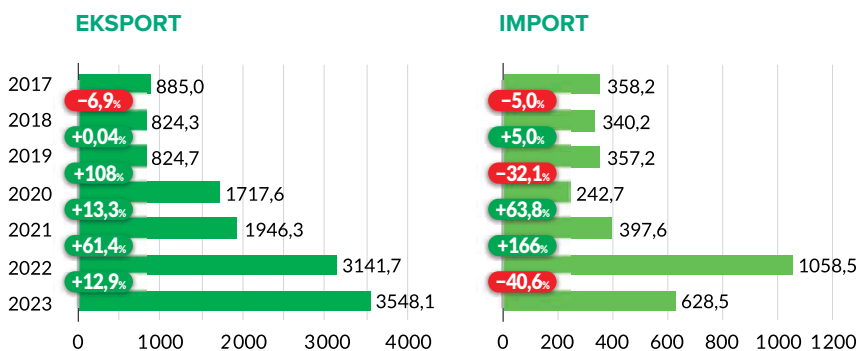
Wielkość eksportu zbóż w 2017-2023 r., tys. ton



Wielkość importu zbóż w 2017-2023 r., tys. ton



Wartość polskiego handlu zbożami w latach 2017-2023, mln €



Polski handel zbożami w 2021, 2022 i 2023 r.

	2021	2022	Zmiana r/r	2023	Zmiana r/r	Różnica	Zm. r/21
Ilość, tony							
Eksport	8 631 716	9 217 129	+6,78%	13 714 150	+48,79%	5 082 434	+58,88%
Import	1 193 638	3 362 432	+181,70%	1 901 312	-43,45%	707 674	+59,29%
Bilans	7 438 078	5 854 697	-21,29%	11 812 838	+101,77%	4 374 760	+58,82%
Wartość, tys. €							
Eksport	1 946 257	3 141 722	+61,42%	3 548 098	+12,93%	1 601 841	+82,30%
Import	397 614	1 058 507	+166,21%	628 484	-40,63%	230 870	+58,06%
Bilans	1 548 643	2 083 215	+34,52%	2 919 614	+40,15%	1 370 971	+88,53%

EKSPORT ZBÓŻ W 2023 ROKU

Według danych Ministerstwa Rolnictwa eksport zbóż z Polski w 2023 r. był rekordowy. W ub. r. wyeksportowaliśmy 13 714,1 tys. ton zbóż i mąki, a zaimportowaliśmy 1901,3 tys. ton. W referencyjnym roku 2021 eksport ten wyniósł 8631,7 tys., a import 1193,6 tys. ton, czyli wyeksportowaliśmy ponad siedem razy więcej zbóż niż kupiliśmy. W 2022 r., kiedy to do Polski napłynęły ogromne ilości zbóż z Ukrainy, eksport był już niecałe trzy razy większy niż import. Napływ dodatkowej ilości zboża w okresie od rozpoczęcia wojny na Ukrainie, spowodował także wzrost sprzedaży tego surowca poza granice Polski – w 2022 wzrósł on o 6,8%, a w 2023 o 48,8%.

Największymi odbiorcami naszego zboża są Niemcy, którzy kupują 24,5% pszenicy wyeksportowanej z Polski, 50,9% jęczmienia, 36,7% kukurydzy i 22,6% mąki pszennej i pszenno-żytniej. Dużym odbiorcą pszenicy jest Nigeria (21,0%) i RPA (11,8%). Jęczmień z Polski kierowany jest jeszcze do Holandii (23,0%), Hiszpanii (9,7%) oraz do Irlandii (7,7%). Kukurydza w 2023 r. wyeksportowana była także do Holandii (26,7%) i Wielkiej Brytanii (9,4%). Eksport mąki z Polski odbywa się także w kierunku Litwy (24,1%), Wielkiej Brytanii (17,3%) oraz Holandii (12%).

IMPORT ZBÓŻ W 2023 ROKU

Ukraina w ciągu trzech ostatnich lat stała się dla Polski największym dostawcą **pszenicy**. W 2021 r. import pszenicy z tego kraju wyniósł 3,1 tys. ton. W 2022 było to już 52,9 tys. ton, a w 2023 aż 347,2 tys. ton. A więc ilość sprowadzonej pszenicy w zeszłym roku była 100 razy większa niż rok przed rozpoczęciem wojny. Dużym dostawcą pszenicy na polski rynek jest także Słowacja, której udział w ogólnych zakupach Polski wyniósł 37% – ale ilość ta była taka sama jak w roku 2021. Na trzecim miejscu wśród dostawców pszenicy do Polski znajdują się Czechy, z 17,4% udziałem w rynku. Ilość tego zboża sprowadzanego od naszych południowych sąsiadów zmniejszyła się w ciągu dwóch lat 1,5 razy.

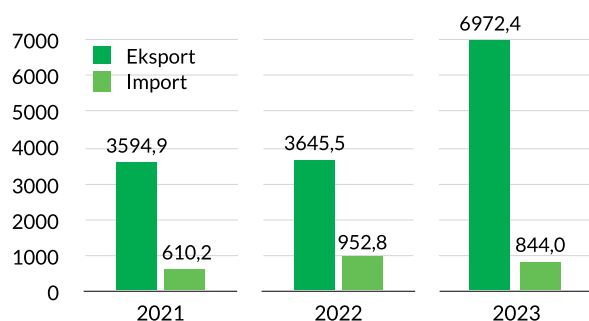
Największym dostawcą **jęczmienia** do Polski jest Dania, która dostarcza nam 48,9% tego zboża. Na drugie obecnie miejsce wysunęła się Ukraina, która ma 25,4% udziału w rynku. Ze Słowacji sprowadzamy 9,7% jęczmienia.

Rynek **kukurydzy** jest kolejnym przykładem kompletnego przeorganizowania rynku. W ciągu dwóch ostatnich lat przyjechało do Polski 2754, tys. ton tego zboża – sześciokrotnie więcej niż średnia roczna. W 2023 r. udział Ukrainy w naszym rynku kukurydzy wyniósł 82,2%. 4,7% sprowadzamy tego zboża z Argentyny a 3% z Francji.

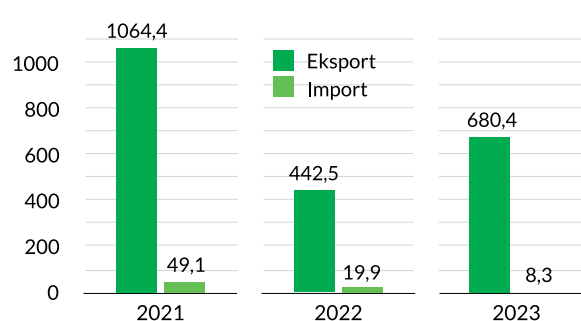
Wzrost zakupów **mąki pszennej i pszenno-żytniej** w ciągu dwóch lat wyniósł 24%. Najwięcej mąki sprowadzamy z Niemiec (39,5%), następnie z Ukrainy (21,1%) oraz z Włoch (18,7%)

Handel poszczególnymi zbożami w latach 2021-2023

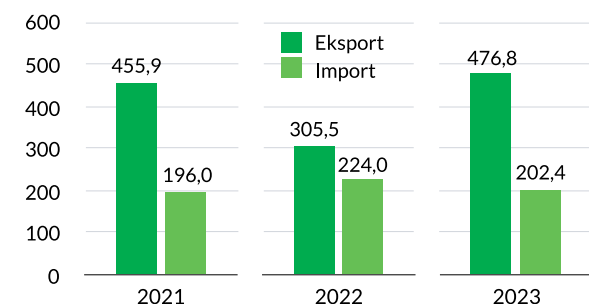
Wielkość handlu **PSZENICĄ I MESLIN** w 2021, 2022 i 2023 r., tys. ton



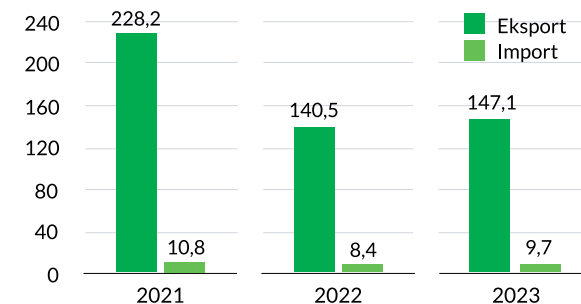
Wielkość handlu **ŻYTEM** w 2021, 2022 i 2023 r., tys. ton



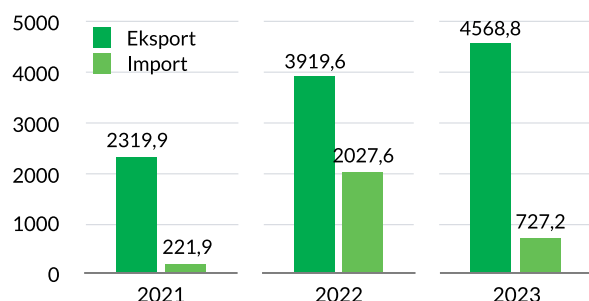
Wielkość handlu **JĘCZMIENIEM** w 2021, 2022 i 2023 r., tys. ton



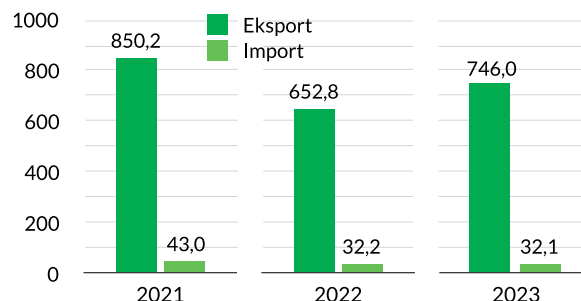
Wielkość handlu **OWSEM** w 2021, 2022 i 2023 r., tys. ton



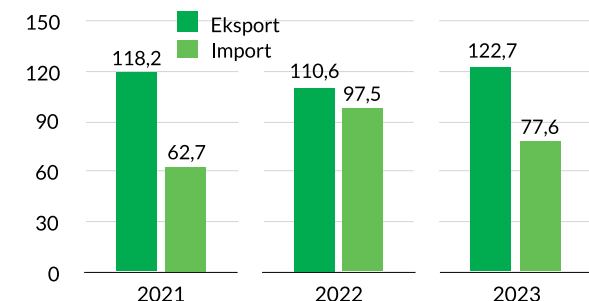
Wielkość handlu **KUKURYDZĄ** w 2021, 2022 i 2023 r., tys. ton



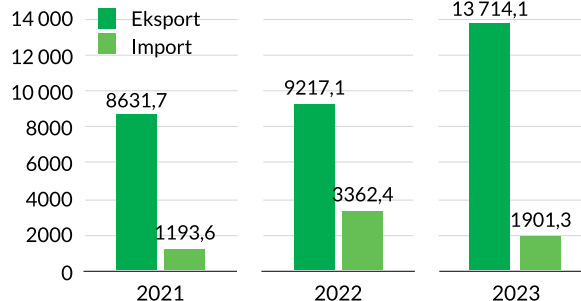
Wielkość handlu **NASIONA GRYKI, PROSA I MOZGI KANARYJSKIEJ** w 2021, 2022 i 2023 r., tys. ton



Wielkość handlu **MAKĄ PSZENNĄ I ŻYTNIO-PSZENNA** w 2021, 2022 i 2023 r., tys. ton

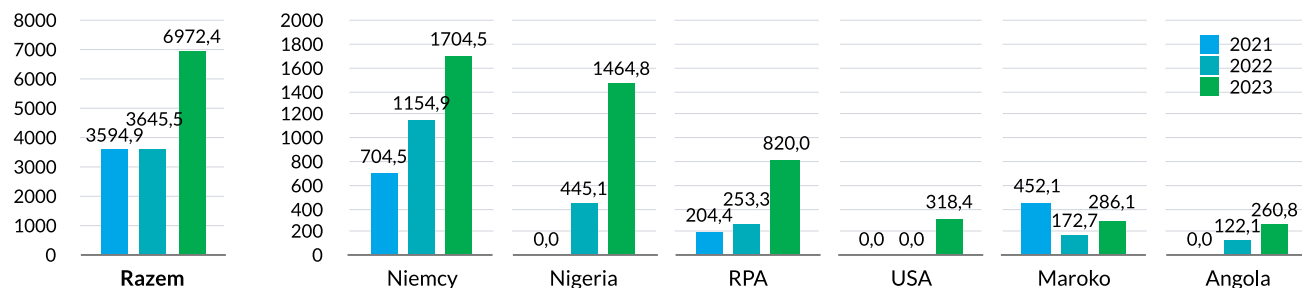


Wielkość handlu **ZBOŻAMI I PRODUKTAMI ZBOŻOWYMI** w 2021, 2022 i 2023 r., tys. ton

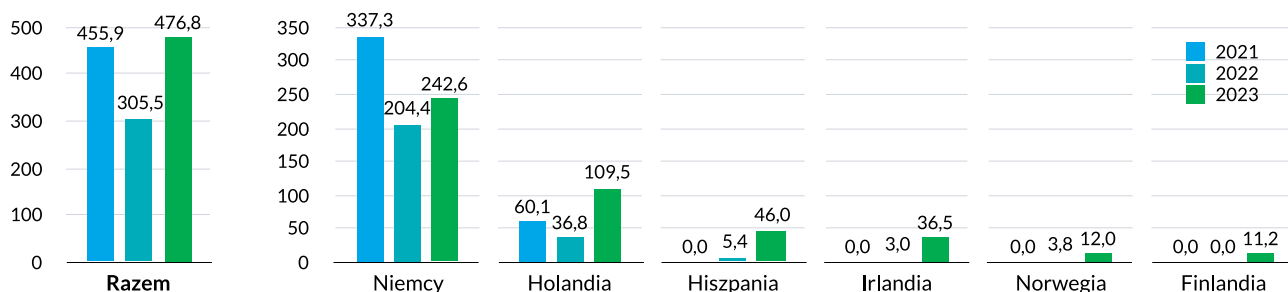


Wielkość eksportu zbóż z Polski w latach 2021-2023

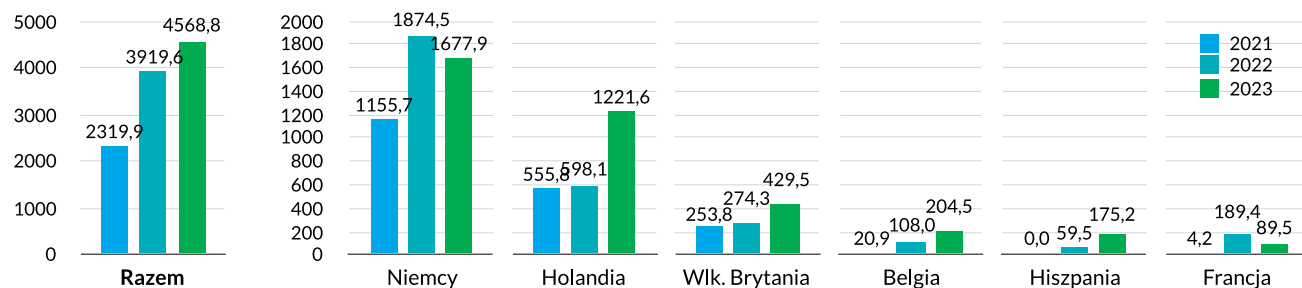
PSZENICA tys. ton



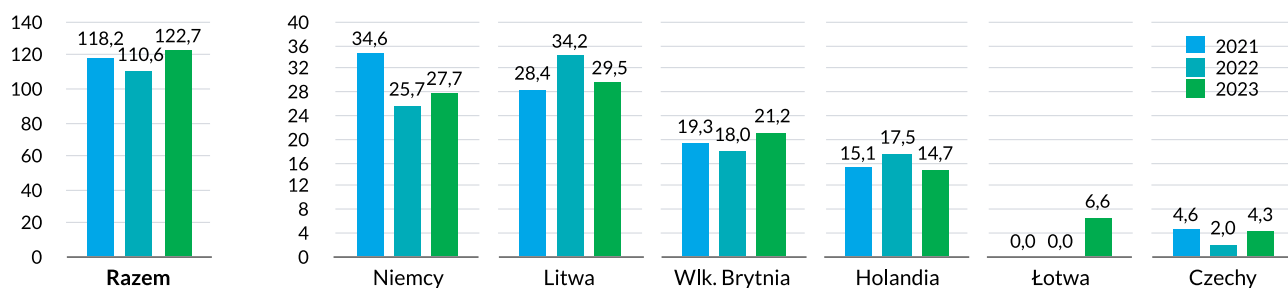
JĘCZMIĘŃ tys. ton



KUKURYDZA tys. ton

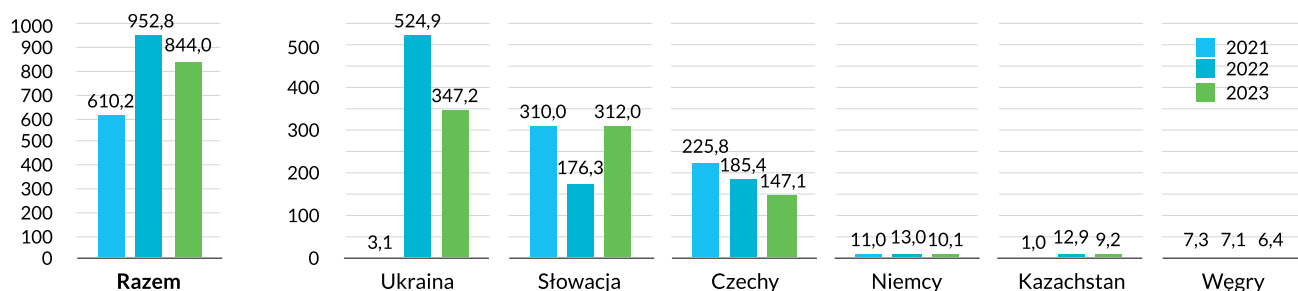


MAKA PSZENNA I PSZENNO-ŻYTNIA tys. ton

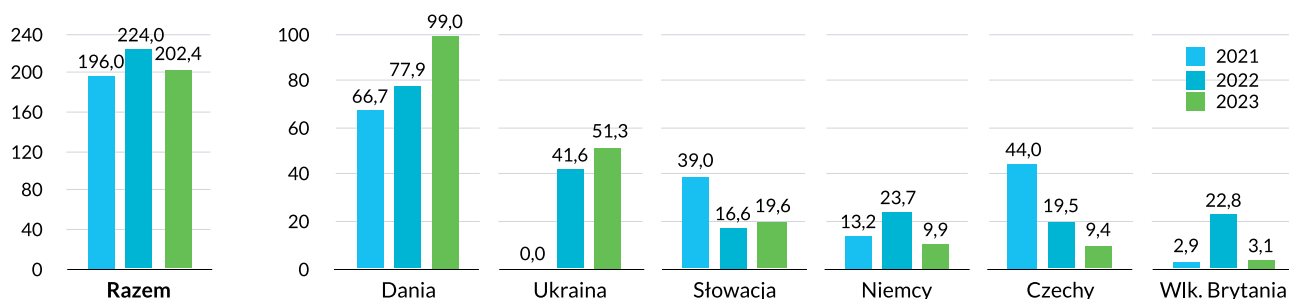


Wielkość importu zbóż do Polski w latach 2021-2023

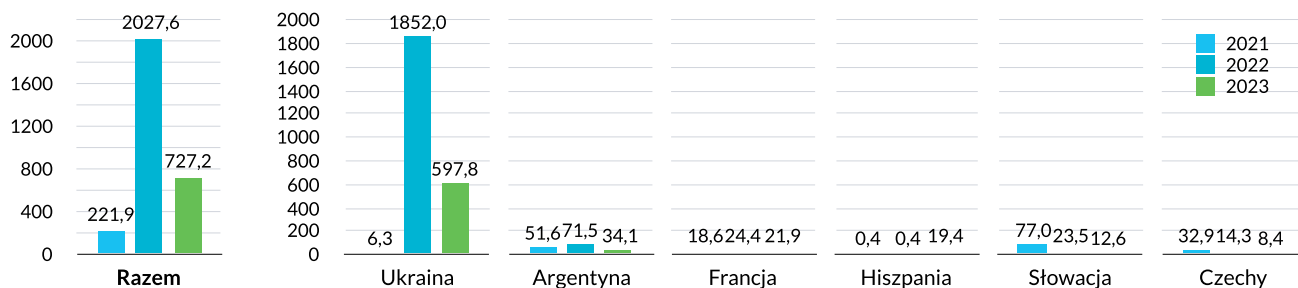
PSZENICA tys. ton



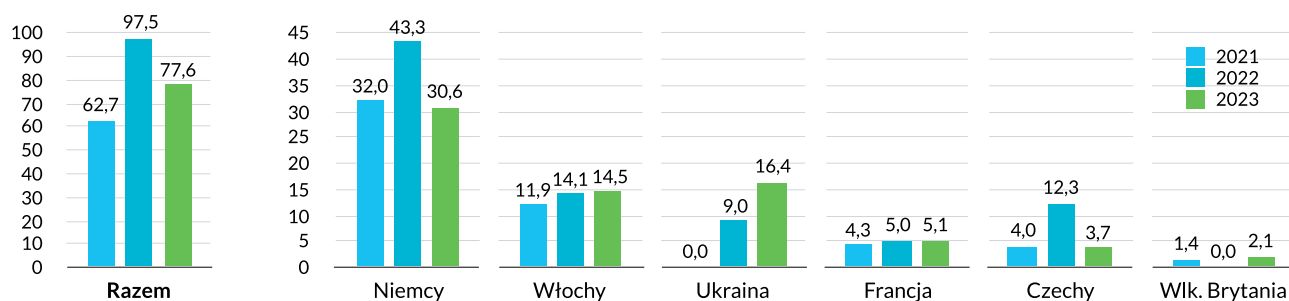
JĘCZMIEN tys. ton



KUKURYDZA tys. ton

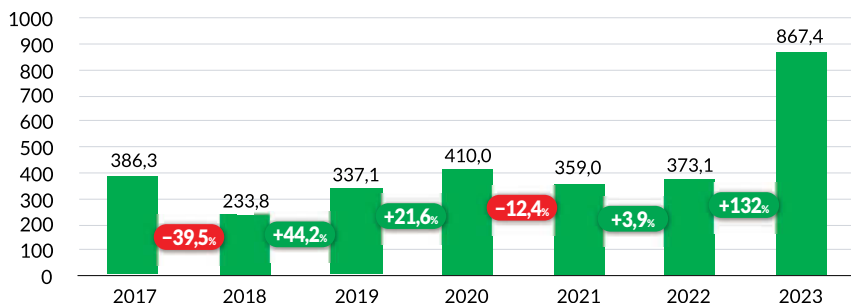


MAKA PSZENNA I PSZENNO-ŻYTNIA tys. ton

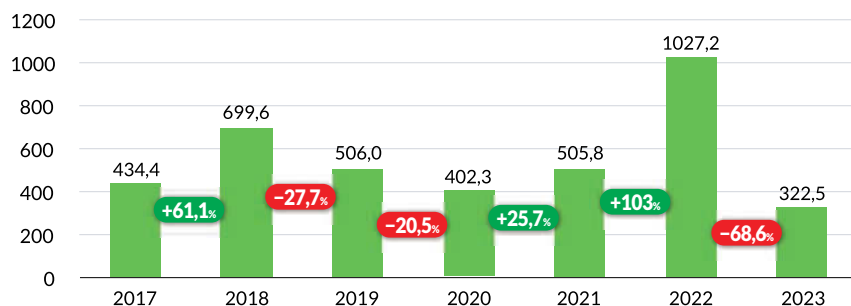


Rynek nasion rzepaku

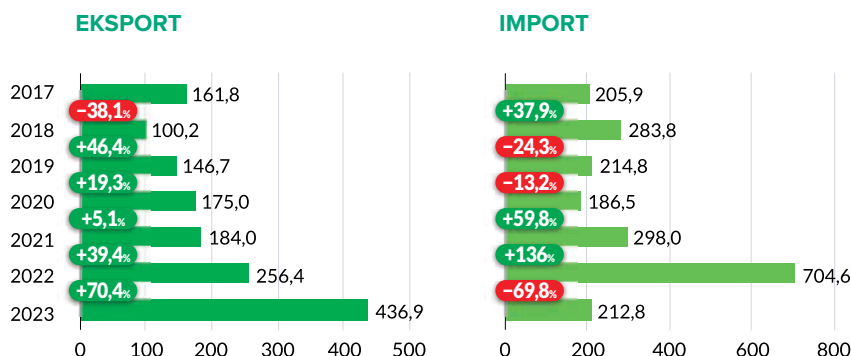
Wielkość eksportu nasion rzepaku w 2017-2023 r., tys. ton



Wielkość importu nasion rzepaku w 2017-2023 r., tys. ton



Wartość polskiego handlu nasionami rzepaku w latach 2017-2023, mln €



Polski handel nasionami rzepaku w 2021, 2022 i 2023 r.

	2021	2022	Zmiana r/r	2023	Zmiana r/r	Różnica	Zmiana r/2l
Ilość, tony							
Eksport	359 044	373 107	+3,92%	867 428	+132,49%	508 384	+141,59%
Import	505 837	1 027 191	+103,07%	322 528	-68,60%	-183 309	-36,24%
Bilans	-146 793	-654 084	+345,58%	436 945	-166,80%	583 738	-397,66%
Wartość, tys. €							
Eksport	183 953	256 441	+39,41%	436 945	+70,39%	252 992	+137,53%
Import	297 999	704 583	+136,44%	212 816	-69,80%	-85 183	-28,58%
Bilans	-114 046	-448 142	+292,95%	224 129	-150,01%	338 175	-296,53%

Od kilku lat Polska jest importerm netto nasion rzepaku. Dwa lata temu nadwyżka ilości kupionego rzepaku nad sprzedanym wynosiła 146,8 tys. ton. W 2022 r., kiedy import tego towaru wzrósł dwukrotnie, bilans handlu wyniósł już 654,1 tys. ton, na minus. W wyniku zwiększonego w 2023 r. eksportu rzepaku, szczególnie do Niemiec, Holandii, Belgii, Czech i Wielkiej Brytanii i jednocześnie zmniejszonego importu z Ukrainy (spadek z 662,2 tys. ton do 73,4 tys. ton) bilans poprawił się. W rezultacie w ciągu dwóch lat nadwyżka nasion kupionych względem sprzedanych wyniosła już tylko 108,5 tys. ton, co stanowi mniej niż norma średnioroczna.

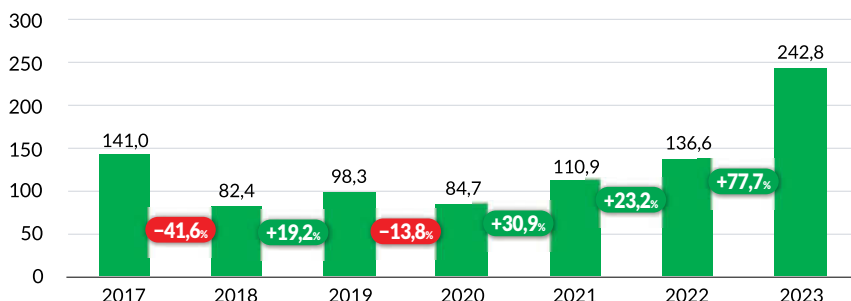
Niemcy od lat są najważniejszym rynkiem dla zbytu polskiego rzepaku. Udział tego kraju w całkowitej ilości wyeksportowanych nasion wynosił w 2020 r. 91%, w 2021 84%, w 2022 85%, a w 2023 75%.

Rok 2022 był druzgocący dla polskich plantatorów rzepaku. Ilość sprowadzonych do Polski nasion rzepaku z Ukrainy wyniosła 662,2 tys. ton, co stanowiło 64,5% udziału w rynku. Nieoczekiwanie drugim dostawcą tego towaru na polski rynek w tym czasie była Australia z ilością 127,7 tys. ton (12,4%). Z Rumunii zaimportowaliśmy 6,5% tego towaru – ale było to tyle samo co 2021 r.

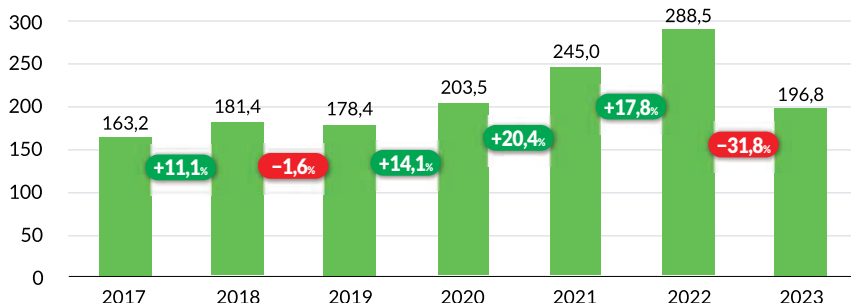
Rynek oleju rzepakowego



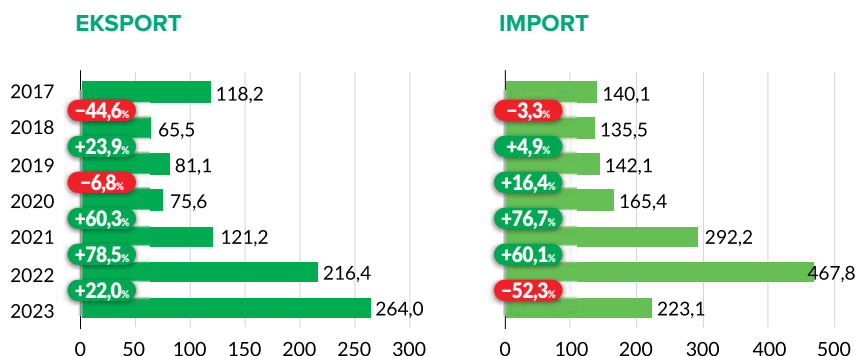
Wielkość eksportu oleju rzepakowego w 2017-2023 r., tys. ton



Wielkość importu oleju rzepakowego w 2017-2023 r., tys. ton



Wartość polskiego handlu olejem rzepakowym w latach 2017-2023, mln €



Polski handel olejem rzepakowym w 2021, 2022 i 2023 r.

	2021	2022	Zmiana r/r	2023	Zmiana r/r	Różnica	Zmiana r/2l
Ilość, tony							
Eksport	110 900	136 638	+23,21%	242 758	+77,67%	131 858	+118,90%
Import	244 950	288 464	+17,76%	196 813	-31,77%	-48 137	-19,65%
Bilans	-134 050	-151 826	+13,26%	45 945	-130,26%	179 995	-134,27%
Wartość, tys. €							
Eksport	121 233	216 393	+78,49%	264 005	+22,00%	142 772	+117,77%
Import	292 234	467 844	+60,09%	223 147	-52,30%	-69 087	-23,64%
Bilans	-171 001	-251 451	+47,05%	40 858	-116,25%	211 859	-123,89%

Od kilku lat Polska jest importerm netto oleju rzepakowego. Dwa lata temu nadwyżka ilości kupionego oleju nad sprzedanym wynosiła 134,1 tys. ton. W 2022 r., kiedy import tego towaru wzrósł, bilans handlu wyniósł już 151,8 tys. ton, na minus. W wyniku zwiększonego w 2023 r. eksportu oleju, szczególnie do Niemiec i do Holandii i i jednocześnie zmniejszonego importu z Białorusi (spadek z 78,2 tys. ton do 7,3 tys. ton) bilans poprawił się i w rezultacie wyeksportowaliśmy więcej oleju rzepakowego niż zaimportowaliśmy. Bilans był dodatni +45,9 tys. ton.

Najwięcej oleju rzepakowego kupiliśmy w 2023 r. z Ukrainy – było to 59,2 tys. ton (30,1%), a następnie z Czech 40,7 tys. ton (20,7%) oraz z Niemiec 40,5 tys. ton (20,6%). Z kolei w 2022 r. największym dostawcą oleju do Polski była Białoruś – 78,2 tys. ton (27,1%), a następnie Czechy – 47,2 tys. ton (16,4%) i Niemcy 46,9 tys. ton (16,3%).

ANNA WEINER, MARTYNA SKOWRONEK, MONIKA MAZUR-FREJOWSKA, KRZYSZTOF KWIATEK

Zakład Higieny Pasz, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy

PRZETWORZONE BIAŁKO ZWIERZĘCE W ZASTOSOWANIACH KRZYŻOWYCH

– KONTROLA PASZ I WYKRYWANIE NIEPRAWIDŁOWOŚCI

Wysiłki w zakresie zapobiegania i kontroli umożliwiły stopniowe znoszenie zakazu paszowego dotyczącego stosowania przetworzonych białek pochodzenia zwierzęcego (PAP). Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa możliwe jest użycie PAP w żywieniu zwierząt gospodarskich, np. PAP wytworzonego z UPPZ od świń można wykorzystywać w żywieniu drobiu, a PAP otrzymanego z UPPZ uzyskanego z drobiu – w żywieniu trzody chlewnej oraz PAP z owadów w żywieniu trzody chlewnej, drobiu i zwierząt akwakultury. Ponadto materiały pochodzenia zwierzęcego, np. produkty z krwi, produkty na bazie mleka mogą być stosowane jako materiały paszowe przy zachowaniu określonych warunków.

W celu kontroli przestrzegania zakazu stosowania PAP w produkcji pasz i żywieniu zwierząt gospodarskich Inspekcja Weterynaryjna jest zobowiązana prowadzić stały i systematyczny nadzór. W tym celu są opracowywane programy urzędowych badań kontrolnych pasz, które opierają się na wynikach badań kontrolnych z poprzednich lat oraz uwzględniają aktualne problemy występujące w sektorze produkcji i stosowania pasz. Programem monitoringu objęte są zakłady produkcyjne, punkty kontroli granicznej, gospodarstwa hodowlane, dystrybutorzy, środki transportu. W Polsce realizację kompleksowego planu urzędowej kontroli przeprowadza się zgodnie z nowelizowanym corocznie Planem Urzędowej Kontroli Pasz (PUKP).

W zakresie nadzoru nad wytwarzaniem, obrotem i stosowaniem pasz, spra-

wowanego przez Inspekcję Weterynaryjną działają Zakłady Higieny Weterynaryjne i Krajowe Laboratoria Referencyjne (KLR) PIWet-PIB w Puławach. Laboratoria urzędowe odpowiedzialne są za wykonywanie rutynowych badań próbek pasz pobranych przez Inspekcję Weterynaryjną. Z kolei KLR odpowiadają za ujednolicenie metod analitycznych, organizację badań biegłości, porównań międzylaboratoryjnych metod badawczych, przeprowadzanie szkoleń pracowników laboratoriów urzędowych, wykonywanie badań mających na celu potwierdzenie wyników analiz przeprowadzonych przez upoważnione laboratoria, w szczególności, jeżeli zachodzi wątpliwość, co do wiarygodności otrzymanych wyników.

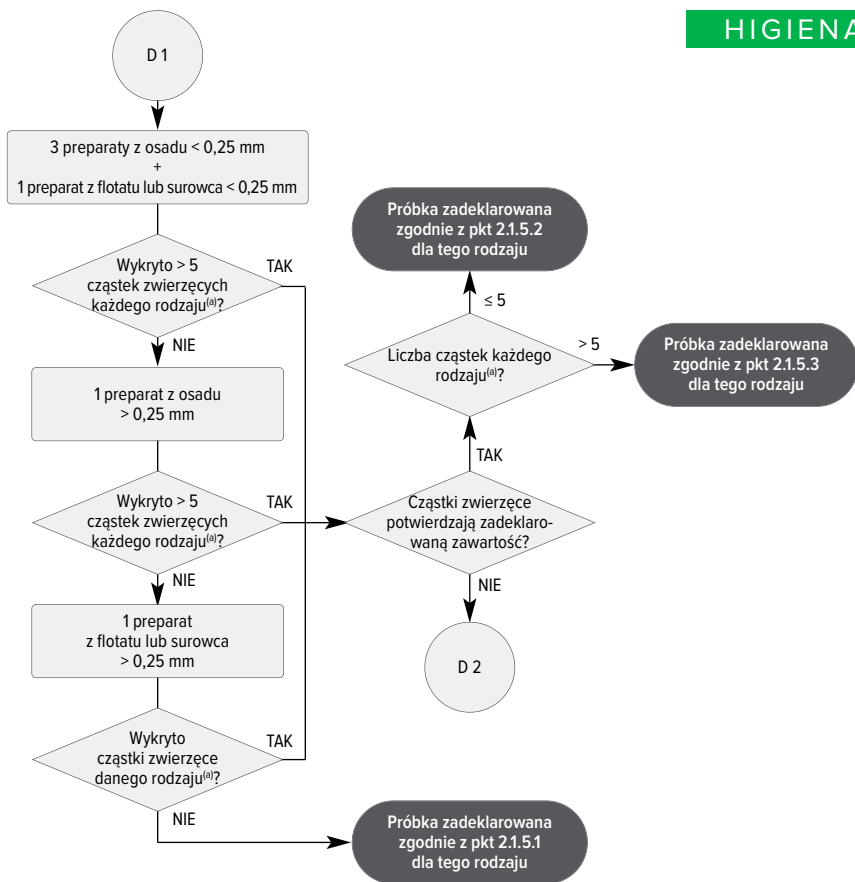
W celu zapewnienia właściwej kontroli stosowania PAP w żywieniu zwierząt wdrożono następujące metody analityczne: metodę mikroskopową pozwalającą wykryć obecność składników pochodzą-

cych z ze zwierząt lądowych i ryb oraz metodę real-time PCR umożliwiającą identyfikację DNA przeżuwaczy, wieprzowego i drobiowego.

Badania wykonywane są według z wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 152/2009 z dnia 27 stycznia 2009 r. ustanawiającym metody pobierania próbek i dokonywania analiz do celów urzędowej kontroli pasz ze zmianami Załącznika VI zgodnie z Rozporządzeniem wykonawczym Komisji (UE) 2022/893 z dnia 27 czerwca 2022 r. zmieniającym załącznik VI do rozporządzenia (WE) nr 152/2009 w odniesieniu do metod analizy dotyczących wykrywania składników pochodzących z bezkręgowców lądowych do celów urzędowej kontroli pasz (Dz. U. L 155/24 z dn. 08.06.2022). Dodatkowe zalecenia opisane są w procedurach opracowanych przez Europejskie Laboratorium Referencyjne ds. białek zwierzęcych w paszach (EURL-AP), które są umieszczone na jego stronie internetowej.

Obie metody umożliwiają wykrycie występowania składników pochodzenia zwierzęcego w premiksach, materiałach paszowych i mieszankach paszowych. Nie umożliwiają one jednak obliczenia ilości takich składników w premiksach, materiałach paszowych i mieszankach paszowych. W przypadku obu metod granica wykrywalności wynosi poniżej 0,1%.

Metodą mikroskopową, z wykorzystaniem mikroskopu stereoskopowego i biologicznego, mogą być wykrywane składniki pochodzenia zwierzęcego w paszach. Składniki te są wykrywane i identyfikowane



„D1” i „D2” odnoszą się do pierwszego i drugiego oznaczenia; ^(a) kręgowce lądowe, ryby

Ryc. 1. Schemat obserwacji po pojedynczej sedymentacji przy użyciu tetrachloroetyleny w celu wykrycia cząstek zwierzęcych innych niż pochodzące z bezkręgowców lądowych w mieszankach paszowych, materiałach paszowych i premiksach na potrzeby pierwszego oznaczenia

na podstawie typowych cech morfologicznych dla tkanek pochodzenia zwierzęcego tj: elementy tkanki kostnej, chrzęstnej, włókien mięśniowych, rogów, włosów, szczeciny, fragmenty kutykuli bezkręgowców, elementy układu tchawkowego insektów, produkty z krwi, globulek mleka, kryształy laktozy, pióra, skorupy jaj, ości ryb i łusek.

Do badań wykorzystywana jest reprezentatywna próbka, pobrana zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (WE) Nr 152/2009 z dnia 27 stycznia 2009 r. ustanawiającym metody pobierania próbek i dokonywania analiz do celów urzędowej kontroli pasz. Kluczowym etapem badania jest rozdzielanie próbki przy użyciu tetrachloroetyleny na dwie frakcje: osad i flotat. Do badania przygotowuje się przynajmniej 50g próbki. Pasze granulowane i ziarniste należy wstępnie przesiać przez sito o oczkach 1 mm i uzyskane frakcje poddać analizie traktując jako odrębne próbki. Uzyskaną frakcję powyżej 1 mm należy zmieścić. Z przygotowanej próbki o masie

50 g należy pobrać podpróbkę o masie 10 g, a w przypadku mączki rybnej lub innych czystych produktów zwierzęcych, składników mineralnych lub premiksów, które wytwarzają więcej niż 10% osadu – 3 g. Następnie podpróbkę należy umieścić w rozdzielaczu i poddać sedymentacji przy użyciu tetrachloroetyleny. Otrzymany flotat i osad należy suszyć pod wyciągiem.

W przypadku wykrywania składników pochodzących z bezkręgowców lądowych należy wykonać podwójną sedymentację przy użyciu eteru naftowego i tetrachloroetyleny. Wówczas porcję podpróbki należy umieścić w rozdzielaczu i w pierwszej kolejności poddać pojedynczej sedymentacji przy użyciu tetrachloroetyleny do etapu uzyskania osadu. Następnie należy usunąć ok. 30 ml tetrachloroetyleny i dodać taką samą objętość eteru naftowego o temperaturze wrzenia 40-60°C. Po dokładnym wymieszaniu uzyskiwana jest mieszanina o gęstości ok. 1,26 g/cm³. Następnie po

10 minutach otrzymywane są kolejne dwie frakcje: drugi osad i flotat końcowy (>1,26 g/cm³). Uzyskane frakcje należy pozostawić do wyschnięcia.

W przypadku obecności w otrzymanych frakcjach fragmentów o bardzo zróżnicowanej wielkości należy je przesiać przez sito o oczkach 0,25 mm i zbadać obie uzyskane części. Analizę uzyskanych frakcji należy przeprowadzić zgodnie z protokołami określonymi w schematach (ryc. 1-3). Badanie należy wykonać zgodnie z diagramami obserwacji znajdującymi się na rycinach 1-3.

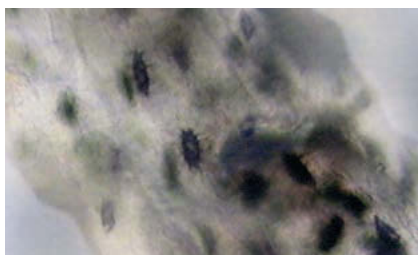
Uzyskane frakcje poddawane są obserwacji przy użyciu mikroskopu biologicznego z zastosowaniem powiększeń powyżej 100x. W celu łatwiejszej identyfikacji poszczególnych elementów możliwe jest zastosowanie odczynników barwiących.

W uzyskanym flotacie powinny znajdować się składniki roślinne oraz w przypadku obecności PAP składniki takie jak: włókna mięśniowe, włosy, sierść, pióra. Natomiast osad zawiera fragmenty kości, ości, skrzelii, łusek (Fot. 3) oraz składniki mineralne. Z kolei we flotacie końcowym możliwe jest stwierdzenie obecności elementów pochodzących z owadów tj: fragmenty kutikuli, włókien mięśniowych oraz układu tchawkowego.

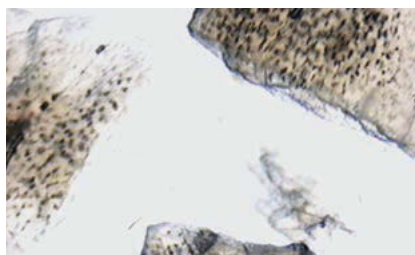
Do badania osadu stosuje się glicerol (odczynnik zanurzeniowy). Osadzone elementy kostne kręgowców lądowych i ryb rozpoznawane są na podstawie obecności i wyglądu jamek kostnych (łac. lacunae). Przy zastosowaniu powiększeń 200-400x jest przeprowadzana diagnostyka różnicowa kanalików kostnych (łac. canaliculi) promieniście odchodzących od jamek kostnych (Fot. 1, 2, 4).

Do wykrywania składników kostnych stosuje się także odczynnik barwiący – czerwień alizarynową (Fot. 5).

Do identyfikacji składników zwierzęcych we flotacie wykorzystywane są również odczynniki barwiące: roztwór jodu w jodku potasu i odczynnik cystynowy. Odczynnik cystynowy stosuje się w celu wykrycia składników



Fot. 1. Fragment kości ssaka z widocznymi owalnymi jamkami kostnymi (200x)



Fot. 2. Fragmenty kości drobiowych (100x)



Fot. 3. Fragment łuski z widocznymi równoległymi liniami (100x)

pochodzenia zwierzęcego zawierających cystynę (włosy, pióra) (Fot. 6, 7).

Do uwidocznienia i identyfikacji fragmentów włókien mięśniowych stosuje się roztwór jodu w jodku potasu, który wybarwia włókna na kolor czerwony (Fot. 8).

W przypadku wykrywania mączek z krwi i produktów z krwi, np. hemoglobina, plazma można zastosować mieszaninę tetrametylbenzydyny i nadtlenu wodoru. W obecności produktów

z krwi następuje zmiana zabarwienia na kolor niebiesko-zielony z jednoczesnym powstawaniem pęcherzyków powietrza.

Charakterystyczne elementy egzoszkieletu owadów mają kolor od szarokremowego do ciemnobrązowego. Fragmenty egzoszkieletu muchy czarnej widoczne są w postaci łusek o powierzchni przypominającej strukturę komórkową, cztero- lub pięciokątnej z jaśniejszym środkiem. Grube ścianki nadają komórkom wygląd plastra miodu. Ponadto na fragmentach egzoszkieletu widoczne są szczecinki, zazwyczaj długie, wąskie, koloru żółto-brązowego (Fot. 9).

Włókna mięśniowe owadów mają całkowicie odmienną strukturę niż w przypadku kręgowców lądowych lub ryb. Cechuje je charakterystyczny zyg-

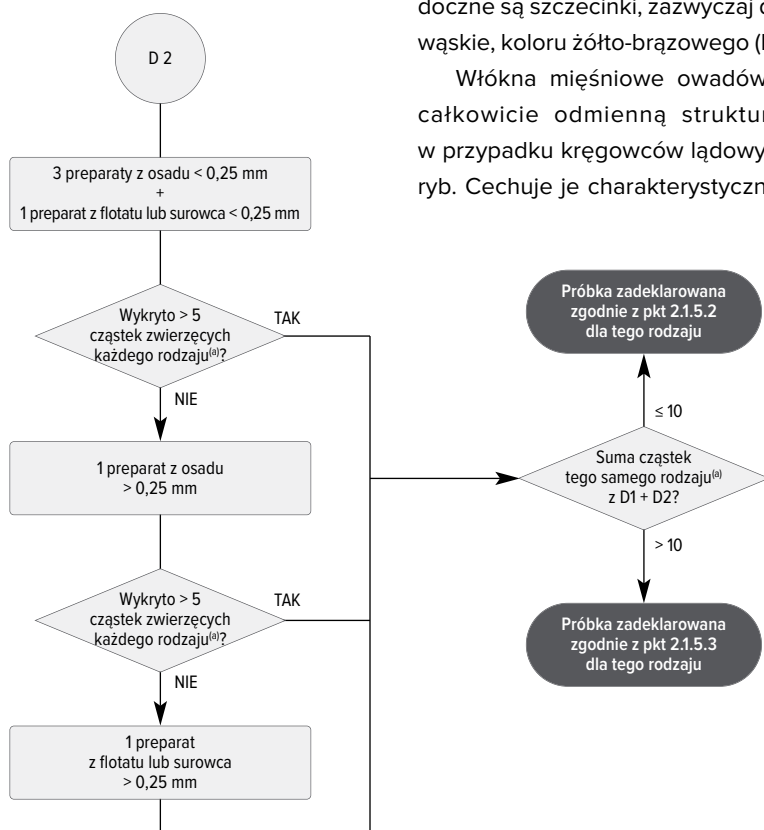
zakowaty układ prążków poprzecznych (Fot. 10).

Dodatkowo we flotacji końcowym, w przypadku obecności składników pochodzących z PAP owadów bardzo często można stwierdzić obecność struktur typowych dla układu tchawkowego (Fot. 11).

Ostateczny wynik badania uzależniony jest od ilości i rodzaju zaobserwowanych elementów pochodzenia zwierzęcego oraz ilości wykonanych obserwacji. Jeżeli w badaniu nie stwierdzono obecności składników pochodzenia zwierzęcego to wynik jest formułowany w następujący sposób: „Używając mikroskopu świetlnego, w badanej próbce nie wykryto żadnych cząstek pochodzących z kręgowców lądowych/ryb/bezkręgowców lądowych”.

Jeżeli podczas jednego oznaczenia stwierdzono średnio od 1 do 5 elementów zwierzęcych to wynik przedstawiany jest następująco: „Używając mikroskopu świetlnego, w badanej próbce wykryto nie więcej niż 5 cząstek pochodzących z kręgowców lądowych/ryb/bezkręgowców lądowych. Cząstki zostały zidentyfikowane jako ... (należy wymienić zaobserwowane elementy). Ta niewielka obecność jest niższa od decyzyjnej wartości granicznej ustalonej dla tej metody mikroskopowej”.

Jeśli podczas dwóch oznaczeń stwierdzono średnio od 5 do 10 elementów zwierzęcych to wynik przedstawiany jest następująco: „Używając mikroskopu świetlnego, w badanej próbce wykryto nie więcej niż 10 cząstek pochodzących z kręgowców lądowych/ryb/bezkręgowców lądowych. Cząstki zostały zidentyfikowane jako ... (należy wymienić zaobserwowane



„D1” i „D2” odnoszą się do pierwszego i drugiego oznaczenia; (1) kręgowce lądowe, ryby

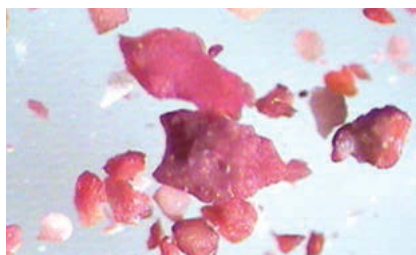
Ryc. 2. Schemat obserwacji po pojedynczej sedymentacji przy użyciu tetrachloroetylenu w celu wykrycia cząstek zwierzęcych innych niż pochodzące z bezkręgowców lądowych w mieszankach paszowych, materiałach paszowych i premiksach na potrzeby drugiego oznaczenia



Fot. 4. Fragment ości z długimi jamkami oraz licznie rozgałęzionymi kanalikami kostnymi (200x)

elementy). Ta niewielka obecność jest niższa od decyzyjnej wartości granicznej ustalonej dla tej metody mikroskopowej”.

Natomiast w przypadku wykrycia średnio ponad 5 cząstek zwierzęcych danego rodzaju podczas jednej obserwacji wynik przedstawiany jest następująco: „Używając mikroskopu świetlnego, w badanej próbce wykryto więcej niż 5 cząstek pochodzących z kręgowców lądowych/ryb/bezkręgowców lądowych. Cząstki zostały zidentyfikowane jako ... (należy wymienić zaobser-



Fot. 5. Fragmenty kostne wybarwione czerwienią alizarynową (50x)

wowane elementy). A w przypadku stwierdzenia podczas dwóch obserwacji średnio ponad 10 cząstek zwierzęcych danego rodzaju wynik wyrażany jest w sposób: „Używając mikroskopu świetlnego, w badanej próbce wykryto więcej niż 10 cząstek pochodzących z kręgowców lądowych/ryb/bezkręgowców lądowych. Cząstki zostały zidentyfikowane jako ... (należy wymienić zaobserwowane elementy).

Laboratorium przekazując wyniki musi zaznaczyć jaki typ materiału poddano analizie (osad, flotat, flotat końcowy, surowiec). Dodatkowo w przypadku wstępnego przesiewu próbki w sprawozda-

niu laboratoryjnym należy określić, w jakiej frakcji (sitowej, granulowanej czy ziarnistej) wykryto cząstki zwierzęce, ponieważ wykrycie cząstek zwierzęcych tylko we frakcji sitowej może wynikać z zanieczyszczenia środowiskowego. Ponadto w sytuacji, gdy wykryto jedynie cząstki zwierzęce, których nie można sklasyfikować ani jako kręgowce lądowe, ani jako ryby (np. włókna mięśniowe), w sprawozdaniu należy wskazać, że wykryto jedynie takie cząstki zwierzęce i że nie można wykluczyć, iż pochodzą one od kręgowców lądowych.”

Niewątpliwą i najważniejszą zaletą metody mikroskopowej jest fakt, że na możliwość wykrywania i identyfikację elementów pochodzenia zwierzęcego nie wpływa stosowanie wysokiej temperatury podczas obróbki termicznej podczas produkcji PAP. Metoda ta charakteryzuje się wysoką czułością, granica wykrywalności metody została oznaczona na poziomie 0,1% w zależności od badanej matrycy i rodzaju PAP, np.



Od 1988 r.

49-318 Skarbimierz Osiedle ul. Parkowa 7
tel./fax 77 402 94 60, 402 94 80
e-mail: agremo@agremo.pl

URZĄDZENIA MAGAZYNÓW ZBOŻOWYCH



www.agremo.pl

URZĄDZENIA MIESZALNI PASZ





Fot. 6. Fragment pióra wybarwionego przy użyciu odczynnika cystynowego (40x).



Fot. 7. Fragmenty włosów wybarwione się na kolor czarny (40x)



Fot. 8. Włókna mięśniowe wybarwione na kolor czerwony przy użyciu jodu w jodku potasu (100x)

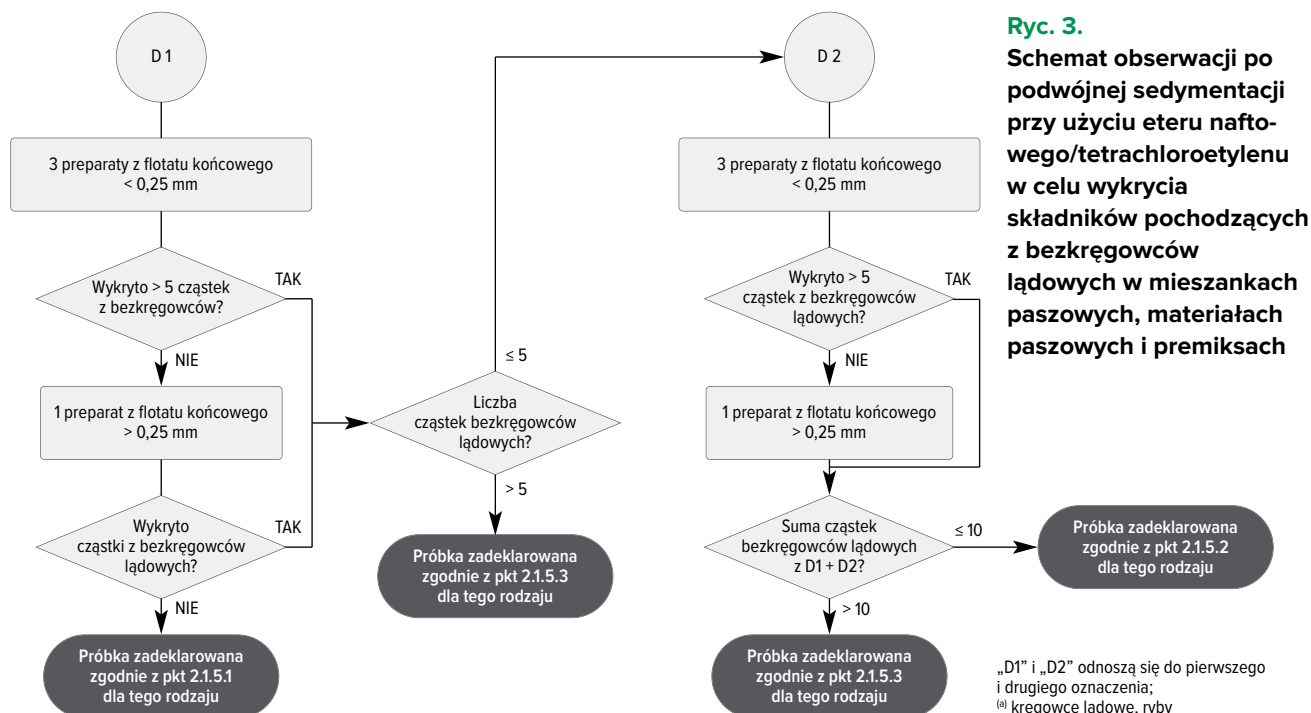
obecność mączki rybnej w próbkach pasz, materiałów paszowych znacząco utrudnia wykrywanie składników pochodzących za zwierząt lądowych. Należy także zaznaczyć, że metoda ma kilka wad. Przede wszystkim, metoda pozwala jedynie na rozróżnienie elementów pochodzących od zwierząt lądowych, bezkręgowców lądowych i ryb, a w przypadku niektórych struktur, np. włókien mięśniowych czy elementów z krwi nie można określić przynależności do gatunku. Ponadto metoda jest bardzo subiektywna, gdyż jej czułość i specyficzność zależą w dużej mierze od wiedzy, umiejętności i doświadczenia analityka. Dodatkowo jest czasochłonna, ponieważ wykonanie analizy jednej próbki może wymagać nawet ponad 3 godziny.

Niedoskonałości metody mikroskopowej w pewnym stopniu eliminują metody oparte na biologii molekularnej.

W tym zakresie metodą rozwojową, z którą wciąż wiąże się spore nadzieje jest reakcja łańcuchowa polimerazy w czasie rzeczywistym (real-time PCR) oparta na amplifikacji DNA (kwas deoksyrybonukleinowy). Metoda real-time PCR dzięki wykorzystaniu zjawiska fluorescencji umożliwia śledzenie reakcji w czasie rzeczywistym. Jedną z zalet tej metody jest większa czułość i krótszy czas badania oraz realna możliwość szybszego uzyskiwania końcowych wyników analizy w porównaniu do konwencjonalnego PCR.

W technice tej używane są dodatkowo barwniki fluorescencyjne. Barwniki występują między innymi w postaci sond fluorescencyjnych, czyli znakowanych fluorescencyjnie nukleotydów, np. sondy TaqMan. W tym przypadku koniec 5" sondy znakowany jest znacznikiem fluorescencyjnym (np. FAM), natomiast do końca 3" przyłączony jest

wygaszacz (np. TAMRA). Długość fal emitowanego światła przez wygaszacz jest znacznie większa niż w przypadku barwników reporterowych. Podczas amplifikacji sonda rozpoznaje komplementarny region w matrycy DNA i przyłącza się do nici DNA pomiędzy parę startów, w trakcie wydłużania nowej nici DNA przez polimerazę sonda jest przez nią hydrolizowana. W reakcji real-time PCR z jednoczesnym użyciem sondy TaqMan ważne jest wykorzystanie termostabilnej polimerazy mającej aktywność egzonukleazową 5"->3". Ta właściwość umożliwia degradację sondy przez enzym, co powoduje rozdzielanie fluorochromu i wygaszacza, co w efekcie wyzwala emisję fluorescencji. W teście PCR wykorzystywane jest mitochondrialne DNA (mtDNA), które zawiera większą ilość kopii poszukiwanego fragmentu niż DNA jądrowe oraz jest bardziej odporne na działanie





Fot. 9. Fragment egzoszkieletu muchy czarnej o charakterystycznym wyglądzie przypominającym plaster miodu (100x)

wysokich temperatur podczas obróbki termicznej. Do izolacji DNA z próbek pasz wykorzystywany jest komercyjny test Wizard Magnetic DNA Purification System for Food, Promega.

W pracowni przetworzonego białka zwierzęcego zostały wdrożone, zgodnie z wytycznymi EURL-AP, metoda real-time PCR do identyfikacji DNA białka przeżuwaczy, wieprzowego i drobiowego w materiałach paszowych i paszach dla zwierząt akwakultury.

Metody real-time PCR charakteryzują się bardzo wysoką czułością. Granicę wy-



Fot. 10. Fragment włókna mięśniowego muchy czarnej (100x)

krywalności DNA białka przeżuwaczy oznaczono na poziomie 0,05%, natomiast dla DNA białka wieprzowego i drobiowego na poziomie 0,025%.

W zależności od rodzaju, składu badanej paszy metody, mikroskopowa i real-time PCR, mogą być stosowane, w ramach jednego protokołu operacyjnego, samodzielnie albo wspólnie, zgodnie ze standardowymi procedurami operacyjnymi, ustanowionymi przez laboratorium referencyjne UE ds. białek zwierzęcych w paszach (EURL-AP) i opublikowanymi na jego stronie internetowej (Ryc. 4).

Konieczność stosowania dwóch metod analitycznych wynika z faktu, że mi-



Fot. 11. Charakterystyczny fragment tchawki owadów (100x)

kroskopowa nie pozwala na wykrycie obecności niektórych składników pochodzenia zwierzęcego, np.: tłuszcz, składniki kolagenowe czy produkty z jaj. Natomiast przy użyciu metody PCR istnieje możliwość uzyskiwania poprawnych wyników niezależnie od obecności składników o charakterystycznej strukturze morfologicznej (Tab. 1).

Analizując rezultaty otrzymane wyłącznie za pomocą techniki real-time PCR nie można stwierdzić pochodzenia białka, czy jest to np. białko mleka w proszku czy białko pochodzące z zabronionej mączki mięsno-kostnej. Z tego względu od lat prowadzone są badania nad



POZNAJ NOWE NAWOZY Z ANWILU

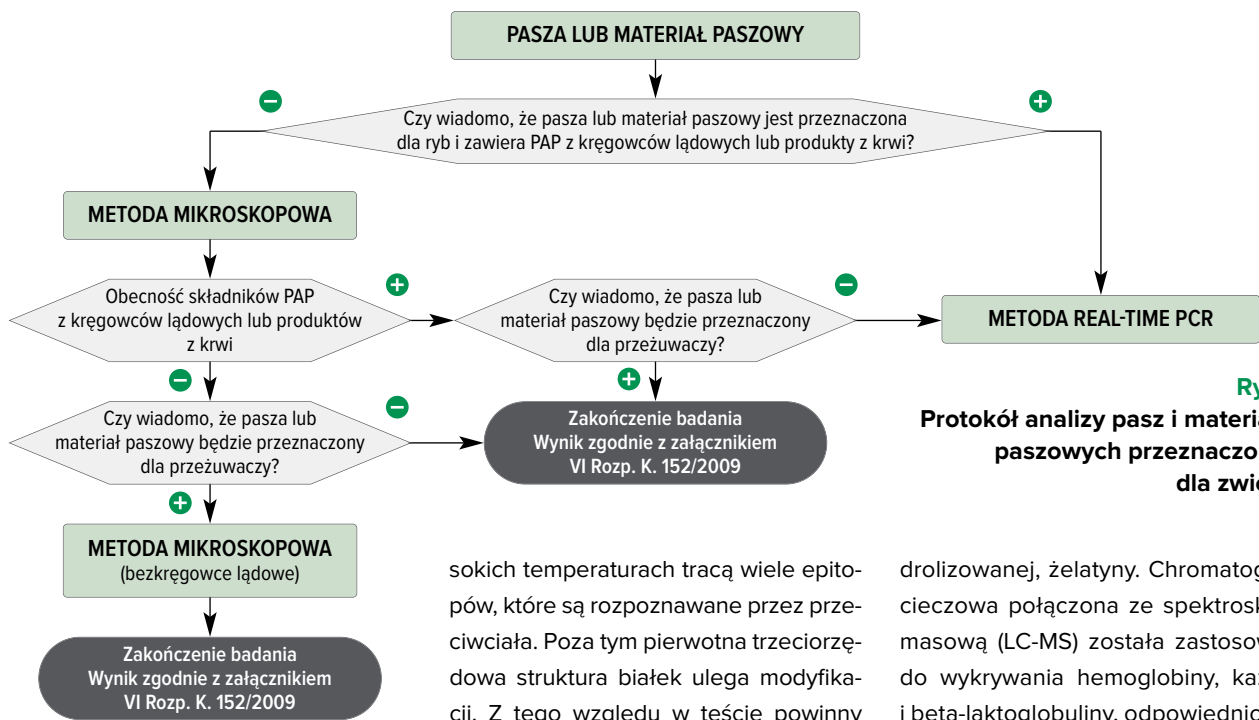
O WIĘKSZEJ GRANULI
I LEPSZYCH PARAMETRACH

ANWIL S.A. to polski producent nawozów z ponad 50-letnią tradycją. Po zakończeniu rozbudowy nawozowych mocy produkcyjnych portfolio produktowe firmy wzbogaci się o cztery rodzaje nawozów spełniających najwyższe standardy jakościowe – **saletrę amonową gruboziarnistą, saletrosiarczan amonu, nawóz azotowy z siarką oraz saletrzak z magnezem o większej granulii i lepszych parametrach.**

Zeskanuj kod
i dowiedz się więcej



lub wejdź na anwil.pl



Ryc. 4. Protokół analizy pasz i materiałów paszowych przeznaczonych dla zwierząt

opracowaniem metod, które wypełniłyby tę lukę analityczną. W badaniach wykorzystywano metody: spektroskopowe, immunoenzymatyczne, spektrometryczne.

Szczególnie techniki immunologiczne, m.in. test ELISA (ang. enzyme-linked immunosorbent assay) były szeroko badane w aspekcie wykorzystania do identyfikacji PAP. Techniki te opierają się na specyficznym wykrywaniu antygenu przy użyciu przeciwciał. Stosowane antygeny są białkami lub peptydami, dzięki temu możliwe jest uzyskanie metody specyficznej dla tkanki i gatunku. Dodatkowo testy immunologiczne są metodami łatwymi, szybkimi i tanimi. Jednak białka poddawane obróbce termicznej w wy-

sokich temperaturach tracą wiele epitopów, które są rozpoznawane przez przeciwciała. Poza tym pierwotna trzeciorzędowa struktura białek ulega modyfikacji. Z tego względu w teście powinny być wykorzystywane termostabilne antygeny, odporne na proces obróbki. Wobec tego dotychczas opracowane testy immunologiczne do wykrywania PAP osiągały granicę wykrywalności (LOD) powyżej wymaganej 0,1%.

Techniki oparte na spektrometrii mas (MS) coraz częściej rozwijane ze względu na ich zdolność do różnicowania zarówno gatunkowego, jak i tkankowego poprzez zastosowanie specyficznych biomarkerów peptydowych. W kontekście wykrywania PAP badania koncentrowały się początkowo na identyfikacji specyficznych biomarkerów peptydowych pochodzących z głównych białek PAP: miozyny 60-63, troponiny I, osteokalcyne, kolagenu i jego postaci hy-

drolizowanej, żelatyny. Chromatografia cieczowa połączona ze spektroskopią masową (LC-MS) została zastosowana do wykrywania hemoglobiny, kazeiny i beta-laktoglobuliny, odpowiednio jako markerów produktów krwiopochodnych i produktów mlecznych. Do tej pory opracowano metodę wykrywania PAP dla bydła, produktów z krwi i przeżuwaczy w paszach. Granicę wykrywalności tych materiałów określono na 0,1%.

Podsumowując, uchylenie zakazu stosowania PAP w żywieniu zwierząt gospodarskich z jednoczesnym utrzymaniem możliwości powtórnego przetwarzania wewnątrzgatunkowego było możliwe dzięki opracowaniu i wdrożeniu właściwych metod analitycznych. Metoda mikroskopowa umożliwia jedynie wykrywanie i identyfikację przetworzonych produktów pochodzących z kręgowców lądowych, zwierząt wodnych oraz bezkręgowców lądowych. Natomiast metoda real-time PCR pozwala na identyfikację gatunkową przetworzonych produktów białkowych, lecz nie wskazuje źródła pochodzenia. Dozwolone produkty stosowane w żywieniu zwierząt mogą dawać wyniki fałszywie dodatnie, przez co mogą wystąpić trudności interpretacji wyników. Z tego względu wciąż konieczne jest opracowanie metod badawczych pozwalających na potwierdzenie obecności produktów dozwolonych np. mleko, produkty mleczne czy produkty z krwi wieprzowej. ■

Piśmiennictwo dostępne u autorów.

Tab. 1. Zestawienie możliwości metod analitycznych do wykrywania materiałów pochodzenia zwierzęcego

Produkt	Dozwolony do stosowania	Wykrywanie metodą mikroskopową	Wykrywanie metodą real-time PCR
Serwatka	TAK	NIE	TAK
Mleko w proszku	TAK	NIE	TAK
Plazma suszona wieprzowa	TAK	NIE	TAK
Plazma suszona wołowa	NIE	NIE	TAK
Tłuszcz wieprzowy	TAK	NIE	TAK
Tłuszcz wołowy	NIE	NIE	TAK
Składniki kolagenowe wieprzowe	TAK	NIE	TAK
Składniki kolagenowe wołowe	NIE	NIE	TAK
Produkty z krwi wieprzowe	TAK	TAK	TAK
Produkty z krwi wołowe	NIE	TAK	TAK

MARIUSZ SOSZKA



RODZIME ŹRÓDŁA BIAŁKA SOJOWEGO DOSTĘPNE NA KRAJOWYM RYNKU

Dostrzegając potrzebę ograniczania konieczności importu wysoko białkowych surowców paszowych, spółka Ewrol już od pięciu lat z powodzeniem wprowadza na rynek unikatowe, charakteryzujące się wysoką strawnością i przyswajalnością składników pokarmowych surowce białkowe i białkowo-energetyczne wykorzystywane do produkcji pasz dla wszystkich gatunków zwierząt gospodarskich.

Unikatowe pod względem technologii produkcji i jakości materiały paszowe powstają w wyniku innowacyjnej i nowoczesnej obróbki nasion soi i rzepaku, która została wdrożona przez spółkę Ewrol w należącym do Agroloku Zakładzie Uszlachetniania Białka Roślinnego – zwanym popularnie ZUBR-em, w Osieku. Podstawowym założeniem tej technologii jest dążenie w trakcie procesu obróbki do pozyskania wysokowartościowych środków żywienia zwierząt, a nie tak jak w przypadku popularnych tłoczni – pozyskania oleju. W ZUBR produktem podstawowym jest wysokiej jakości materiał paszowy, a produktem towarzyszącym jest – lub może być – olej. Może być, ponieważ produkowane są tam również uszlachetnione materiały paszowe zawierające w swoim składzie pełną pulę tłuszczu. Należy dodać, że wysoka jakość powstających w ZUBR materiałów paszowych definiowana

jest wysoką strawnością białka i tłuszczu, wyjątkową smakowością, powtarzalnością produktów oraz bezpieczeństwem ich stosowania, o którym decyduje niska zawartość składników antyżywniowych oraz higienizacja produktów zachodząca w trakcie procesu uszlachetniania.

SOJA POTRZEBUJE USZLACHETNIENIA

Według oficjalnych danych w 2021 r. w Europie uprawiano ponad 5,5 mln ha soi wobec 5,3 mln ha w 2020 r. Według ARiMR areał uprawy soi w Polsce w 2022 r. wyniósł ponad 48,5 tys. ha, wobec 25,5 tys. ha w 2021 r. Co prawda w 2023 r. na terenie naszego kraju uprawiano ok. 45 tys. ha, ale w stosunku do 2022 r. znacząco wzrosło plonowanie, dzięki czemu na niektórych stanowiskach osiągnęło 5 t z ha. Średnio w dobrze zarządzanych go-

spodarstwach było to ponad 3 t z ha, co napawa optymizmem i pokazuje, że postęp hodowlany w zakresie nasiennictwa oraz doradztwo agrotechniczne obrały właściwy kierunek. Wszystko wskazuje również na to, że sama uprawa może w przyszłości stanowić ciekawą alternatywę dla coraz mniej opłacalnej produkcji zbóż, a jednocześnie wpłynąć na poprawę bezpieczeństwa białkowego, ponieważ jako kraj jesteśmy dużym importem białka pochodzenia sojowego, z uwagi na zdecydowany niedobór własnego. A właśnie ten import stanowi jeden z podstawowych czynników decydujących o niskiej konkurencyjności produkcji zwierzęcej w Polsce i Europie.

Soja stanowi podstawowe źródło białka w paszach dla zwierząt monogastrycznych. Z żywieniowego punktu widzenia charakteryzuje się dużym udziałem białka ogólnego o wysokiej wartości biologicznej, dużym udziałem tłuszczu surowego i ograniczonym udziałem włókna surowego. Jest również źródłem wielu cennych dla organizmu związków chemicznych, wśród których najcenniejszymi są lecytyna, witaminy, składniki mineralne i antyoksydanty.

Niestety surowe nasiona soi zawierają w swoim składzie składniki

antyżywniowe, których zawartość znacząco przekracza poziomy powszechnie uznane za bezpieczne dla zwierząt. Związki te znacznie obniżają wartość pokarmową pełnotłustych, surowych nasion soi i wykazują działanie szkodliwe dla zwierząt monogastrycznych, co ogranicza możliwości ich zastosowania w żywieniu, zwłaszcza młodych zwierząt.

Duża część tych związków jest termolabilna, co oznacza, że mogą zostać unieczynnione na skutek oddziaływania na nasiona wysoką temperaturą przez określony czas, co ostatecznie poprawia wartość pokarmową oraz bezpieczeństwo stosowania materiału paszowego. Do substancji termolabilnych należą m.in. inhibitory trypsyny, lektyny, fenolany, białka o działaniu immunogennym, czy hemaglutyniny,

Aby bezpiecznie i efektywnie wykorzystywać nasiona soi w paszach dla zwierząt monogastrycznych, w tym świń, jej nasiona przed skarmieniem należy poddać odpowiednim procesom technologicznym: wysokiej temperaturze, ciśnieniu oraz parze wodnej lub sterylizacji, gotowaniu, prażeniu, mikronizacji, ekstruzji, ekspandowaniu.

Jakość białka produktów sojowych jest ściśle powiązana zarówno z redukcją czynników antyżywniowych, jak i optymalizacją strawności białka.

Poddanie nasion soi właściwemu rozdrobnieniu, a następnie działaniu wysokiej temperatury przez odpowiedni czas, zdecydowanie ogranicza zawartość składników antyżywniowych w obrabianym materiale paszowym. Niestety, ta sama wysoka temperatura degradująco wpływa na strukturę białka sojowego, ograniczając jego straw-

ność i możliwości wykorzystania przez zwierzęta, co z jednej strony podnosi koszty chowu, z drugiej zaś negatywnie wpływa na środowisko oraz zdrowotność, szczególnie młodych zwierząt.

Czynnikiem, który ma największy wpływ na ograniczenie stopnia degradacji białka i jego strawność jest technika obróbki nasion i uzyskanych z nich produktów, w tym szczególnie:

- właściwy wybór procesu obróbki, tj.: ekstruzja, prażenie, gotowanie, ekspandowanie,
- zastosowanie właściwych i precyzyjnych parametrów procesowych: temperatury, czasu ekspozycji, ciśnienia, wilgotności,
- odpowiednie przygotowanie surowca wejściowego, w tym jego oczyszczenie i rozdrobnienie.

JAK TO POWSTAJE W ZUBR?

Celem Zakładu Uszlachetniania Białka Roślinnego jest produkcja wysoko strawnych, smakowitych i bezpiecznych materiałów paszowych powstałych z przerobu nasion soi i rzepaku w unikatowym, innowacyjnym procesie uszlachetniania, którego założeniem jest ograniczenie poziomu szkodliwych dla zwierząt substancji chemicznych, przy jednoczesnym zachowaniu bardzo wysokiej strawności

białka i tłuszczu oraz smakowitości uzyskiwanych produktów.

W oparciu o wyniki badań uzyskane w projekcie pt.: „Prace badawczo-rozwojowe Agrolok Sp. z o.o. w zakresie opracowania innowacyjnych wysoko białkowych komponentów paszowych na bazie soi i rzepaku w celu zwiększenia bezpieczeństwa białkowego w UE”, spółka Ewrol opracowała nowy produkt białkowo-energetyczny pochodzenia sojowego. Surowcem do jego uzyskania są nasiona soi, które najpierw są starannie czyszczone i rozdrabniane, a następnie kondycjonowane, obrabiane hydrotermicznie, ekspandowane, częściowo tłoczone i strukturyzowane. Innowacją stanowi wieloetapowość procesu uszlachetniania, który decyduje o skutecznym unieczynnieniu substancji antyżywniowych oraz maksymalizacji ochrony białka na skutek aktywności pary wodnej, zastosowanych niskich temperatur obróbki i krótkiego czasu ekspozycji na nie.

W ramach wspomnianego projektu, efektywność procesu badano oceniając 96 prototypów różniących się kombinacją wielkości poszczególnych parametrów procesowych (tj.: temperatura, czas ekspozycji, ilość pary wodnej, ciśnienie). W poddanym badaniu materiale paszowym ocenie podlegały najważniejsze parametry świadczące o stopniu efektywności obróbki materiału

Tab. 1. Średnie wartości parametrów decydujących o jakości białka i bezpieczeństwie stosowania materiału paszowego w paszach zwierząt dla monogastrycznych (Agrolok 2023)

	Inhibitory trypsyny [mg/g]	Białko rozpuszczalne w KOH [%]	PDI
ZUBR	3,03	89-97	23,92
Zalecane wartości dla właściwie przetworzonego białka sojowego	< 4	> 75	15-30

paszowego i jakości białka, a więc: PDI (Indeks Dyspersyjności Białka), czyli wskaźnik oceniający prawidłowość obróbki termicznej oraz rozpuszczalność białka w KOH, czyli wskaźnik informujący o stopniu przetworzenia. Kolejnym analizowanym zagadnieniem było określenie poziomów składników antyodżywczych, ze szczególnym uwzględnieniem poziomów inhibitorów tripsyny (TI).

Uzyskane wyniki spełniły oczekiwania i pozwoliły wytypować najlepsze prototypy, które stały się podstawą do określenia parametrów użytych w produkcji przemysłowej.

Średnia wartość PDI dla wszystkich badanych prototypów wynosiła 23,92, a poziom rozpuszczalności białka w KOH zawierał się w zakresie 89-97%. Biorąc pod uwagę poziom inhibitorów tripsyny, ten w badanych próbach kształtował się średnio na poziomie 3,03 mg/g.

Tab. 2. Średnie wartości podstawowych parametrów chemicznych badanych prototypów wraz ze współczynnikami zmienności

(Agrolok 2023)

	Białko ogólne [%]	Tłuszcz surowy [%]
ZUBR	38,29	11,79
Współczynniki zmienności	0,59	0,81

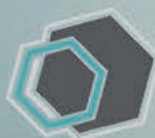
Współczynnik zmienności w prowadzonych badaniach dla PDI i TI wyniósł odpowiednio 0,16 i 0,08%, co świadczy o wyjątkowej stabilności procesu technologicznego i samego materiału paszowego.

Biorąc pod uwagę podstawowy skład chemiczny badanych prototypów, te również nie podlegały znacznej zmienności. Średni poziom białka ogólnego w badanych surowcach kształtował się na poziomie 38,29%, przy współczynniku zmienności równym 0,59%. Średnia zawartość tłuszczu surowego kształtowała się na poziomie 11,79%, przy współczynniku zmienności równym

0,81%. Otrzymywane prototypy produktu charakteryzowały się stałym poziomem wilgotności 11-12%.

Podsumowując uzyskane wyniki badań, należy jednoznacznie stwierdzić, że w Zakładzie Uszlachetniania Białka Roślinnego powstają produkty o bardzo dobrej jakości białka, wysokiej zawartości cennego tłuszczu, przy jednoczesnym zachowaniu niskich poziomów inhibitorów tripsyny. Z uwagi na wspomniane cechy oraz zawartość podstawowych składników pokarmowych produkt ten stanowi materiał paszowy unikatowy na skalę kraju i Europy. □

EWROL



PROSOJA BONA

sojowy komponent białkowo-energetyczny

JESTEM
stad



38%
białko
ogólne

12%
tłuszcz
surowy



MAREK BABICZ,
MAGDALENA MOCZULSKA,
KINGA KROPIWIEC-DOMAŃSKA
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

OSTROPEST PLAMISTY JAKO PRZYKŁAD WYKORZYSTANIA ZIÓŁ W ŻYWIENIU ŚWIŃ

Żywienie świń w różnych fazach wzrostu i rozwoju uważa się za najważniejszy czynnik środowiskowy wpływający na opłacalność hodowli i chowu tego gatunku zwierząt. Wynika to z faktu, że udział kosztów żywienia w ogólnych nakładach na produkcję osobników hodowlanych lub tuczników może wynosić, w zależności od cen zbóż, nawet ponad 70%. Nic więc dziwnego, że od lat poszukuje się w tym zakresie oszczędności. Jednak żywienie wpływa nie tylko na efektywność hodowli i produkcji świń, np. poprzez zachowanie właściwego statusu zdrowia stada, ale również na ilość oraz jakość pozyskiwanego mięsa i tłuszczu.

W wielu przeprowadzonych dotychczas badaniach dotyczących modyfikacji żywienia świń wykazano mniejszy lub większy, ale jednak korzystny wpływ określonych dodatków roślinnych na produkt finalny, tj. materiał hodowlany oraz rzeżny.

Niewątpliwie jedno z najbardziej znaczących miejsc w grupie dodatków paszowych dla świń zajmują zioła i przyprawy. Wśród ich głównych zalet wymienia się:

- dodatni wpływ na smak i zapach paszy, a przez to na jej pobieranie,
 - zwiększenie wartości użytkowej, w tym poprawę walorów odżywczych i konsumpcyjnych wieprzowiny,
 - właściwości prozdrowotne pozwalające na wyeliminowanie lub ograniczenie wystąpienia określonych chorób w stadzie.
- Pozytywne działanie tego typu dodatków, tzw. fitobiotycznych,

wynika między innymi z korzystnego wpływu zawartych w nich składników bioaktywnych, które najprościej można opisać jako związki chemiczne występujące naturalnie w surowcu, np. ziołach, lub w produkcie poddanym procesowi technologicznemu, np. w suplementach, mogące modyfikować funkcje fizjologiczne i metaboliczne organizmu.

Do substancji bioaktywnych ziół zalicza się między innymi:

- **alkaloidy** – wykazują bardzo silne oddziaływanie na organizm. Stosowane w medycynie wykazują różnorodne działanie np. morfina – przeciwbólowe; winblastyna – przeciwnowotworowe; kapsaicyna – przeciwreumatyczne; kofeina – pobudzające;
- **glikozydy** – chronią przed stresem oksydacyjnym i wspomagają układ krążenia;
- **fitoncydy** – hamują rozwój mikroorganizmów, niszczą pierwotniaki i grzyby;

- **flawonoidy** – działają przeciwzapalnie, moczopędnie, protekcyjnie na wątrobę, wzmacniają naczynia krwionośne, obniżają ciśnienie krwi;
- **saponiny** – obniżają poziomu cholesterolu, hamują agregację płytek krwi, działają przeciwzapalnie i przeciwwirusowo;
- **gorycze** – zwiększają wydzielanie śliny, wspomagają pracę układu trawienego;
- **garbniki** – działają ściągająco, przeciwzapalnie, przeciwbiegunkowo;
- **pektyny** – zwiększają przepływność krwi, osłaniają śluzówkę jelit;
- **związki aromatyczne** – działają przeciwdrobnoustrojowo oraz wyciszająco na układ nerwowy;
- **olejki eteryczne** – działają przeciwzapalnie, bakterio-bójczo, uspokajająco, żółciopędnie;
- **terpeny** – działają uspokajająco, przeciwzapalnie, przeciwbakteryjnie, przeciwmigrenowo, pobudzają wydzielanie soków trawiennych;
- **kwasy organiczne** – działają przeciwbakteryjnie, zakwaszająco;
- **glukokiny** – obniżają poziom glukozy we krwi;
- **śluz roślinne** – osłaniają śluzówkę żołądka i jelit, działają antyseptycznie wobec zmian skórnych;
- **witaminy** – regulują pracę organizmu, mają wpływ na prawidłowy przebieg procesów metabolicznych w komórkach;
- **sole mineralne** – są niezbędne dla prawidłowego funk-

cjonowania organizmu, stanowią materiał budulcowy, regulują gospodarkę wodno-elektrolitową oraz utrzymują równowagę kwasowo-zasadową.

W tym aspekcie warto zwrócić uwagę na fitoncydy, które można określić jako naturalne antybiotyki i stymulatory wzrostu. Rośliny, w których występują te substancje to między innymi: czosnek, cebula, krwawnik, kolendra, macierzanka, szalwia, tymianek.

Wielu producentów za najważniejszy uznaje fakt, że zioła stosowane w żywieniu świń można wykorzystywać w profilaktyce, z uwagi na korzystne działanie:

- **przeciwbiegunkowe**, np. biedrzeniec mniejszy, lebidodka pospolita, pięciornik gęsi,
- **przeciwzapalne**, np. babka lancetowata, krwawnik pospolity, mniszek pospolity, klitoria ternateńska,
- **odtruwające**, np. ogórecznik lekarski, pokrzywa zwyczajna, rdest ptasi,
- **bakteriostatyczne**, np. czosnek pospolity, dziurawiec zwyczajny, lebidodka pospolita,
- **bakteriobójcze**, np. jałowiec pospolity, ogórecznik lekarski, pięciornik kurze ziele,
- **uspokajające**, np. pięciornik gęsi, rumianek pospolity, szalwia lekarska,
- **krwiotwórcze**, np. kozieradka pospolita, wiesiołek.

W tym aspekcie wskazuje się również na prozdrowotne właściwości ostropestu plamistego.

HEPATOX

MIESZANKA PASZOWA UZUPEŁNIAJĄCA



naturalny detoksykant wątroby

WSKAZANIA:

- zaburzenia czynności wątroby i/ lub nerek (stłuszczenie, zatrucia wywołane mykotoksynami lub zatrucia polekowe)
- osłonowo przy podejrzeniu obecności mykotoksyn w paszy
- nieżyty układu pokarmowego, zaburzenia trawienia i wchłaniania
- stosowanie wysokich dawek tłuszczu w paszy
- jako stały dodatek w programie żywieniowym u zwierząt użytkowanych rozplodowo (stada zarodowe drobiu i trzody chlewnej)
- u nioski towarowej w celu poprawy wyników produkcyjnych (poprawia jakość skorup i wydłużenie okresu nieśności)



VETLINES

tel: 501 583 584
 e-mail: biuro@vetlines.pl
 www.vetlines.pl

CHARAKTERYSTYKA I UPRAWA

Ostropest plamisty (*Silybum marianum* (L.) Gaertn) to roślina z rodziny astrowatych (Asteraceae) pochodząca z basenu Morza Śródziemnego, o właściwościach leczniczych, którą wykorzystywano już w starożytności między innymi jako odtrutkę. Bardzo popularna w średniowieczu w leczeniu uszkodzeń i zaburzenia pracy wątroby. Była, i jest, stosowana w kuchni jako warzywo, gdzie liście można wykorzystać do przyrządzania dietetycznej sałatki.

Obecnie występuje w wielu krajach Europy w uprawie jako jednoroczne zioło, ale także jest traktowana jako chwast, szczególnie w uprawach jednorocznych roślin strączkowych. W niektórych regionach stanowi ważny składnik biomasy jako poplon oraz jest wykorzystywana jako substrat w produkcji energii odnawialnej.

Ostropest plamisty osiąga wysokość około 0,4-2,0 m i wyglądem przypomina osty, może dlatego w medycynie ludowej rośliną tą jest określana również jako „oseł Najświętszej Marii Panny”. Cechą charakterystyczną są szerokoeliptyczne, zatokowo klapowane, białoplamiste liście znajdujące się u dołu łodygi. Na szczycie rozgałęzionej łodygi znajdują się purpurowe koszyczkowe kwiatostany. Surowcem ostropestu są dojrzałe owoce, pozbawione puchu kielichowego brązowo-czarne niełupki (łac. achaenium), tj. suche, niepękające, jednonasienne owoce o skórzastej owocni.

Roślina nie jest wymagająca i może być uprawiana na każdego rodzaju glebach, nawet w monokulturze przez kilka lat. Siew

odbywa się w pierwszej połowie kwietnia, natomiast termin zbioru, w zależności od warunków atmosferycznych, przypada na koniec lipca lub sierpień. Plon nasion kształtuje się na poziomie 1-3 t/ha.

WŁAŚCIWOŚCI PROZDROWOTNE

Owoce zawierają duże ilości wysokowartościowego białka (około 22-23%) oraz tłuszczu (około 24-25%) oraz korzystny skład aminokwasowy i lipidowy. W grupie kwasów tłuszczowych znajduje się dużo kwasu linolowego, wykazującego prozdrowotne oddziaływanie na organizmy ludzi i zwierząt. Spośród aminokwasów dominuje kwas glutaminowy, który generalnie wspomaga pamięć, ale też wspiera wiele procesów zachodzących w organizmie, jak np. trawienie i przyswajanie białek pobranych z pokarmu. Owoce ostropestu plamistego zawierają również duże ilości makro i mikroelementów, w tym fosforu, potasu, wapnia, żelaza oraz miedzi.

Prozdrowotny charakter owoców tej rośliny wynika przede wszystkim z wysokiego udziału zawartych w nich składników biologicznie czynnych: sylimaryny, fitosteroli, flawonów, flawonoli, flawanonów (toksyfoliny), kwasów organicznych, amin biogennych (histaminy, tyraminy) oraz witamin C, E, K. Na podkreślenie zasługują wspomniane wcześniej fitosterole oraz szczególnie sylimaryna, której przypisuje się główne działanie profilaktyczne oraz lecznicze. Sylimaryna jest złożoną mieszaniną siedmiu flawonolignanów: sylibiny (50-60%), izosylibiny (5%), sylikrystyny (20%), sylidianina (10%) i takstfolina

(5%). Do celów leczniczych pozyskuje się ją przede wszystkim z owoców ostropestu plamistego, a udział tego wartościowego związku biologicznego wynosi około 2,5% (1,0%-3,5%) suchej masy owoców.

FUNKCJE PROFILAKTYCZNE I LECZNICZE

Spośród ważniejszych właściwości i funkcji związków bioaktywnych zawartych w ostropeście plamistym wymienia się:

- wychwytywanie wolnych rodników, które są przyczyną wielu chorób, w tym nowotworów,
- działanie hipocholesterolemiczne oraz antymiażdżycowe,
- właściwości przeciwkrwotoczne i przeciwzakrzepowe poprzez wzmacnianie ścian naczyń krwionośnych,
- zwiększenie wydzielania soków żołądkowych,
- wspomaganie procesu usuwania metali ciężkich z organizmu.

Jednak najważniejszym działaniem, znanym od wieków, jest ochrona i leczenie wątroby. Biologicznie aktywny składnik sylimaryny czyli silibinina uszczelnia błony komórkowe wątroby, a tym samym chroni ją przed działaniem szkodliwych czynników: nieprawidłową dietą, nadużywaniem alkoholu, przyjmowaniem leków i narkotyków, chorobami wątroby (marskość, stłuszczenie, kamica, wirusowe zapalenie typu C).

Warto zauważyć, że stosowanie ostropestu plamistego, bądź sylimaryny w formie preparatu farmaceutycznego, w żywieniu ludzi oraz zwierząt jest jedną z metod naturalnej detoksykacji organizmu.

OSTROPEST PLAMISTY W ŻYWIENIU ŚWIŃ

W przypadku świń stosowanie ostropestu należałoby rozważyć w dwu aspektach:

- jako element wspomagający prawidłowe działanie wątroby, a tym samym utrzymanie odpowiedniego stanu zdrowia stada,
- jako czynnik modelujący wartość użytkową świń.

Przeprowadzone badania wskazują, że dodatek nasion ostropestu plamistego lub sylimaryny jest korzystny w intensywnym żywieniu tuczników, których praca wątroby jest obciążona dużą ilością metabolizowanych składników pokarmowych, szczególnie białka i tłuszczu.

Należy również podkreślić, że nasiona ostropestu plamistego poprzez stymulację produkcji kwasów żółciowych w wątrobie oraz zwiększenie wydzielania soków trawiennych regulują proces trawienia i poprawiają pobranie paszy. Korzystnym jest również fakt, że sylibina może neutralizować szkodliwe działanie mykotoksyn, w tym aflatoksyn oraz pestycydów, mogących pojawiać się w paszach, na funkcjonowanie wątroby.

Należy pamiętać, że użytkowanie świń w warunkach fermowych trwa stosunkowo bardzo krótko, stąd nie zawsze można wykorzystać pozytywne właściwości ostropestu plamistego w odniesieniu do zdrowia prosiąt, warchlaków czy tuczników. Jednak już w przypadku loch, jako zwierząt utrzymywanych przez okres dwu i więcej lat, można rozważać taką możliwość. W dłuższym okresie użytkowania zwierząt istnieje większe prawdopodobieństwo pojawienia

się mykotoksyn w paszach, ale również pestycydów przenikających do organizmu z pasz, antybiotyków po kuracji lekowej, czy występujących naturalnie wolnych rodników. Oczywiście w odniesieniu do mykotoksyn, które stosunkowo często są przyczyną zaburzeń zdrowia całego stada, preparaty z ostropestem mogą być wykorzystane w profilaktyce wszystkich grup produkcyjnych.

W przeprowadzonych badaniach wykazano, że nasiona ostropestu plamistego przy suplementacji na poziomie 3 i 6% mogą stanowić przydatną domieszkę paszową dla tuczników poprawiającą jakość mięsa (korzystna zawartość PUFA, lepsza wodochłonność), przyrostów masy ciała i wykorzystania paszy. Ponadto wskazano, że ostropest plamisty suplementowany w dawkach dla tuczników modyfikował parametry fizyczne i skład chemiczny podrobów wieprzowych takich jak: wątroba, nerki, serce, płuca, język, które są wykorzystywane w produkcji wędlin podrobowych oraz do przyrządzania dań typowych dla kuchni polskiej.

Uważa się, że ostropest plamisty w żywieniu świń najlepiej jest stosować w formie ekstraktu, np. jako składnik dodatku paszowego, z uwagi na sprawdzoną zawartość głównej substancji czynnej – **sylimaryny**. Jakkolwiek można go również podawać w postaci zmielonych owoców lub wywaru, co jednak przede wszystkim zależy od zastosowanego systemu żywienia.

Obecnie dostępne są specyfiki z wyciągiem z owoców ostropestu plamistego w postaci tabletek lub kapsułek dla ludzi o zawartości sylimaryny od 20 mg do

nawet 200 mg, reklamowane jako „preparaty na wątrobę” i dostępne w aptekach bez recepty. Wykazano, że sylimaryna nie jest toksyczna, jednak w dawkach powyżej 1500 mg na dzień wykazuje działanie przeczyszczające, będące skutkiem zwiększonej produkcji i przepływu żółci.

Sylibina została zatwierdzona przez Amerykańską Agencję ds. Żywności i Leków (FDA) jako lek roślinny na choroby wątroby. Idąc tym śladem bez trudu znajdziemy również oferty tego typu środków lub ziarna ostropestu (całe, mielone, ekstrakt) dla kur, bydła, koni i świń. Preparaty zawierające ostropest plamisty, a tym samym sylimarynę, dostępne na rynku jako mieszanki paszowe uzupełniające lub dodatki paszowe przedstawia się jako środki wspomagające, przydatne w chorobach wątroby, niwelujące skutki np. zatrucia substancjami powodującymi uszkodzenia miększu wątroby, ale też zalecane po kuracji lekowej, wykazujące działanie osłonowe i regenerujące dla tkanek wątroby oraz dodatkowo stymulując produkcję żółci.

W przypadku ostropestu plamistego, jak i zasadniczo innych ziół, aby uzyskać właściwe rezultaty należy go stosować przez odpowiedni czas, tj. minimum 2 tygodnie, a najlepiej przez miesiąc. Jest to o tyle ważne, że nie stwierdzono wyraźnych, korzystnych efektów po doraźnym podaniu ostropestu.

Mając na uwadze szereg korzystnych właściwości ostropestu plamistego można uznać tę roślinę za jedną z ważniejszych w grupie ziół, które są, lub będą, wykorzystywane w profilaktyce zdrowotnej świń. □

MARCIN SOŃTA¹, ANNA ZALEWSKA¹, MIRANDA SOŃTA¹Katedra Hodowli Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, SGGW

L-ARGININA

JAKO DODATEK DO DIET TUCZNIKÓW

W ostatnich latach konsument jest zainteresowany zakupem mięsa wieprzowego o podwyższonej jakości. Wyższe spożycie mięsa wieprzowego wiąże się z takimi wyznacznikami jakościowymi jak: kolor, kruchość, soczystość, smak czy też zawartość tłuszczu śródmięśniowego (IMF). Zwiększenie zawartości IMF w mięsie w dużym stopniu oddziałuje na takie wyznaczniki jakości jak kruchość, soczystość i smak wieprzowiny. Zmiany w żywieniu świń, a w szczególności stosowanie aminokwasów funkcjonalnych, może modyfikować jakość wieprzowiny, a także wpływać na wyniki produkcyjne świń.

W żywieniu świń w ostatnich kilkudziesięciu latach nastąpiły duże zmiany w komponowaniu, ale również wykorzystywaniu różnych materiałów i dodatków paszowych. Na znaczeniu zyskują różne dodatki, jednym z nich są aminokwasy funkcjonalne. Ich główną rolą w organizmie zwierząt jest wykorzystanie ich do syntezy białek i innych niezbędnych substancji, ale również ich utlenianie działa jako źródło energii i wpływa na regulację kluczowych szlaków metabolicznych (stres oksydacyjny, odporność i ochrona bariery jelitowej). Optymalizacja żywienia trzody chlewnej jest jednym z warunków spełnienia wyższych standardów wydajności przy jednoczesnym zachowaniu zdrowia i dobrostanu zwierząt. Kompleksowy i skuteczny program dotyczący zdrowia zwierząt obejmuje wiele aspektów w tym: odpowiednie żywienie

i stosowanie dodatków paszowych. Jednym ze sposobów rozwiązania tego problemu są wspomniane już wcześniej aminokwasy funkcjonalne.

Następnym problemem, omawianym w ostatnich dziesięcioleciach jest narastająca oporność na antybiotyki. Wysiłki mające na celu ograniczenie oporności na antybiotyki pozwoliły na stworzenie nowych zasad stosowania tych substancji w diecie i w wodzie dla zwierząt hodowlanych. Obecnie antybiotyki stosuje się wyłącznie w celach terapeutycznych, a nie jak to było dotychczas w celach profilaktycznych. Dodatkowo od 2022 roku w Unii Europejskiej obowiązuje również zakaz stosowania tlenku cynku, który przez wiele lat był stosowany w celu ograniczenia biegunek u odznaczonych prosiąt. Zakaz ten wynika z potencjalnego ryzyka zwiększenia zanieczyszczenia środowiska i możliwości zwiększenia oporności na nie-

które gatunki bakterii. W tych dwóch przypadkach alternatywą mogą być aminokwasy funkcjonalne.

AMINOKWASY FUNKCJONALNE

Ogólnie aminokwasy mogą być podzielone na trzy grupy: aminokwasy niezbędne, półniezbędne oraz aminokwasy nieistotne, w zależności od ich niezbędności w diecie i roli w syntezie białek. Aminokwasy funkcjonalne są definiowane jak te które są nie tylko wykorzystywane do budowy białek, ale biorą również udział w dodatkowych funkcjach biologicznych, takich jak regulacja podstawowych szlaków metabolicznych w celu poprawy zdrowia, przeżycia, wzrostu i rozwoju organizmu. Rolę aminokwasów funkcjonalnych można przedstawić w czterech punktach:

1. dostarczają substratów do syntezy białek tkankowych i regulują ich degradację,
2. wpływają na syntezę i wydzielanie hormonów,
3. regulują funkcję śródbłonna, rozszerzenie naczyń i przepływ krwi,
4. wpływają na składniki odżywcze, metabolizm oraz utrzymanie równowagi kwasowo-zasadowej i homeostazy całego organizmu.

Aminokwasy i kwasy tłuszczowe o specjalnych funkcjach obejmują

argininę, aminokwasy o rozgałęzionych łańcuchach: leucynę, izoleucynę i walinę, oraz dodatkowo glutaminian, glutaminę, tryptofan, glicynę i taurynę. Leucyna, izoleucyna i walina są substratami do syntezy glutaminy w tkankach zwierzęcych, dlatego glutamina może częściowo pośredniczyć w anabolicznym działaniu aminokwasów rozgałęzionych u zwierząt. Dobrze zbadanymi aminokwasami funkcjonalnymi jest rodzina argininy, do której zalicza się argininę, glutaminę, glutaminian, asparaginian, prolina. W niniejszym artykule przyjrzymy się argininie.

DLACZEGO ARGININA?

Arginina (Arg) jest aminokwasem niezbędnym organizmom zwierzęcym do wspomagania syntezy białek oraz wzrostu i funkcji biologicznych. Arginina jest aminokwasem zarówno endogennym (organizm może syntetyzować go samodzielnie) jak i egzogennym (musi zostać dostarczony z pokarmem do organizmu). Synteza Arg odbywa się w cyklu mocznikowym z amoniaku, ornityny, cytruliny i asparaginianu w wątrobie i nerkach. Synteza argininy od podstaw jest w dużym stopniu zależna od stężenia i aktywności ważnych enzymów, takich jak syntaza karbamoilofosforanowa I (CPS-I), transkarbamylaza ornityny (OTC), syntetaza argininobursztynianowa (ASS) i liaza argininobursztynianowa (ASL). Arginina jest prekursorem syntezy tlenku azotu (NO), którym stymuluje utlenianie glukozy i reguluje metabolizm lipidów w tkankach. Dodatkowo jest odpowiedzialna za syntezę kreatyny, proliny, glutaminianu, poliamin. Arg wykazuje niezwykle właści-

wości metaboliczne i wszechstronność regulacyjną w komórkach.

ARGININA W DOŚWIADCZENIACH

Przeprowadzono bardzo wiele eksperymentów na wszystkich grupach produkcyjnych trzody chlewnej tj. lochach, prosiętach, warchlakach i tucznikach z wykorzystaniem argininy. Jednym z takich eksperymentów było wykazanie związku pomiędzy stresem oksydacyjnym ciepłym lub ubojowym tuczników, a wpływem na jakość mięsa. Stwierdzono, że stres powoduje utlenianie się tłuszczów i białek oraz prowadzi do wytwarzania kompleksów malondialdehydu i białek karbonylowych, które ostatecznie mogą wpływać na jakość pozyskanej wieprzowiny od tuczników. Udowodniono, że zastosowanie argininy w diecie zwierząt rosnących może wpływać na jakość mięsa poprzez redukcję stresu oksydacyjnego. W praktyce przekłada się to na zwiększenie zdolności przeciwutleniających, zmniejszenie uwalniania podtlenku i łagodzenie peroksydacji lipidów. Innym mechanizmem, o którym już wspomniano wcześniej, arginina jest utleniania w organizmie do tlenku azotu, proliny, glutaminy i poliamin. Optymalne poziomy w organizmie zwierząt wyżej wymienionych metabolitów mogą wpłynąć na osłabienie reakcji na stres, ale również regulować syntezę białek. Generalnie poliaminy wspomagają prawidłowe funkcjonowanie jelit tj.: sprzyjają rozmnażaniu i migracji komórek, co jest istotne dla morfologii i funkcji błony śluzowej, a także uczestniczą w profilaktyce dysfunkcji jelit.

AMINOPACK

MIESZANKA PASZOWA UZUPEŁNIAJĄCA



maksymalny wynik produkcyjny

WSKAZANIA:

- zahamowanie przyrostów
- wyrównanie stada, poprawa końcowego wyniku produkcyjnego
- niski współczynnik przyswajania paszy
- pobudzenie przyrostu tkanki mięśniowej
- zwiększenie nieśności, masy jaj i poprawa ich jakości
- niedobory aminokwasów zawartych w preparacie



VETLINES

tel: 501 583 584
e-mail: biuro@vetlines.pl
www.vetlines.pl

Badania innych naukowców dowiodły, że suplementacja argininy w diecie rosnących świń może stymulować syntezę białek i przyrost mięśni szkieletowych. W badaniach przeprowadzonych w Chinach na Akademii Nauk Rolniczych w Guangdong z wykorzystaniem lokalnych ras świń stwierdzono poprawę jakości mięsa i złagodzenie stresu oksydacyjnego u tuczników. W badaniu suplementowano w diecie dodatek 1% L-argininy tucznikom w przedziale masy od 60 do 110 kg (ubój). Autorzy stwierdzili, zmniejszenie ilości wycieku swobodnego z mięsa, zwiększenie zawartości tłuszczu śródmięśniowego oraz zwiększenie zdolności antyoksydacyjnej i aktywności peroksydazy glutationowej w surowicy krwi. Zauważono również, że dodatek argininy zwiększył zdolność antyoksydacyjną mięśni szkieletowych.

ARGININA NA POPRAWĘ PRODUKCYJNOŚCI

Praktycznym i namacalnym aspektem wykorzystania argininy w żywieniu tuczników jest poprawa wyników produkcyjnych i rzeźnych. W wyniku badań przeprowadzonych na wieprzках (duroc × large white × landrace) przez okres 60 dni, którym suplementowano 1% L-argininy w diecie, stwierdzono zwiększenie przyrostu mięśni oraz zmniejszenie otyłości u tuczników. Odnosząc uzyskane wyniki do grupy kontrolnej, zwierzęta w grupie z dodatkiem argininy zwiększyły przyrost masy ciała o 6,5% i zawartość mięśni szkieletowych w tuszy o 5,5%. Jednocześnie nastąpiło obniżenie zawartości tłuszczu w tuszach zwierząt o 11%. Podobne wyniki uzyskała inna grupa badaczy, która suplementowała podobnie 1% L-argininy w diecie świń. Odnotowano

wzrost ilości chudego mięsa o 15% i spadek zawartości tłuszczu o 34,6% w porównaniu do grupy kontrolnej bez dodatku argininy. Efekty te można przypisać faktowi, że arginina odgrywa ważną rolę w regulacji metabolizmu substratów energetycznych, a co za tym idzie, podziału składników odżywczych u ssaków.

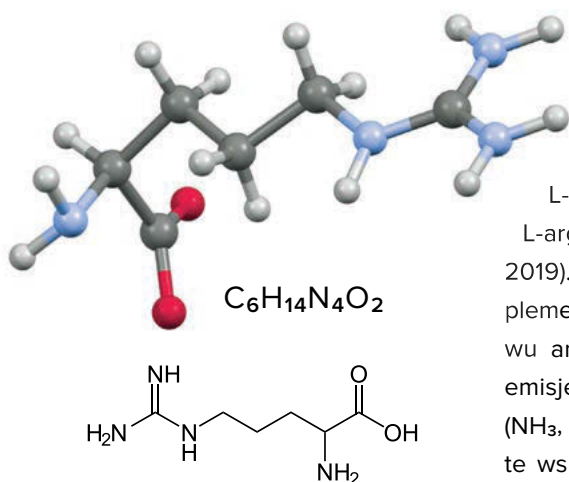
W kolejnym z doświadczeń zaobserwowano wpływ dodatku 0,5% L-argininy w mieszance na wyższą mięsność oraz większą masę mięśnia czworogłowego w masie szynki oraz w półtuszy. U tuczników, w których diecie zastosowano dodatek argininy stwierdzono większą o 0,8 kg masę szynki oraz większą o 31% masę mięśnia czworogłowego uda w porównaniu do grupy, u której nie stosowano diety rozszerzonej o dodatek argininy. Wydajność rzeźna była zbliżona w obydwu grupach, natomiast w przypadku mięsności zaobserwowano istotne różnice, w grupie tuczników żywionych mieszanką z dodatkiem argininy była ona wyższa o 1,6 punktów procentowych.

Obniżenie poziomu białka w diecie tuczników, a w miejsce tego suplementacja aminokwasów argininy i leucyny, pogorszyły wyniki produkcyjne tuczników i rzeźne, a w niewielkim stopniu wpłynęło na poprawę niektórych parametrów jakościowych mięsa (Tous i in., 2016). W badaniu w diecie kontrolnej (K) poziom białka surowego dla tuczników wynosił 16,4%, a w diecie doświadczalnej (D) z obniżonym poziomem białka i suplementacją argininy i leucyny wynosił tylko 14,5%. Odpowiednio poziom argininy wynosił w dietach 8,15 i 13,0 g/kg. Zwierzęta z grupy D w porównaniu do grupy K odnotowały niższą masę końcową i niższe przyrosty dobowe w tuczu. Parametry rzeźne również były na obniżonym poziomie między grupami K i D odpowiednio: wydaj-

ność rzeźna – 82,1 vs. 82,0%; długość tuszy – 83,6 vs. 81,0 cm; długość połównicy – 85,9 vs. 83,3 cm. Poprawę stwierdzono w mięsności tuszy: K vs. D – 57,3 vs. 59,0% oraz grubości słoniny między trzecim a czwartym żebrzem odpowiednio – 20,2 vs. 18,0 mm. Masa niektórych wyrębów tuszy u zwierząt doświadczalnych była wyższa niż w grupie kontrolnej. Dotyczyło to: łopatki, połówniczki i szynki (Tous i in. 2016). Podsumowując niniejsze wyniki badań Tous i in. (2016) należy stwierdzić, że arginina zmniejsza otłuszczenie całych zwierząt i zwiększa zawartość chudego mięsa. Należy również zwrócić uwagę podczas dodawania leucyny i argininy do diet o niskiej zawartości białka surowego, ponieważ pogarszają one wydajność, prawdopodobnie z powodu antagonizmu pomiędzy leucyną i innymi kwasami tłuszczowymi o rozgałęzionych łańcuchach.

WPLYW ARGININY NA REDUKCJĘ AMONIAKU

Ponadto z udziałem aminokwasów, w tym argininy, możliwym jest zastosowanie metod żywieniowych ograniczających emisję amoniaku. Amoniak należy do jednego z głównych gazowych zanieczyszczeń powietrza pochodzących z produkcji zwierzęcej, jego emisja stanowi poważny problem w odniesieniu do wpływu na środowisko i kształtowanie się zmian klimatycznych. Występuje wiele metod pozwalających na ograniczenie emisji toksycznego gazu, należą do nich m.in. zmiana sposobu utrzymywania zwierząt, prawidłowe zarządzanie gnojowicą, ale również metody żywieniowe, w których cenną rolę mogą odegrać aminokwasy. Wykazano, że poprzez obniżenie zawartości białka w diecie świń o 1%



Rys. 1. Wzór strukturalny L-Argininy (źródło: wikipedia. org)

możliwym jest uzyskanie obniżenia emisji azotu o 10%.

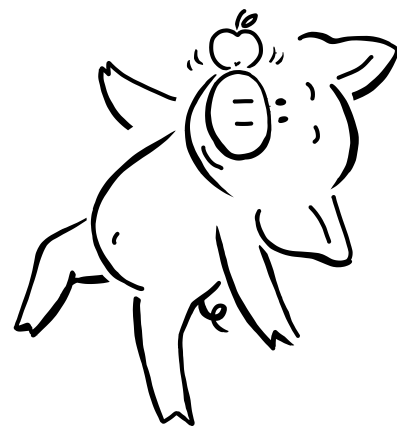
Podjmując decyzję o ograniczeniu białka ogólnego w paszy, należy pamiętać o zapewnieniu świnom zbilansowanej dawki pokarmowej, która pokryje ich potrzeby bytowe oraz produkcyjne. Przy ograniczonej zawartości białka ogólnego, wsparcie dla skomponowania zbilansowanej dawki stanowią aminokwasy syntetyczne.

W badaniach przeprowadzonych przez zespół naukowców z Korei Południowej wykazano, obniżenie emisji gazów szkodliwych takich jak: amoniak (NH_3), metan całkowity oraz siarkowodor (H_2S) przy rosnącym udziale L-argininy (Shi i in. 2019). Uzyskane w badaniu wyniki były nie istotne statystycznie. Wprowadzenie do diety tuczników 0,5 i 1,0 g/kg L-argininy (L-arg) powodowało następujące zmiany w czasie obserwacji w 5 i 10 tygodniu od rozpoczęcia eksperymentu: amoniak – 0 g/kg L-arg – 4,67/5,90 mg/kg; 0,5 g/kg L-arg – 4,43/5,43 mg/kg; 1,0 g/kg L-arg – 4,28/4,88 mg/kg. W przypadku metanu całkowitego wyglądało to następująco: 0 g/kg L-arg – 2,58/3,87 mg/kg; 0,5 g/kg L-arg – 2,45/3,56 mg/kg; 1,0 g/kg L-arg – 2,33/3,33 mg/kg. Siarkowodor

wykazywał podobne trendy według wcześniej opisanego schematu: 0 g/kg L-arg – 3,40/4,30 mg/kg; 0,5 g/kg L-arg – 3,20/3,68 mg/kg; 1,0 g/kg L-arg – 2,93/3,45 mg/kg (Shi i in. 2019). W badaniu Shi i in. (2019) suplementacja L-argininą nie miała wpływu ani na strawność azotu, ani na emisję szkodliwych gazów z kałem (NH_3 , całkowity metan i H_2S). Wyniki te wskazują, że suplementacja diety 0,5 lub 1,0 g/kg L-argininy nie mogła powodować zmian w strawności azotu lub aminokwasów oraz równowadze aminokwasów, co skutkowało nieistotną emisją szkodliwych gazów z kałem u tuczników.

W literaturze tematu dotyczącego poziomu argininy w diecie tuczników nie ma jednakowych i jasno określonych poziomów tego aminokwasu w diecie tuczników. Pewnym wyznacznikiem mogą być zalecenie podane przez Nutrient Requirements of Swine z 2012 roku które sugerują, że minimalny poziom argininy dla świń o masie ciała 20 kg powinno wynosić 0,62, a dla tuczników o masie ciała 100 kg, poziom ten powinien wynosić 0,38 (podane wartości wyrażono w% całkowitej diety). Ze względu na dynamiczne zmiany zapotrzebowania zwierząt na składniki pokarmowe (w tym argininę) w zależności od czynników fizjologicznych i środowiskowych, wartości zalecane przez NRC (2012) należy traktować jedynie jako wskazówki w żywieniu tuczników

Arginina jest aminokwasem niezbędnym do prawidłowego rozwoju organizmu różnych gatunków zwierząt, w tym świń. Jej dodatek wpływa korzystnie na poprawę odporności oraz zmniejszenie ryzyka infekcji. Ponadto arginina wpływa na proces proliferacji komórek oraz przyrosty masy mięśni. □



Hipoteza nr 1

*jeden solidny
pysk jest wciąż
lepszy niż dwie
lewe łapy*

OptiCell®



błonnik pokarmowy
na bazie lignoceluloz
łagodzi stres porodowy
u loch i prosiąt
oraz **optymalizuje**
wyniki produkcyjne.

agromed

natural effects

www.agromed.at



dystybutor w Polsce: All-Pol S.J.
tel. (91) 392 69 71, 609 776 332

www.allpol.com.pl

**MAŁGORZATA POMORSKA-MÓL,
AGATA AUGUSTYNIAK**

Katedra Nauk Przedklinicznych i Chorób Zakaźnych,
Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

NAJWAŻNIEJSZE PRZYCZYNY BRAKU SKUTECZNOŚCI SZCZEPIEŃ U ŚWIŃ

Choroby zakaźne to ważne zagrożenie w produkcji trzody chlewnej. Preferowany obecnie intensywny system chowu i hodowli może zwiększać podatność świń na infekcje, zwłaszcza układu oddechowego i pokarmowego. Choroby zakaźne najczęściej prowadzą do obniżenia parametrów produkcyjnych, a także do wzrostu śmiertelności zwierząt, co w konsekwencji powoduje wyższe straty ekonomiczne.

Aktualnie, jednym z istotnych elementów programów kontrolowania i zwalczania chorób zakaźnych są szczepienia. Właściwe protokoły szczepień zapewne będą przybierały na znaczeniu, w związku z rosnącą presją w ograniczaniu stosowania antybiotyków. Niemniej jednak, w niektórych przypadkach szczepionki mogą okazać się mniej skuteczne niż oczekiwano lub nawet całkowicie nieskuteczne. Nawet przy zastosowaniu tej samej szczepionki skuteczność uodpornienia może być różna u poszczególnych osobników. Może to wynikać z oddziaływania wielu różnych mechanizmów, które mogą wpływać na efektywność

szczepienia i które trzeba wziąć pod uwagę planując immunizację zwierząt. Wyróżniono około 40 czynników, które mogą wpływać na skuteczność szczepień, w tym czynniki związane z gospodarzem (np. wiek czy genetyka), czynniki okołoporodowe (np. zakażenia matki w czasie ciąży, obecność przeciwciał matczynych), czynniki zewnątrzpochothane (np. zakażenia, zarobaczenie), czynniki behawioralne (ostry i przewlekły stres), czynniki żywieniowe, czynniki środowiskowe oraz czynniki związane ze szczepionką i podaniem szczepionki. Skuteczność szczepienia można określić na podstawie uzyskanych wyników końcowych, takich jak zapobieganie cho-

robie, lżejszy przebieg kliniczny choroby lub poprzez ocenę odpowiedzi poszczepiennej.

Ze względów praktycznych przyczyny braku skuteczności szczepień podzielono na dwie główne grupy: niepowodzenie szczepienia i niepowodzenie w zaszczepieniu.

Niepowodzenia szczepienia warunkują czynniki związane z gospodarzem i czynniki związane ze szczepionką. U świń czynniki związane z gospodarzem obejmują np. niedobór odporności, suboptymalną odpowiedź immunologiczną, niedojrzałość układu odpornościowego, nieodpowiedni stan zdrowia, różnego rodzaju interakcje i interferencje np. związane z odpornością matczyną lub szczepienie np. w przebiegu inkubacji choroby. Druga grupa obejmuje takie zagadnienia jak: niska immunogenność szczepionki, brak zgodności antygenowej szczepionki odpowiedzialnego za chorobę i antygeny szczepionkowego (np. inne serotypy, genotypy lub warianty antygenowe), interferencja z innymi szczepionkami lub problemy

produkcyjne leżące po stronie wytwórcy szczepionki.

W ramach niepowodzenia w zaszczepieniu również wyróżniono dwie podgrupy:

1. nieprawidłowe stosowanie tj. niewłaściwa dawka lub droga podania szczepionki, brak dawki przypominającej, niewłaściwe warunki przechowywania lub stosowanie szczepionki po upływie terminu ważności;
2. problemy związane z dochowaniem programu szczepień (np. dostępność szczepionki).

CO W PRAKTYCE MOŻE OBNIŻYĆ SKUTECZNOŚĆ SZCZEPIEŃ U ŚWIŃ?

STRES

Świnie są narażone na wiele stresorów podczas swojego życia, takich jak odsadzenie, integracja społeczna (stłoczenie/mieszanie/izolacja), transport, brak pożywienia, cykle światło/ciemność, nowe środowisko, choroby, problemy z mikroklimatem otoczenia. Stan stresu doprowadza do wzrostu stężenia kor-

tyzolu (tzw. hormon stresu). Świnie z podwyższonym stężeniem kortyzolu nie rozwijają optymalnej odpowiedzi immunologicznej, co pozwala przypuszczać, że różne czynniki stresogenne mogą wpływać na skuteczność szczepienia świń.

MIKROBIOTA PRZEWODU POKARMOWEGO

Wiadomo, że mikrobiota przewodu pokarmowego (mikroorganizmy zasiedlające fizjologicznie przewód pokarmowy) odgrywa istotną rolę w zapewnieniu zdrowia gospodarzowi; uczestniczy też w kształtowaniu odporności śluzowej i ogólnoustrojowej. Naukowcy wykazali, że wśród prosiąt szczepionych przeciwko grypie, silniejszą odpowiedź poszczepienną obserwowano w grupie charakteryzującej się bogatszą mikrobiotą. Na podstawie najnowszych odkryć, wydaje się, iż poprawę skuteczności szczepień można uzyskać poprzez pewne praktyki hodowlane i żywieniowe prowadzące do ukierunkowanego wzbogacenia mikrobioty przewodu pokarmowego. Jednak temat ten wymaga jeszcze dalszych badań, w tym określenia optymalnego sposobu

stymulowania optymalnej mikrobioty przewodu pokarmowego.

GENETYKA ŚWIŃ

Genetyka gospodarza jest jednym z czynników wpływających na skuteczność szczepień, a różnice w tym zakresie mogą wynikać ze zróżnicowania genomowego poszczególnych osobników. Pierwsze doniesienia o wpływie genetyki na efektywność szczepienia świń pochodzą z 1984 roku. We wspomnianym badaniu grupa 518 czterotygodniowych świń kilku ras (Chester White, Duroc, Hampshire, Landrace, Yorkshire) została zaszczepiona przeciwko chorobie Aujeszky'ego. Eksperyment ten wykazał istotne różnice w swoistej odpowiedzi humoralnej na szczepienie pomiędzy poszczególnymi rasami świń. Świnie rasy duroc i landrace wykazywały najniższe miana przeciwciał. Wiedza o wysokim polimorfizmie w antygenie leukocytów świń (SLA), jak również w licznych genach receptorów Toll-podobnych (TLR) – TLR 1, TLR 2, TLR 4, TLR 5 i TLR 6 świń, zachęciła badaczy do przeprowadzenia badań, czy czynniki te wpływają na odpowiedź humoralną po

MIKOTOKSYNY KLEJĄ SIĘ DO TOXFIN™

Usuń niepożądane mikotoksyny
dzięki TOXFIN

www.kemin.com

Certain statements may not be applicable in all geographical regions.
Product labeling and associated claims may differ based upon government requirements.



SAFE SOLUTIONS
TOTAL NUTRITION™

TOXFIN to binder mikotoksyn firmy Kemin, który działa jak super mocna taśma klejąca - na całej długości przewodu pokarmowego przywierają do niej mikotoksyny, przeciwdziałając tym samym wnikaniu ich do krwiobiegu zwierząt. Nie blokuje składników odżywczych.

TOXFIN to pełna ochrona Twoich zwierząt, możliwa dzięki wykorzystaniu starannie dobranych, innowacyjnych i najefektywniejszych adsorbentów.

Użyj TOXFIN i uzyskaj optymalną wydajność i zdrowie swoich zwierząt.

W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt:

Kemin Poland Sp. z o.o.
ul. Puławska 303, 02-785 Warszawa
Tel. 22 549 48 63 Fax 22 549 48 65
pl.office@kemin.com

szczepieniu. W tym celu 191 świń rasy Duroc zostało zaszczepionych z użyciem szczepionek z antygenami *Erysipelothrix rhusiopathiae* i *Actinobacillus peluropneumoniae* (APP) serotypy 1, 2 i 5. Wyniki doświadczenia wykazały związek pomiędzy różnymi genotypami genów SLA klasy II i TLR a odpowiedzią poszczepienną.

Inni badacze zwrócili uwagę na znaczenie genetyki świń w kształtowaniu odpowiedzi immunologicznej po szczepieniu szczepionką zawierającą wirus grypy A (IAV). Wyniki ich badań wykazały istnienie siedmiu regionów genomowych związanych z poszczepienną odpowiedzią immunologiczną. Próbowano także określić, czy genetyka świń wpływa na skuteczność szczepień przeciwko mykoplazmowemu zapaleniu płuc. Zaobserwowali oni duże różnice między osobnikami w poziomie przeciwciał anti-Mhyo po szczepieniu, na które wpływ miała genetyka gospodarza.

OBECNOŚĆ PRZECIWCIAŁ MATCZYNYCH

Szczepionki mogą być podawane lochom, prosiętom lub obu tym grupom technologicznym. Jednak immunizacja potomstwa od szczepionych lub wcześniej zakażonych loch jest kolejnym czynnikiem wpływającym na skuteczność szczepień ze względu na możliwość interferencji przeciwciał matczynych (MDA) ze szczepionkami. Wiadomo, że przeciwciała pochodzące od matki podczas szczepienia potomstwa mogą prowadzić do zmniejszenia lub całkowitego zahamowania reakcji immunologicznej przeciwko szczepionkom inaktywowanym, ale także żywym. Idealnym momentem do przeprowadzenia szczepień u prosiąt jest czas, kiedy stężenia MDA obni-

żają się do poziomu umożliwiającego rozwój długotrwałej odporności komórkowej i humoralnej, ale nadal są wystarczające do ochrony przed zakażeniem (minimalizacja tzw. okna immunologicznego). Czas utrzymywania się i poziom MDA nie są jednak jednakowe nawet u prosiąt z tej samej grupy i zależą m.in. od statusu immunologicznego lochy, jak również od ilości oraz jakości siary pobranej przez prosię. Różnice te mogą stanowić poważny problem w ustaleniu optymalnego momentu szczepienia. MDA (szczerólnie wysokie miana) mogą tłumić rozwój aktywnej odpowiedzi humoralnej, a dane odnoszące się do odpowiedzi komórkowej (CMI) są niespójne. Niektóre badania sugerują, że MDA nie hamują odpowiedzi CMI po szczepieniu, podczas gdy inne wskazują, że MDA mogą ją istotnie zaburzać. Ponadto niektóre badania wskazują, że pomimo negatywnego wpływu MDA na serokonwersję, nie zaburzają one skuteczności szczepienia. Dlatego w dalszej części tego paragrafu dokonaliśmy przeglądu dostępnego piśmiennictwa dotyczącego interferencji MDA ze szczepionkami przeciwko różnym zakażeniom, które stosowane są w terenie (tab. 1).

■ Parwowiroza

Udokumentowano, że MDA skierowane przeciwko parwowirusowi świń (PPV) mogą utrzymywać się w organizmie prosiąt przez długi czas. Wrathall i wsp. (1987) przeprowadzili badania, które wykazały, że prawie połowa świń urodzonych przez szczepione matki utrzymywała dodatkowo miano MDA do szóstego miesiąca życia. Co więcej, u kilku świń w wieku dziewięciu miesięcy nadal obecne były śladowe ilości przeciwciał matczynych. Stwa-

rza to ryzyko upośledzenia rozwoju aktywnej odpowiedzi immunologicznej na szczepienie PPV nawet u loszek przygotowywanych do rozrodu. W innych badaniach oceniono rozwój odpowiedzi immunologicznej po podaniu szczepionki świniom z różnymi mianami przeciwciał anty-PPV. Reakcja na szczepionkę przeciwko parwowirozie u świń z niskim mianem HI (1:5) była podobna do reakcji obserwowanej u świń seronegatywnych. W przypadku świń ze średnim mianem HI (1:10 lub 1:20) wzrost miana obserwowano dopiero po podaniu drugiej dawki szczepionki. Świnie z wysokim mianem HI (1:40 lub 1:80) nie odpowiadały na szczepienie. Wyniki te sugerują, że niski poziom MDA nie zmniejsza skuteczności szczepienia PPV.

■ Zespół

rozrodzco-oddechowy świń

Wiadomo, że szczepienie loch szczepionką zawierającą żywy zmodyfikowany wirus PRRS zapewnia z reguły prosiętom wysokie miano MDA po odpojeniu siarą. Czas utrzymywania się MDA przeciwko PRRSV był oceniany w wielu badaniach. W warunkach doświadczalnych czas trwania MDA przeciwko PRRSV oceniono na 7-11 tygodni. Oceniono także, czy MDA wpływają na poszczepienną humoralną lub komórkową odpowiedź immunologiczną i wykazano, że prosięta z wysokim jak i niskim poziomem MDA, szczepione w wieku 3. tygodni, charakteryzują się różnym profilem odporności. W pierwszych czterech tygodniach po szczepieniu nie wykryto wirerii w surowicy prosiąt szczepionych w obecności wysokich mian MDA, jednak 32% i 6% tych prosiąt było PCR-pozytywnych odpowiednio w 8. i 14. tygodniu po szczepieniu. Przeciwciała neutralizujące w tej grupie

prosiąt wykryto dopiero w 14. tygodniu życia. W grupie prosiąt, które były szczepione w obecności niższych mian MDA, szczepy szczepionkowe PRRSV, jak również przeciwciała neutralizujące były wykrywane wcześniej. Co więcej, prosięta z wysokim mianem MDA charakteryzowały się istotnie niższą liczbą specyficznych dla PRRSV komórek wydzielających IFN- γ w 2. i 4. tygodniu po szczepieniu w porównaniu z prosiętami z niskim mianem MDA. Inni badacze udowodnili, że szczepienie prosiąt w obecności MDA może wpływać na poszczepienną odpowiedź immunologiczną, jak również na replikację szczepu szczepionkowego. Dwa tygodnie po szczepieniu szczepy szczepionkowe były obecne tylko u 6% prosiąt z wysokim poziomem MDA, natomiast u prosiąt szczepionych z niskim mianem MDA szczepy szczepionkowe wykryto u 69% osobników. Pięć tygodni po szczepieniu tylko u 44% prosiąt z wysokim MDA stwierdzono serokonwersję, natomiast z niskim MDA aż u 94%. Ponadto, w grupie prosiąt uodpornionych w obecności wysokich mian MDA, wirus wywołany zakażeniem eksperymentalnym była porównywalna do tej obserwowanej u prosiąt nieszczepionych. Wszystko to wskazuje, że MDA negatywnie wpływają na poszczepienną odpowiedź humoralną, jak również komórkową przeciwko PRRS.

■ Choroby związane z cirkowirusem świń typu 2

Wiele badań nad wpływem MDA na efektywność szczepień prosiąt prowadzono właśnie na przykładzie szczepionek przeciwko zakażeniom wywołanym przez cirkowirusa świń typu 2 (PCV2). W zależności od wyjściowego stężenia, MDA swoiste dla PCV2 utrzymują się do 2-15. tygo-

dnia życia. Liczne badania wskazują, że wysokie stężenie MDA przeciwko PCV2 może zakłócać aktywną serokonwersję. Co ciekawe, pomimo tego, szczepionki przeciwko PCV2 są skuteczne nawet po szczepieniu w młodym wieku. Niektóre badania wskazywały, że MDA nie zakłócają pozytywnego efektu szczepień przeciwko zakażeniom PCV2 w odniesieniu do średnich dziennych przyrostów masy ciała (ADWG). Niemniej jednak Feng i wsp. (2016) udowodnili, że bardzo wysokie miana MDA podczas szczepienia mogą niwelować korzystne efekty szczepienia w aspekcie parametrów produkcyjnych. W jednym z badań zwrócono uwagę, że szczepionki pojednostkowe mogą indukować odporność komórkową, i nie jest ona zakłócona nawet w obecności wysokich mian MDA. Haake i wsp. (2013) zaobserwowali, że uodpornienie prosiąt przeciwko PCV2 w 1. tygodniu życia może powodować obniżenie parametrów produkcyjnych i znacznie wyższą wiremę po zakażeniu PCV2 w porównaniu ze szczepieniem w późniejszych etapach życia (w 3. tygodniu życia) niezależnie od miana przeciwciał. Ponieważ poziomy MDA były porównywalne w obu grupach prosiąt, autorzy zasugerowali, że inne czynniki związane z wiekiem, ale nie MDA, mogą w tym przypadku obniżać efektywność szczepionki.

■ Grypa świń

Dane dotyczące czasu utrzymywania się MDA przeciwko wirusowi grypy świń typu A (SIV) wskazują, że utrzymują się one dosyć długo, nawet do kilkunastu tygodni. W kilku badaniach obserwowano interferencję MDA ze szczepionkami przeciwko grypie świń. W badaniu Markowskiej-Daniel i wsp. (2011) pięć grup prosiąt MDA-pozytywnych zostało

uodpornionych dwukrotnie, w różnym wieku. Podanie pierwszej dawki szczepionki nie spowodowało serokonwersji w żadnej z grup. Produkcję przeciwciał obserwowano po drugiej dawce szczepionki, nawet w obecności MDA, niemniej jednak MDA powodowało istotnie obniżenie mian przeciwciał poszczepionych. Wyniki tego badania są zgodne z innymi doświadczeniami, w których u prosiąt szczepionych w obecności MDA nie obserwowano wzrostu mian przeciwciał ochronnych (HI). Dla porównania, u prosiąt MDA-negatywnych, które były uodporniane w tym samym czasie, obserwowano wzrost miana przeciwciał HI po szczepieniu. Zaobserwowano również, że MDA mogą hamować indukcję poszczepiennych SIV – specyficznych komórek T pamięci. Autorzy sugerują, że wyniki te mogą poddawać w wątpliwość celowość szczepienia loch w celu zwiększenia mian MDA u prosiąt, ponieważ udokumentowano, że immunizacja prosiąt zapewnia lepszą ochronę przed SIV niż MDA. Również Rajao i wsp. (2016) wykazali, że u MDA-pozytywnych prosiąt immunizowanych tą samą szczepionką co ich lochy, nie odnotowano wzrostu poziomu przeciwciał neutralizujących przeciwko szczepowi szczepionkowemu.

■ Pleuropneumonia świń

Dane dotyczące czasu utrzymywania się MDA swoistych dla *Actinobacillus pleuropneumoniae* są rozbieżne. Najczęściej podawanym czasem jest okres od 2. do 12. tygodnia życia. Jednocześnie niektóre wyniki dowodzą, że prosięta z wysokim mianem MDA immunizowane w wieku 6. i 10. tygodni nie wykształciły aktywnej odpowiedzi humoralnej po szczepieniu, co sugeruje, że wysoki poziom MDA może zakłócać działanie

szczepionek przeciwko pleuropneumonii świń. Można zatem przyjąć, że szczepienie prosiąt nie powinno być prowadzone w pierwszych tygodniach życia, gdyż skuteczność szczepionki może być obniżona, a podanie drugiej i trzeciej dawki szczepionki później, w wieku 10. i 14. tygodni, zapewni lepszą efektywność immunizacji.

■ Różycza

W badaniach Pomorskiej-Mól i wsp. (2012) MDA przeciwko *Erysipelotrix rhusiopathiae* utrzymywały się na wysokim poziomie do 8. tygodnia życia. Wykazano również, że wysokie miana MDA podczas szczepienia negatywnie wpływało na skuteczność tego procesu; zarówno w aspekcie rozwoju odporności humoralnej, jak i komórkowej. Serokonwersję odnotowano, gdy MDA-dodatnie prosięta były szczepione nie wcześniej niż w 8. i 10. tygodniu życia. Dwa tygodnie po szczepieniu prosiąt MDA-pozytywnych swoistą odpowiedź komórkową obserwowano u 100% prosiąt immunizowanych w wieku 8. i 10. tygodni, i tylko u 25% prosiąt immunizowanych w wieku 6. tygodni. Wyniki te są częściowo zgodne z wcześniejszymi badaniami, w których szczepienie przeciwko różycy było skuteczne tylko u świń immunizowanych przy niskich poziomach MDA. Powyższe wskazuje, że w przypadku szczepień przeciwko różycy istotne jest określenie statusu immunologicznego prosiąt celem doboru najlepszego terminu szczepienia.

■ Choroba Glässera

Glässerella parasuis (*G. parasuis*), znana wcześniej jako *Haemophilus parasuis* jest ważnym patogenem świń. Opisano, że MDA przeciwko *G. parasuis* utrzymują się powyżej

poziomu dodatniego w testach ELISA do 3. tygodnia życia. Dane dotyczące interferencji MDA z antygenem szczepionkowym nie są spójne. Badania Pomorskiej-Mól i wsp. (2011) wykazały, że obecność MDA może negatywnie wpływać na rozwój serokonwersji, jak również na czas utrzymywania się poszczepiennej odpowiedzi humoralnej. Najsilniejszą serokonwersję obserwowano u prosiąt szczepionych w 4. i 7. tygodniu życia, natomiast u prosiąt szczepionych wcześniej (w 1. i 4. tygodniu życia oraz w 2. i 5. tygodniu życia) odnotowano jedynie nieznaczny wzrost stężeń przeciwciał swoistych, i miana nie osiągnęły wartości dodatnich. W innych badaniach uzyskano jednak odmienne wyniki: prosięta immunizowane w 1. i 3. tygodniu życia urodzone przez szczepione lochy wykazywały istotnie wyższy poziom specyficznych przeciwciał IgG, silniejszą proliferację limfocytów, jak również komórek wydzielających interferon- γ w porównaniu do szczepionych prosiąt urodzonych przez nieszczepione lochy. Być może istotna w tym przypadku była szczepionka użyta w badaniach.

■ Enzootyczne zapalenie płuc

Dane dotyczące czasu utrzymywania się MDA w odniesieniu do Mhyo, jak również ich wpływu na skuteczność szczepień są rozbieżne. W literaturze można znaleźć informacje, że utrzymują się one u prosiąt od 2. do nawet 9. tygodnia życia. W 1998 roku Maes i wsp. zaobserwowali, że odsetek seropozytywnych prosiąt uodpornionych dwukrotnie, w 1. i 3. tygodniu życia, wydawał się zmniejszać w grupie prosiąt urodzonych przez seropozytywne lochy, co potwierdziły kolejne badania. Niektóre badania wskazują, że prosięta z wysokimi poziomami MDA pod-

czas szczepienia nie rozwinęły poszczepiennej odpowiedzi humoralnej. Natomiast umiarkowany poziom MDA u 2. tygodniowych prosiąt nie zaburzał rozwoju aktywnej poszczepiennej odpowiedzi immunologicznej w tej grupie zwierząt. Potwierdzono także, że MDA-dodatnie prosięta, które zostały zaszczepione w 1. tygodniu życia, nie były w stanie rozwinąć poszczepiennej odporności humoralnej, ale odnotowano u nich poszczepienną odpowiedź typu komórkowego. Jednak nie wszyscy badacze zgadzają się, że MDA zakłócają rozwój aktywnej odpowiedzi immunologicznej po szczepieniu przeciwko mykoplazmowemu zapaleniu płuc. Niektóre wyniki sugerują, że szczepienie prosiąt MDA-pozytywnych w wieku poniżej 1. tygodnia może być skuteczne; zaobserwowano istotne zmniejszenie nasilenia zmian w płucach, jak również niższe miana Mhyo w wymazach z oskrzeli i tkance płucnej. Ponadto stwierdzono istotnie wyższe miano przeciwciał u wszystkich immunizowanych (MDA dodatnich i ujemnych) prosiąt w porównaniu do zwierząt nieszczepionych. Wykazano, że wczesne szczepienie w wieku około 1. tygodnia zapewnia długotrwałą odporność zarówno u seronegatywnych, jak i seropozytywnych prosiąt. Ponadto zaszczepione prosięta należące do obu grup charakteryzowały się znacznym zmniejszeniem rozległości zmian w płucach po ekspozycji na *Mycoplasma hyopneumoniae* w późniejszym okresie życia.

ZAKAŻENIA PATOGENAMI O WŁAŚCIWOŚCIACH IMMUNOSUPRESYJNYCH

Kilka patogenów, jak choćby PRRSV, Mhyo czy PCV2, może powodować immunosupresję u świń. Można więc

założyć, że zakażenie tymi patogenami może wpłynąć na skuteczność szczepień.

Immunosupresyjne właściwości PRRSV są znane od lat. Zakażenie PRRSV może skutkować słabszą aktywnością mechanizmów odporności wrodzonej oraz opóźnioną i nieefektywną odpornością swoistą. Wyniki badań wskazują, że zakażenie PRRSV podczas szczepienia może negatywnie wpływać na skuteczność tego procesu. Wykazano, że zakażenie PRRSV może wpływać na rozwój odpowiedzi immunologicznej po szczepieniu przeciwko chA. Zaobserwowano, że dynamika odpowiedzi komórkowej była niekorzystnie zmieniona u świń zakażonych PRRSV. Stwierdzono, że świnię zakażoną PRRSV, szczepioną przeciwko CSF, charakteryzowały się znacznie obniżoną produkcją przeciwciał swoistych po immunizacji w porównaniu z grupą kontrolną. Suradthat i wsp. (2005) wykazali, że szczepienie świń przeciwko CSF w ostrej fazie PRRS może prowadzić do całkowitego niepowodzenia tego procesu. Udokumentowano również, że obecność PRRSV może znacząco ograniczyć skuteczność szczepionki przeciwko grypie świń. U świń, które były zakażone PRRSV w czasie szczepienia, obserwowano poważniejsze objawy kliniczne, takie jak zwiększone siewstwo SIV oraz silniejsze zamiany makro- i mikroskopowych po ekspozycji na SIV, w porównaniu do świń, które były PRRSV-negatywne w czasie podawania szczepionki. Co ciekawe, obecność zakażenia PRRSV w momencie szczepienia nie wpłynęła na miana przeciwciał HI w surowicy. Uważa się również, że zakażenie PRRSV zmniejsza skuteczność szczepień przeciwko mykoplazmowemu zapaleniu

płuc. Przedstawione dane naukowe pozwalają podejrzewać, że podobny, negatywny wpływ PRRSV może występować także po szczepieniu innymi, rutynowo wykorzystywanymi szczepionkami u świń.

Innym patogenem, który wpływa na układ immunologiczny gospodarza jest PCV2. Obniżenie liczby i funkcjonalności limfocytów jest uważane za zmianę charakterystyczną dla zakażenia tym patogenem. Uzasadnione jest więc podejrzenie, że zakażenie PCV2 może zaburzać skuteczność szczepień. Opriessnig i wsp. (2006) udokumentowali, że zakażenie PCV2 podczas szczepienia przeciwko PRRSV negatywnie wpłynęło na rozwój odporności poszczepiennej przeciwko PRRS. We wspomnianym badaniu nie zaobserwowano jednak różnic w odpowiedzi przeciwciał IgG i obecności przeciwciał neutralizujących PRRSV pomiędzy świniami kontrolnymi (PCV2 ujemne) lub zakażonymi PCV2. Niemniej jednak, u świń zakażonych PCV2 zaobserwowano wzrost nasilenia zmian mikro- i makroskopowych w płucach wywołanych przez PRRSV po ekspozycji na ten patogen; u świń tych obserwowano także wyższe miana PRRSV w płucach. Ponadto, u świń, które były zakażone PCV2 przed szczepieniem i zakażeniem PRRSV obserwowano znacząco niższe średnie dzienne przyrosty masy ciała (ADWG), podobnie jak w grupie nieszczepionej przeciwko PRRSV.

Rola i właściwości immunomodulacyjne, odkrytego w 2016 roku PCV3, który powszechnie występuje w krajach utrzymujących trzodę chlewną, nie zostały jeszcze do końca wyjaśnione i poznane. Pojawienie się nowego cirkowirusa rodzi pytania o to, czy zakażenie PCV3 może wpływać na skuteczność

szczepień z wykorzystaniem szczepionek zawierających PCV2. Na podstawie badania przeprowadzonych przez Woźniak i wsp. (2019) można jednak przyjąć, że krążenie PCV3 nie ma wpływu na skuteczność szczepień przeciwko zakażeniom wywołanym przez PCV2.

Innym czynnikiem etiologicznym, który nie jest powszechnie uznawany za ważny patogen świń, ale może powodować immunosupresję, jest *Trypanosoma evansi*. Opisano, że świnię zakażoną *Trypanosoma evansi* charakteryzowały się znacznie obniżoną odpowiedzią humoralną po szczepieniu przeciwko CSF. Świnię uodpornioną przeciwko CSF w obecności *Trypanosoma evansi* wykazywały m.in. wysoką gorączkę i leukopenię po eksperymentalnym zakażeniu CSFV. Tym samym ochrona poszczepienna była niewystarczająca. Autorzy konkludują, że szczepionki heterologiczne mogą być nieskuteczne dla zapewnienia odporności przeciwzakaźnej po wykonaniu szczepień u świń zarażonych *Trypanosoma evansi*.

ANTYBIOTYKI

Udokumentowano, że oprócz właściwości przeciwdrobnoustrojowych antybiotyki mogą również wpływać na układ immunologiczny poprzez m.in. modulację wydzielania cytokin, produkcję przeciwciał czy proliferację komórek T. W licznych badaniach udowodniono, że stosowanie np. doksycykliny może niekorzystnie wpływać na odpowiedź immunologiczną. Biorąc pod uwagę właściwości immunomodulujące oraz powszechne stosowanie doksycykliny w produkcji trzody chlewnej, często równocześnie ze szczepieniami, obawy dotyczące jej ingerencji w skuteczność szczepionki u świń wydają się

uzasadnione. Badania Pomorskiej-Mól i wsp. (2014) wskazują, że doustna terapia doksycykliną może modulować komórkową, poszczepienną odpowiedź immunologiczną u świń po szczepieniu. W innym badaniu dowiedziono, że jednoczesne leczenie doksycykliną i szczepienie przeciwko różycy może spowodować spadek produkcji specyficznych przeciwciał poszczepiennych. Innym antybiotykiem stosowanym u trzody chlewnej i znanym ze swoich właściwości immunomodulujących jest enrofloksacyna, należąca do fluorochinolonów. Wykazano, że świnię leczoną enrofloksacyną wykazywały opóźnioną serokonwersję w porównaniu do świń nieotrzymujących antybiotyku. Leczenie ceftiofurem w połączeniu ze szczepieniem przeciwko grypie spowodowało wyraźną redukcję przeciwciał poszczepiennych. Ponadto, sześć tygodni po drugiej dawce szczepionki przeciwko grypie, tylko połowa świń leczonych ceftiofurem miało miana przeciwciał zapewniające odporność przeciwko grypie; tymczasem w grupie bez antybiotykoterapii wszystkie świnię osiągnęły ochronny poziom przeciwciał. W innym badaniu wykazano, że szczepienie świń inaktywowaną szczepionką przeciwko różycy w czasie leczenia ceftiofurem także może znacząco zredukować produkcję swoistych przeciwciał. Podobne efekty obserwowano w przypadku tiamuliny. Dokładny mechanizm, w jaki antybiotyki wpływają na poszczepienną odpowiedź immunologiczną, nie jest jeszcze wyjaśniony, jednak podejrzewa się, że może to być spowodowane wpływem, jaki antybiotyki wywierają na wydzielanie różnych cytokin przez komórki układu odpornościowego.

CZYNNIKI ŻYWIENIOWE – MIKOTOKSYNY

Mikotoksyny to wtórne metabolity grzybów, głównie należących do rodzaju *Aspergillus*, *Fusarium* i *Penicillium*, które mają toksyczny wpływ na zdrowie zwierząt i ludzi. Różne mikotoksyny mogą wywoływać różne skutki; na przykład mogą upośledzać funkcje poszczególnych narządów lub powodować działanie rakotwórcze lub teratogenne. Niemniej jednak, poziom zanieczyszczenia paszy dla świń mikotoksynami jest często niewystarczający do wywołania takich objawów klinicznych choroby, ale może być wystarczający dla pogorszenia parametrów produkcyjnych lub w indukcji immunosupresji. Immunosupresja zawsze stanowi zagrożenie, że zastosowane w tym stanie szczepionki będą nieskuteczne (lub niej skuteczne). Możliwa interferencja różnych mikotoksyn ze szczepionkami była oceniana w wielu badaniach. Jedną z mikotoksyn toksycznych dla układu odpornościowego jest aflatoksyna, która wykazuje właściwości immunosupresyjne i może niekorzystnie wpływać na wrodzoną i swoistą odpowiedź immunologiczną. U świń żywionych paszą skażoną aflatoksyną udokumentowano zakłócenie rozwoju odporności swoistej po szczepieniu przeciwko różycy. Deoksynivalenol (DON), należący do trichotecenów typu B, jest mikotoksyną, która może wykazywać zarówno właściwości immunostymulujące, jak i immunosupresyjne, w zależności od dawki i częstotliwości ekspozycji. Świnię należą do zwierząt, które są bardzo wrażliwe na DON, a spożycie DON może wpływać na ich ogólnoustrojową odpowiedź immunologiczną. W dwóch niezależnych badaniach stwierdzono, że spożycie DON modulowało odpowiedź poszczepienną świń, co

może potencjalnie skutkować upośledzeniem odporności poszczepienną. W szczególności potwierdzono, że DON może obniżyć skuteczność szczepień przeciwko PRRS. Spożycie tej mikotoksyny przez immunizowane świnię skutkowało silnie upośledzoną replikacją wirusa; wirusowa poszczepienna (pożądana do rozwoju skutecznej odpowiedzi poszczepienną) wystąpiła tylko u 17% świń, które spożyły 3,5 mg DON/kg i u 50% świń otrzymujących 2,5 mg DON/kg. Biorąc pod uwagę, że przeciwciała specyficzne dla PRRSV pojawiały tylko wtedy, gdy świnię były wiremiczne, należy podsumować że u większości osobników odpowiedź humoralna po szczepieniu nie rozwinie się.

PODSUMOWANIE

Liczne ograniczenia w stosowaniu antybiotyków wprowadzone w wielu krajach doprowadziły do znacznego wzrostu znaczenia szczepień w kontrolowaniu zdrowia świń. Właściwe protokoły szczepień mogą chronić świnię przed różnymi chorobami zakaźnymi, a tym samym przed stratami ekonomicznymi. Czasami jednak szczepienia nie przynoszą oczekiwanych efektów i kończą się niepowodzeniem. Jedną z przyczyn tych niepowodzeń może być brak świadomości, że szczepienia są bardziej złożoną kwestią niż może się wydawać na pierwszy rzut oka. Świnię w ciągu swojego życia są narażone na wiele różnych czynników, które mogą wpływać na ich układ odpornościowy. Dlatego rozsądne jest założenie, że czynniki te mogą również wpływać na ich odpowiedź immunologiczną po szczepieniu. □

Literatura dostępna u autorek.



ARKADIUSZ DORS

Katedra Nauk Przedklinicznych i Chorób Zakaźnych,
Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

JAK POWSTAJE OPORNOŚĆ BAKTERII NA ANTYBIOTYKI? CZY MOŻNA JEJ ZAPOBIEGAĆ?

Oporność bakterii na antybiotyki jest realnym zagrożeniem dla zdrowia ludzi i zwierząt. Na całym świecie obserwuje się narastanie antybiotykoodporności. Wyraża się ono w coraz częstszym występowaniu bakterii, które nie poddają się działaniu danego antybiotyku. Szczególnie zaniepokojenie budzi pojawianie się i rozprzestrzenianie bakterii, które zyskały oporność na wiele grup antybiotyków, takie szczepy bakterii noszą nazwę wielolekoopornych. Ponadto uwagę przykuwa również zjawisko międzygatunkowego przenoszenia się opornych bakterii ze zwierząt na ludzi i z ludzi na zwierzęta. Właśnie to ryzyko przeniesienia oporności z bakterii chorobotwórczych dla zwierząt na bakterie, które mogą wywoływać zakażenia u ludzi jest źródłem dużych obaw przed stosowaniem antybiotyków w produkcji zwierzęcej.

Nie ma wątpliwości, że oporność bakterii na antybiotyki stanowi poważne zagrożenie dla ochrony zdrowia. Już w obecnych czasach, antybiotykoodporność związana z nad-

miernym i niewłaściwym stosowaniem antybiotyków w leczeniu ludzi i zwierząt prowadzi każdego roku do setek tysięcy zgonów. Szacuje się natomiast, że w roku 2050 zakażenia opornymi na dzia-

łanie antybiotyków bakteriami będą w skali świata jedną z najczęstszych, o ile nie najczęstszą przyczyną śmierci wśród ludzi.

Biorąc pod uwagę powyższe, nie dziwi fakt, że praktycznie na całym świecie podejmowane są działania mające na celu zahamowanie tego niekorzystnego zjawiska. Tak zwane racjonalne czy odpowiedzialne stosowanie antybiotyków jest w ostatnich latach przedmiotem szerokiej dyskusji. Niezależnie od różnych opinii odnośnie udziału produkcji zwierzęcej i „weterynarii” w narastaniu lekooporności bakterii, konieczne, z wielu względów, jest racjonalne wykorzystywanie antybiotyków w ochronie zdrowia zwierząt, w tym u trzody chlewnej. Dlatego też odpowiedzialne stosowanie antybiotyków powinno stanowić integralną



część dobrych praktyk weterynaryjnych. Warto również wspomnieć o strategii Komisji Europejskiej, której jednym z priorytetowych celów jest zmniejszenie o 50% sprzedaży antybiotyków wykorzystywanych u zwierząt gospodarskich i w akwakulturze do 2030 roku. Plan działania, który został opracowany do realizacji tego celu opiera się na holistycznym podejściu do zagadnienia oporności zgodnie z zasadą „Jedno zdrowie”. Jedynym z elementów tego planu jest rozwój nowych sposobów leczenia (np. bez użycia antybio-

tyków) lub opracowanie metod alternatywnych zapobiegania chorobom zakaźnym jak na przykład udoskonalanie sposobów na podnoszenie odporności zwierząt, tak aby konieczność użycia antybiotyków była jak najrzadsza.

CZYM SĄ ANTYBIOTYKI?

Zanim jednak przejdziemy do meritum warto jeszcze wyjaśnić czym tak naprawdę są antybiotyki. Trzeba zdać sobie sprawę, że antybiotyki obecne są w środowisku natu-

ralnym, bardzo długo. Jednak dopiero ich odkrycie przez człowieka odprowadziło do wielkiej zmiany w medycynie. Pierwsze obserwacje dotyczące działania antybiotyków poczyniono już pod koniec XIX wieku kiedy to francuski uczyony Ernest Duchene zauważył antagonistyczne działania pomiędzy pleśniami i bakteriami. Jednak odkrycie to nie wzbudziło większego zainteresowania i nie wyjaśniono wtedy mechanizmu tego zjawiska. Dopiero w 1928 roku Aleksander Fleming potwierdził tę obserwację i wykazał aktywność przeciwbakteryjną substancji wydzielanej przez pleśń z gatunku *Penicillium notatum* (obecnie *Penicillium chrysogenum*) nazwanej penicyliną. To nieco przypadkowe odkrycie uznaje się często za początek tzw. „ery antybiotykowej” w medycynie. Jednak penicylina, stała się lekiem dopiero wiele lat później, kiedy to w 1938 roku udało się ją wyizolować, a naukowcy którzy tego dokonali (w tym Fleming) otrzymali w 1945 roku nagrodę Nobla. Kwestią czasu było uzyskanie penicyli-

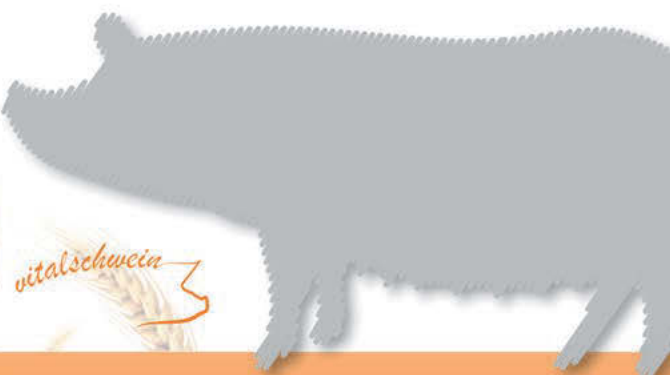
Perfekcyjne przygotowanie paszy dla loch z

Zawiera żywe kultury drożdży

HOHMIN® Sauenplus LP i TP

Wysokiej klasy specjalne mieszanki paszowe uzupełniające dla loch

- optymalne uzupełnienie aminokwasów egzogennych
- dodatek L-karnityny poprawia mleczność loch
- witamina C działa przeciwstresowo
- idealna kombinacja witaminy E i antyoksydantu
- ☺ - substancje Witalne
- dodatek żywych kultur drożdży efektywnie stabilizuje przewód pokarmowy oraz ogranicza niepożądane działanie mikotoksyn



Koncepcje odpowiednie dla zwierząt.
Zdrowy wzrost.
Ekologiczna odpowiedzialność.
Ekonomiczny sukces.



ZYWIENIE Z SYSTEMEM

Bergophor Futtermittelfabrik
Dr. Berger GmbH & Co. KG
95326 Kulmbach · Tel. +49 9221 806-0

www.bergophor.pl

michal.suchy@bergophor.pl · Tel. +48 602 28 49 27
slawomir.jaksm@bergophor.pl · Tel. +48 510 06 44 01

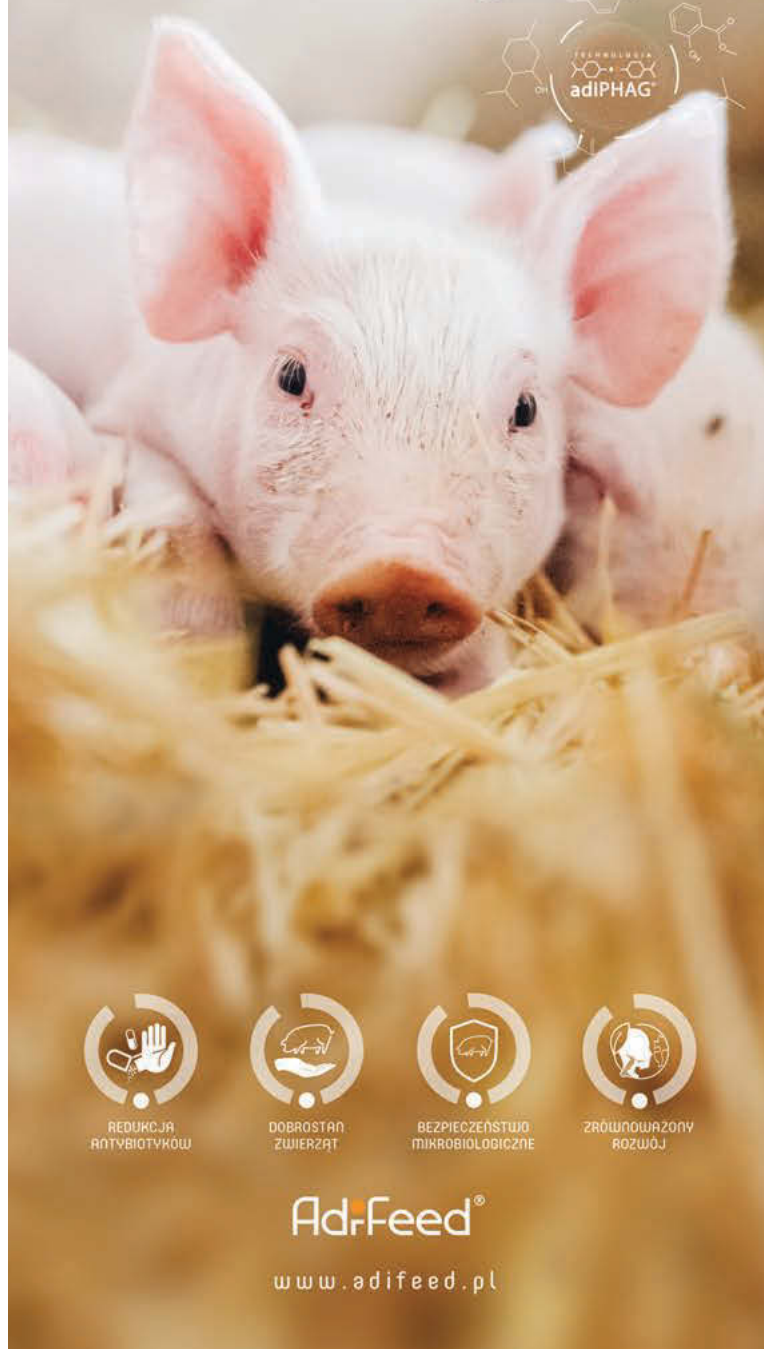
ny na skalę przemysłową i tak amerykańskie, a następnie brytyjskie firmy farmaceutyczne już podczas II wojny światowej, wdrożyły produkcję penicyliny na skalę przemysłową, dzięki czemu mogła ona uratować życie tysiącom ludzi dotkniętych zakażeniami bakteryjnymi.

Odkrycie penicyliny jako substancji produkowanej przez pleśń zapoczątkowało w środowisku naukowym intensywne poszukiwania związków naturalnych o działaniu przeciwbakteryjnym. Zaowocowały one odkryciem i wprowadzeniem do leczenia wielu antybiotyków. Efektem było znaczące obniżenie śmiertelności z powodu zakażeń. Według danych statystycznych pochodzący ze Stanów Zjednoczonych w roku 1930 z powodu najczęstszych zakażeń bakteryjnych umierało blisko 300 tys. ludzi, a w roku 1952 było to już jedynie 93 tys. przy stale zwiększającej się populacji. Następnie antybiotyki znalazły zastosowanie nie tylko w terapii, ale także w profilaktyce zakażeń i to nie tylko u ludzi, ale również u zwierząt. Ponadto, szybki rozwój chemii pozwolił na modyfikowanie naturalnych produktów, dzięki czemu możliwe było uzyskanie tzw. antybiotyków półsyntetycznych np. o wyższej aktywności i niższej toksyczności. Z biegiem czasu powstały także związki syntetyczne o właściwościach antybakteryjnych, które nie mają swojego odpowiednika w przyrodzie. Dlatego też w ścisłym naukowym nazewnictwie, wyróżnia się antybiotyki naturalne, półsyntetyczne oraz syntetyczne, a także chemioterapeutyki, czyli substancje nieposiadające naturalnego wzorca w przyrodzie. Ogólnie cała ta grupa nosi nazwę leków przeciwbakteryjnych definiowanych jako związki chemiczne, które wprowadzone do organizmu zakażonego nie są dla niego toksyczne, a prowadzą do zniszczenia bakterii chorobotwórczych. Jednak w języku potocznym jak i wielu dyskusjach naukowych nazywane one są dla uproszczenia „antybiotykami”. Dlatego też w niniejszym tekście słowo antybiotyk będzie używane właśnie w tym szerszym kontekście.

MECHANIZMY OPORNOŚCI BAKTERII NA ANTYBIOTYKI

Oporność na antybiotyki jest naturalną stałą cechą wielu gatunków, rodzajów, a nawet rodzin

adiNEXT[®] PLUS



REDUKCJA
ANTYBIOTYKÓW



DOBROSTAN
ZWIERZĄT



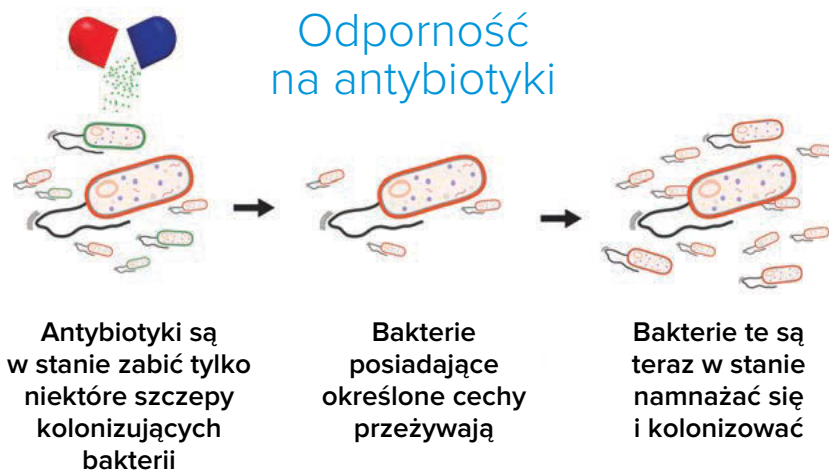
BEZPIECZEŃSTWO
MIKROBIOLOGICZNE



ZRÓWNOWAŻONY
ROZWOJ

AdiFeed[®]

www.adifeed.pl



bakterii. Wynika ona z ich naturalnych właściwości, dzięki którym unikają szkodliwego dla nich działania antybiotyków. Może się to wiązać np. z brakiem zdolności jakiegoś antybiotyku do penetracji do wnętrza komórki, braku w komórkach danego gatunku miejsca docelowego dla leku, obecności struktur ograniczających możliwość jego dotarcia do celu. Jest to najprostszy typ oporności wynikający z biologii mikroorganizmów. Jako przykład można podać naturalną oporność pałeczek należących do rodziny *Enterobacteriaceae* na glikopeptydy, a pałeczka ropy błękitnej jest oporna na ampicylinę, amoksycylinę, amoksycylinę/kwas klawulanowy oraz cefalosporyny I i II generacji.

Drugi rodzaj oporności bakterii na antybiotyki to tzw. oporność nabyta. Charakterystyczna nie dla gatunku czy rodziny, ale dla danego szczepu drobnoustroju i jest warunkowana różnorodnymi mechanizmami. Oporność ta może rozwinąć się w wyniku mutacji lub nabywania obcego DNA (przeniesienie genów oporności), przy początkowej wrażliwości bakterii na dany antybiotyk. Tego typu oporność nabyta może pojawić się

w wyniku mutacji spontanicznej nawet przy braku kontaktu mikroorganizmu z antybiotykiem. Mówimy wtedy o powstawaniu oporności nabytej pierwotnej. Natomiast oporność nabyta wtórna powstaje w reakcji bakterii na kontakt z antybiotykiem.

Wyróżniamy pięć podstawowych strategii oporności bakterii na antybiotyki, takich jak:

1. Inaktywacja enzymatyczna antybiotyków (hydroliza, modyfikacje chemiczne) – bakterie wytwarzają enzymy, które inaktywują cząsteczki antybiotyków przez zniszczenie ich struktury lub zmianę tej struktury w taki sposób, że cząsteczka traci swoje właściwości.
2. Zmiany strukturalne miejsca działania leku w komórce bakteryjnej (zmiany sekwencji aminokwasowej białka, modyfikacje) lub nawet zastąpienie oryginalnego miejsca, na które działał antybiotyk przez nową cząsteczkę, pozbawioną powinowactwa do leku.
3. Zmniejszenie przepuszczalności błon komórkowych dla antybiotyku i zablokowanie transportu antybiotyku do wnętrza komórki.

4. Aktywne wypompowywanie leku z komórki – istotny mechanizm polegający na aktywnym usuwaniu antybiotyku z komórki bakteryjnej. Możliwy jest dzięki wykorzystaniu pomp wypływowych (efflux pumps). Mechanizm też może wystąpić praktycznie u wszystkich rodzajów drobnoustrojów.

5. Ominięciu lub zastąpieniu szlaku metabolicznego hamowanego przez lek – wykształcenie oporności wiąże się z pominięciem ogniw zablokowanego przez antybiotyk.

Warto wiedzieć, że geny warunkujące oporność na antybiotyki mogą być przekazywane między różnymi szczepami lub nawet gatunkami bakterii. Odbywa się to między innymi dzięki tzw. plazmidom czyli kolistym fragmentom cząsteczek DNA. Na jednym plazmidzie może znajdować się jeden lub nawet kilka genów warunkujących oporność bakterii na antybiotyki.

SZERZENIE SIĘ OPORNOŚCI NA ANTYBIOTYKI

Wytwarzanie przez bakterie oporności na antybiotyki nie jest zjawiskiem nowym. Badania molekularne osadów wiecznej zmarzliny, której wiek ocenia się na 30 000 lat wykazały obecność w nich genów oporności, które są bardzo podobne do tych występujących u drobnoustrojów w obecnych czasach. Jednak sama obecność genów oporności nie musi być groźna. Problem zaczyna się kiedy bakterie poddawane są tzw. presji selekcyjnej. Polega to na tym,

że wskutek terapii, czyli podawania antybiotyków eliminowane są szczepy wrażliwe, a wzrasta populacja szczepów opornych. Okno selekcji lekoopornych szczepów bakterii zależy od stężenia antybiotyku. Kiedy stężenie w miejscu bytowania bakterii jest zbyt niskie nie dochodzi do działania ani na szczepy odporne, ani na szczepy wrażliwe. Kiedy stężenie antybiotyku jest bardzo wysokie wtedy jego działanie obejmuje zarówno szczepy wrażliwe, jak i te które mogłyby rozwinąć oporność. W przypadku stężenia antybiotyku na średnim poziomie dochodzi do eliminacji szczepów wrażliwych, ale niektóre szczepy przy takim stężeniu mogą dalej się namnażać. Dzięki temu selekcyjonowane są szczepy odporne. Terapia antybiotykowa powinna być prowadzona w taki sposób żeby czas, w którym okno selekcji jest otwarte był jak najkrótszy.

Transmisja antybiotykooopornych bakterii może następować dzięki kontaktom bezpośrednim zwierząt między sobą oraz kontaktom z człowiekiem. Może odbywać się również drogą pośrednią poprzez paszę, sprzęt, wydaliny i wydzieliny itd. Zwierzęta, a także ludzie bezustannie podlegają zatem ekspozycji na liczne źródła i rezerwuary bakterii opornych na antybiotyki i genów antybiotykoooporności.

Warto pamiętać, że przekazywanie oporności między bakteriami może odby-

wać się również poza organizmem zwierzęcia. Jak już wcześniej wspomniano bakterie posiadają zdolność wymiany genów warunkujących oporność i dotyczy to nie tylko innych szczepów, ale również odmiennych gatunków bakterii. Oznacza to, że proces przekazywania oporności na antybiotyki może zachodzić również poza organizmem: w wodzie, ściekach, glebie czy nawozie zwierzęcym.

Szerzeniu oporności bakterii na antybiotyki sprzyja również niewystarczające wykorzystanie diagnostyki bakteriologicznej, pozwalającej na podejmowanie celowej terapii, czyli takiej która oparta jest na wyniku antybiotykogramu. Szerzeniu się opornych szczepów sprzyja niski poziom higieny produkcji zwierzęcej.

Z powyższego wynika, że szerzenie antybiotykoooporności może

Miya-Gold®

Unikalny probiotyk

Miya-Gold® to unikalny probiotyk zawierający żywe spory *Clostridium butyricum*, które produkują kwas masłowy w jelicie grubym.



Probiotyki korzystnie wpływają i poprawiają równowagę mikrobiologiczną jelit. Ze względu na wpływ bakterii na morfologię jelit, odżywianie, choroby jelitowe i reakcje immunologiczne, osiągnięcie zrównoważonej flory bakteryjnej jelita, ma kluczowe znaczenie dla zdrowotności jelitowej.

- ▶ Wytwarza kwas masłowy
- ▶ Zmniejsza patogeny:
 - Enterotoksynogenna E. coli*, *Enterohaemorrhagic E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.*, *Vibrio spp.*, *Clostridium difficile*, *Helicobacter pylori*
- ▶ Poprawia zdrowie jelit



Wyłączny dystrybutor:

Huvepharma Polska Sp. z o.o., Aleje Jerozolimskie 146D, 02-305 Warszawa, tel: +48 22 336 7733, biuro@huvepharma.com
 Huvepharma EOOD., 3^a Nikolay Haytov Str, 1113 Sofia, Bulgaria, Tel +359 2 862 5331, sales@huvepharma.com
 Huvepharma N.V., Uitbreidingstraat 80, 2600 Antwerp, Belgium, Tel +32 3 288 1849, customerservice@huvepharma.com

zachodzić wszędzie tam, gdzie obecne są bakterie antybiotykooporne lub wyosobnione z nich geny kodujące antybiotykooporność i dodatkowo tam, gdzie następuje ich kontakt z bakteriami antybiotykowrażliwymi. Geny oporności na ogół z łatwością przechodzą od bakterii opornych do bakterii wrażliwych.

JAK ZAPOBIEGAĆ WYSTĘPOWANIU OPORNOŚCI BAKTERII NA ANTYBIOTYKI?

Narastanie oporności na antybiotyki jest zjawiskiem bardzo groźnym, a jego zatrzymanie nie jest możliwe bez zmiany podejścia na antybiotykoterapii w produkcji zwierzęcej. Jedynym z najważniejszych kroków jest ograniczenie stosowania antybiotyków w myśl zasady żeby stosować ich „tak mało, jak to jest możliwe, ale tak dużo, jak to jest niezbędne”. Pierwszą próbą ograniczenia zużycia antybiotyków u zwierząt gospodarskich było wycofanie antybiotykowych stymulatorów wzrostu. Niestety, zakaz ten nie poprawił sytuacji długofalowo. Dlatego też w ostatnim czasie w coraz większej liczbie krajów europejskich pojawiają się programy mające na celu obniżenie zużycia antybiotyków lub wyłączenia wybranych grup antybiotyków ze stosowania u zwierząt. Ich założenia i realizacja są różne, ale cel jest niezmienny – mniejsze zużycie antybiotyków w produkcji zwierzęcej, w tym w gospodarstwach utrzymujących świnie. Żeby skutecznie i długofalowo obniżyć ilość antybiotyków stosowanych na fermie świń koniecz-

nie jest wdrożenie rozwiązań je zastępujących. Konieczne jest stosowanie alternatyw, które pomimo wycofania antybiotyków będą pozwalały na utrzymanie wysokiego statusu zdrowotnego w stadzie oraz wysokiej produktywności zwierząt.

Niestety, nie istnieje złoty środek, który byłby w stanie być jeden do jednego alternatywą dla antybiotyków. Alternatywę dla antybiotyków należy pojmować jako zbiór różnych metod, które stosowane jednocześnie będą w stanie dać efekt równoważny stosowaniu antybiotyków. Dlatego też podstawą wszelakich działań pozwalających na ograniczenie stosowania antybiotyków jest szeroka wiedza, przede wszystkim z zakresu organizacji produkcji i zarządzania. Ponadto, bardzo ważna jest znajomość żywienia, genetyki, fizjologii i immunologii świń, a także znajomość zasad oceny warunków środowiskowych, zasad bioasekuracji, w tym dezynfekcji, i wielu innych obszarów.

Eksperti zgadzają się z tym, że jednym z najważniejszych aspektów w kontekście obniżenia zużycia antybiotyków jest organizacja i zarządzanie produkcją. Złe zarządzanie i organizację produkcji na fermie świń można w pewnym stopniu zamaskować poprzez stosowanie antybiotyków. W przypadku kiedy zarządzanie i organizacja produkcji będą na najwyższym poziomie, stosowanie antybiotyków nie będzie ani konieczne ani opłacalne ekonomicznie.

Przykładem dobrych praktyk jeśli chodzi o zarządzanie może być zapewnienie poszczególnym grupom wiekowym i technologicz-

nym świń optymalnego dobrostanu, stosowanie procedur i rozwiązań ograniczających możliwości szerzenia się zakażeń w obrębie chlewni oraz maksymalne ograniczenie oddziaływania na zwierzęta czynników predysponujących namnażanie się w organizmie chorobotwórczych drobnoustrojów.

Istnieje również szereg innych sposobów, które pozwalają na utrzymanie wysokiego statusu zdrowotnego w stadzie świń. Zaliczmy do nich przede wszystkim profilaktykę swoistą. Wiele chorób bakteryjnych można skutecznie kontrolować przy pomocy szczepień. I to właśnie szczepienia powinny być preferowane w zwalczaniu zakaźnych chorób świń.

Kluczowe jest również optymalne żywienie wspierające organizm świni w odpowiedzi na zakażenie. W paszy można również stosować dodatki w postaci enzymów, prebiotyków, probiotyków i postbiotyków, kwasów organicznych i peptydów o działaniu przeciwbakteryjnym, jak również kwasów tłuszczowych i naturalnych ekstraktów roślinnych – fitobiotyków lub fitogeników, których to zadaniem jest poprawa zdrowia świń.

Na koniec chciałbym poruszyć jeszcze bardzo ważny temat monitoringu sytuacji zdrowotnej w stadzie świń. Istnieje bardzo wiele sposobów monitorowania sytuacji zdrowotnej w stadzie. Najważniejsze jest jednak to, żeby taki monitoring był zaplanowany i sumiennie wykonywany. Dzięki niemu jesteśmy w stanie wykryć zagrożenia dużo szybciej, a im szybciej je wykryjemy tym szybciej będziemy w stanie skutecznie zainterweniować. □

LAB-AGAR™

ZESTAWY DO KONTROLI SALMONELLI NA FERMIE

Pożywka chromogenna do izolacji i wstępnej identyfikacji pałeczek salmonelli z próbek środowiskowych



Dlaczego testy?



Test wykonujesz we własnym zakresie kiedy chcesz



Wynik kontroli czystości znasz tylko TY



Wiesz dokładnie, które miejsca na fermie należy szczególnie kontrolować



Możliwość badania powierzchni, płynów i personelu



Rosnące bakterie Salmonelli



Zestawy przeznaczone są do monitorowania występowania salmonelli w przemyśle spożywczym, gastronomii, środowisku szpitalnym, przemyśle farmaceutycznym, obiektach produkcji zwierzęcej, zakładach przetwórstwa mięsnego i mleczarskiego.

Produkt powstaje zgodnie z normami:
**ISO 9001, ISO 13485,
ISO 17025**

Dostępny w 2 wersjach:

Chromogenic Salmonella STANDARD

- dwustronne płytki testu typu dip-slide - **2 sztuki**
- wymazówki - **4 sztuki**
- instrukcja wykonania testu

Przy metodzie wymazowej i podziale jednej strony płytki na cztery części istnieje możliwość oznaczenia prób czystości z 16 miejsc.

Chromogenic Salmonella OPTIMUM

- płytki odciskowe - **10 sztuk**
- dwustronne płytki testu typu dip-slide **4 sztuki**
- wymazówki - **14 sztuk**

Przy metodzie wymazowej i podziale płytki odciskowej na sześć części istnieje możliwość oznaczenia prób czystości z 60 miejsc. Ilość pobranych prób z dwustronnych płytek typu dip-slide, przy podziale ich na cztery części wynosi 32.

Kolonie **salmonella** wybarwiają się na pożywce **LAB-AGAR™** na kolor **fioletowy**.

W dalszej części inkubacji w drugiej i trzeciej dobie mogą pojawić się kolonie:

Escherichia coli (bezbardwe),
Klebsiella pneumoniae (zielononiebieskie),
Enterobacter spp. (zielononiebieskie),
Proteus vulgaris (jasnobrązowe).

Dwie metody pobierania próbek - odciskowa i za pomocą wymazówek (za pomocą wymazówek można pobrać więcej prób z jednego zestawu). Nie musisz posiadać ciepłarki - wystarczy, że umieścisz próbkę w suchym miejscu bez dostępu do światła w temperaturze powyżej 23°C (wynik odczytamy po 24-36 godzinach, często już po kilku godzinach obserwujemy wynik dodatni)

Stosowanie metod kontaktowych monitorowania czystości powierzchni jest zalecane przez **HACCP**, normy **ISO 18593** oraz **Dobre Praktyki Produkcyjne**.

Dystrybutor:



PRO AGRICOLA
DOM WYDAWNICZY

„Pro Agricola” Sp. z o.o.

☎ 89 512 35 14 ✉ redakcja@proagricola.com.pl

Zamówienia:

sklep.portalhodowcy.pl
allegro: PortalHodowcyPL

ARKADIUSZ DORS

Katedra Nauk Przedklinicznych i Chorób Zakaźnych,
Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

PADNIĘCIA ŚWIŃ PO ODSADZENIU

Padnięcia świń są nieodłącznym elementem produkcji trzody chlewnej. Częstość ich występowania związana jest wiekiem zwierząt, warunkami środowiskowymi oraz występowaniem chorób. Generalnie im starsze świnię, tym padnięcia powinny pojawiać się rzadziej. Podobnie z warunkami środowiskowymi, im lepsze warunki, tym padnięcia występują rzadziej, a im gorsze, tym padnięć możemy spodziewać się więcej.

Odsetek padnięć po odsadzeniu jest przeważnie dużo niższy niż w prosiąt. Jednak często padnięcia w okresie odchowu/tuczu odbierane są za dużo bardziej dotkliwe. Wynika to z tego, że padają świnię o znacznej masie ciała, których odchow pochłonął już pewne koszty. Ponadto w sytuacji gdy śmiertelność świń w tym okresie przekracza akceptowalne ramy, mocno wzrastają koszty produkcji i drastycznie spada opłacalność.

Można zidentyfikować bardzo wiele różnych przyczyn padnięć świń po odsadzeniu. Zaliczamy do nich zarówno czynniki środowiskowe, osobnicze, jak i czynniki

zakaźne. Ponadto możemy mieć od czynienia z niezliczonymi interakcjami, które między nimi występują. Kluczem do skutecznego zmniejszenia śmiertelności świń po odsadzeniu jest precyzyjne zidentyfikowanie wszystkich istotnych przyczyn oraz opracowanie i wdrożenie skutecznych strategii eliminacji problemów. Najefektywniejsze z ekonomicznego punktu widzenia jest skoncentrowanie wysiłków na tych czynnikach, które mają największy wpływ na śmiertelność, a zarazem które jesteśmy w stanie skutecznie kontrolować. Istnieje wiele sposobów kontrolowania chorób zakaźnych w stadach świń. Jednak każdy z nich można przypisać do kategorii według

tego jaką ogólną strategię zwalczania stosuje się w stosunku do danej choroby zakaźnej oraz jakie znaczenie ma dana choroba dla produkcji świń.

PODSTAWOWE STRATEGIE ZWALCZANIA CHOROBY ZAKAŻNYCH ŚWIŃ

Biorąc pod uwagę patogenozę, epidemiologię i konsekwencje ekonomiczne możemy przyporządkować każdej chorobie zakaźnej świń jedną z nadrzędnych strategii zwalczania. Na tej podstawie możemy wyróżnić choroby: zwalczane poprzez całkowitą depopulację stada, choroby zwalczane poprzez eradykację patogenu ze stada oraz choroby, w przypadku których zwalczane są jedynie ich negatywne skutki zdrowotne. Podział chorób ze względu na sposób zwalczania ma duże znaczenia praktyczne i szczególnie dobrze sprawdza się w przypadku chorób wielo-

czynnikowych. Tego typu klasyfikacja pozwala uprościć niezliczone interakcje między czynnikami zakaźnymi i niezakaźnymi, które przyczyniają się do śmiertelności po odsadzeniu, określane jako „sieć przyczyn”. Ponadto właściciel stada dostaje jasny sygnał jaki jest najkorzystniejszy sposób kontroli danej choroby oraz jakich efektów zwalczania należy się spodziewać, niezależnie od tego czy mamy do czynienia z chorobą wywoływaną przez wirusy, bakterie, pasożyty czy grzyby.

Oprócz wspomnianych wyżej strategii zwalczania u świń występują choroby, które zwalczane są przy pomocy działań administracyjnych. Wymienione są one w załączniku nr 2 do ustawy z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt. W niniejszym artykule ze względów praktycznych nie uwzględniono wszystkich chorób podlegających obowiązkowi zwalczania i nie będą one tutaj szczegółowo omawiane. Skupiono się na chorobach szeroko rozprzestrzenionych w populacji świń, których wystąpienie w stadzie ma istotny wpływ na

wyniki produkcyjne i ekonomiczne gospodarstwa.

CHOROBY ZWALCZANE POPRZEC CAŁKOWITĄ DEPOPULACJĘ STADA

Najbardziej radykalnym podejściem do zwalczania zakaźnych chorób świń jest **całkowita depopulacja zakażonych stad**. Celem jest wyeliminowanie patogenów razem z likwidacją całego stada, a następnie zasiedlenie fermy świniami pochodzącymi ze stada wolnego od danej choroby. Oczywiście zachowując wszystkie zasady bioasekuracji oraz wymaganą przerwę w produkcji. Motywacją do podjęcia tak daleko idących działań jest uświadomienie sobie faktu, że zadowalających wyników produkcyjnych nie da się osiągnąć przy obecności czynnika chorobowego w gospodarstwie. Jego krążenie w stadzie oprócz wyższej śmiertelności świń skutkować będzie również podwyższeniem współczynnika konwersji paszy czy wyższymi kosztami profilaktyki i leczenia. Podejście takie stosuje się w przypad-

ku chorób, dla których nie są znane skuteczne metody leczenia czy profilaktyki, a czynniki zakaźne je wywołujące potrafią szerzyć się z łatwością powodując istotne straty ekonomiczne. W przypadku tego typu chorób zwalczanie przez depopulację jest jedyną sensowną opcją. Omawiane podejście stosowane jest przede wszystkim do tzw. „chorób podlegających obowiązkowi zwalczania” takich jak: afrykański pomór świń (ASF), klasyczny pomór świń (CSF) czy pryszczycza (FMD).

Do wymienionych wcześniej zalet strategii zwalczania obejmującej całkowitą depopulację stada należy jeszcze dodać to, że takie postępowanie umożliwia jednoczesną eliminację więcej niż jednego patogenu oraz stwarza dobrą sposobność do bardzo szybkiego udoskonalenia genetyki. Do wad takiego postępowania należy zaliczyć to, że totalna depopulacja obejmuje całkowitą utratę produkcji od momentu likwidacji stada i jest niepożądana w gospodarstwach ze zwierzętami o wysokiej wartości genetycznej (tj. fermy zarodowe lub namnażające). Do podjęcia decyzji o zwalczaniu

28.

SPECJALIŚCI SPECJALISTOM

Międzynarodowa Konferencja
Lekarzy Chorób Świń



18-19.06.2024
Hotel Metropolo
ul. Orzechowa 11, Kraków

W tegorocznym programie:

- Aktualne problemy w produkcji świń w Europie
- Konieczność ograniczenia stosowania antybiotyków, jakimi możliwościami dysponujemy
- Niekonwencjonalne sposoby oddziaływania na zdrowie świń
- Organizacja i zarządzanie podstawą ochrony zdrowia stada
- Afrykański pomór świń

Informacje i rejestracja:
rexan.pl/specjalisci2024



jakieś choroby poprzez całkowitą depopulację stada konieczne jest zrobienie dokładnego bilansu plusów oraz minusów tak, żeby decyzja taka była w pełni uzasadniona ekonomicznie. Oznacza to po prostu, że korzyści wynikające z takiego postępowania muszą przewyższać koszty. Konieczna jest również ocena ryzyka ponownego zainfekowania bakterii czy wirusa do stada. Jeżeli ryzyko ponownego zakażenia świń w stadzie jest duże nawet tak radykalne postępowanie jak depopulacja może nie poprawić sytuacji zdrowotnej w stadzie w dłuższej perspektywie czasowej.

Poprzez depopulację można zwalczać praktycznie każdą chorobę zakaźną, ale nie w każdym przypadku ma to sens. W publikacjach można znaleźć protokoły zwalczania polegające na depopulacji i repopulacji, które powodzeniem wykorzystywano do uwolnienia stad od takich bakterii jak: *Actinobacillus pleuropneumoniae*, czynnik wywołujący pleuropneumonię świń oraz *Brachyspira hyodysenteriae* – przyczyna dyzenterii świń, a także do wirusa choroby Aujeszkego, który w większości krajów europejskich został objęty specjalnym programem zwalczania.

W naszym kraju to właśnie dyzenteria świń zdaje się być chorobą, która dość często zwalczana jest przez depopulację stada. Chociaż, w obecnych czasach zarówno w Polsce jak i w innych krajach Europy czy w Stanach Zjednoczonych występowanie klinicznej postaci dyzenterii świń jest znacznie rzadsze w porównaniu z historycznymi doniesieniami. To ryzyko wybuchu tej choroby wciąż istnieje, skutkując zachorowalno-

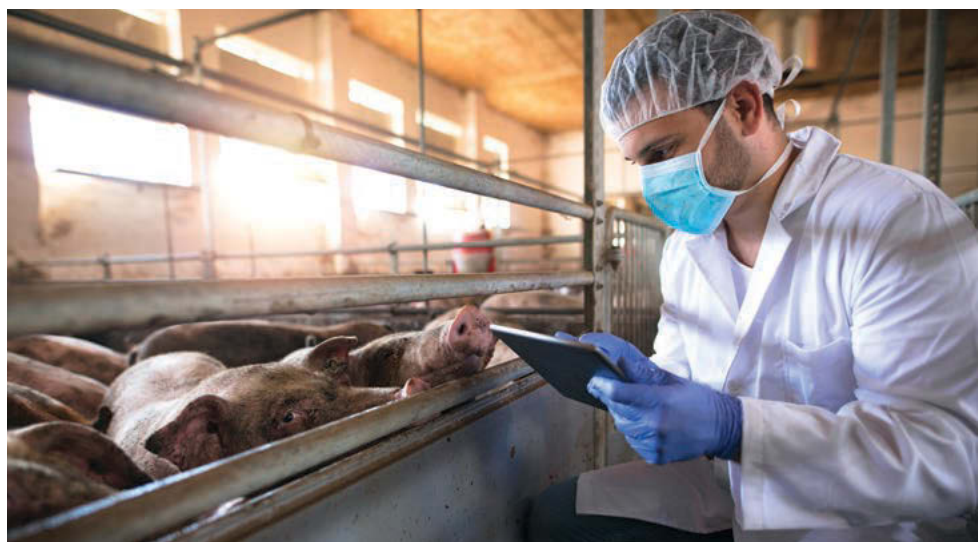
ścią sięgającą 90%, przy śmiertelności nawet 30% w ekstremalnych warunkach. Poza tym, w stadach endemicznie zakażonych znacznie pogarszają się wyniki produkcyjne, a padnięcia po odsadzeniu utrzymują się na wyższym poziomie niż w stadach wolnych. W takich sytuacjach depopulacja wydaje się bardzo korzystnym rozwiązaniem pozwalającym na przywrócenie opłacalności produkcji.

CHOROBY ZWALCZANE POPRZEZ ERADYKACJĘ PATOGENU ZE STADA

Innym sposobem radzenia sobie z chorobami zakaźnymi w stadach świń jest wyeliminowanie z nich patogenu będącego przyczyną zachorowań bez konieczności całkowitej depopulacji stada. Często taki sposób postępowania nazywany jest **eradykacją** zarazka. Tego typu strategia zwalczania chorób ma sens kiedy presja czynników zakaźnych jest zbyt duża, aby skutecznie zarządzać zakażonym stadem, a tylko całkowite wyeliminowanie patogenu ze stada daje szansę na odzyskanie wysokiego statusu zdrowotnego i powrót

do wysokiej produktywności. Konkretnie metody eradykacji chorób mogą być różne w zależności od wielkości stada, możliwości organizacyjnych, eliminowanego patogenu (wirus, bakteria) i jego właściwości (zaraźliwość, zjadliwość, oporność na dezynfekcję) oraz dostępnych środków. Wśród najpopularniejszych metod możemy wymienić: częściową depopulację stada, zamykanie stada na wprowadzanie nowych świń, stosowanie szczepień, przestrzenne rozdzielanie produkcji w stadach o cyklu zamkniętym czy stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych w przypadku patogenów bakteryjnych. Niezależnie od tego jakie środki wykorzystamy do eradykacji, jej idea polega na przerwaniu transmisji zarazków w stadzie, zniszczeniu rezerwuaru środowiskowego, dzięki czemu po pewnym czasie dojdzie to samostnej eliminacji określonych patogenów. Niezbędne jest także podniesienie poziomu odporności, obniżenie siewstwa oraz przerwanie dróg szczyżenia się chorobotwórczych drobnoustrojów.

Do występujących u świń patogenów, które możemy skutecznie eradykować ze stada zaliczamy:



Mycoplasma hyopneumoniae, wirus zespołu rozrodczo-oddechowego świń (PRRSV), koronawirusy chorobotwórcze dla świń, w tym wirus epidemicznej biegunki świń (PEDV) i wirus zakaźnego zapalenia żołądka i jelit (TGEV), a także wirus grypy świń (IAV). Oprócz tego, całkowitej eliminacji ze stada powinny podlegać pasożyty zewnętrzne, takie jak wszy i świerzbowiec.

Mycoplasma hyopneumoniae jest ważnym czynnikiem etiologicznym chorób układu oddechowego u świń, nie tylko mykoplazmowego zapalenia płuc, ale również zespołu chorobowego układu oddechowego świń (PRDC). Bakteria ta jest szeroko rozpowszechniona w stadach trzody chlewnej na całym świecie, w tym w Polsce. Kontrola zakażeń w stadach opiera się na stosowaniu antybiotykoterapii oraz immunoprofilaktyki. Należy jednak przyznać, że szczepienia przeciwko *M. hyopneumoniae* ogrywiają kluczową rolę jeśli chodzi o pojawianie się objawów klinicznych, natomiast nie chronią one stada w 100% przed ekonomicznymi skutkami zakażenia, a ich wpływ na śmiertelność w stadzie czy występowanie zmian w płucach nie jest jednoznacznie wyjaśniony. Potwierdzają to zaważane analizy produktywności stad. Okazuje się, że stado zakażone *M. hyopneumoniae*, w którym objawy choroby nie występują dzięki szczepieniom i antybiotykoterapii jest mniej produktywnie niż stado wolne od tego patogenu. Generalnie takie porównanie nie powinno dziwić, ale ci sami badacze obliczyli, że uwolnienie stada od *M. hyopneumoniae* jest opłacane nawet jeśli stado miało pozostać wolne od tej

bakterii jedynie rok. Korzyści wynikają przede wszystkim z poprawy współczynnika wykorzystania paszy, a także ze zmniejszenia wydatków na leczenie oraz profilaktykę. Popularnym sposobem eliminacji tego patogenu jest zamknięcie stada połączone ze szczepieniami oraz podawaniem środków przeciwdrobnoustrojowych. Druga metoda zakłada możliwość uwolnienia stada za pomocą intensywnej antybiotykoterapii bez zamknięcia stada. Ten pierwszy sposób jest jednak dużo skuteczniejszy, bo prawdopodobieństwo eradykacji szacowane jest na 83%, w porównaniu do 58% w wersji bez zamknięcia stada.

Kolejnym ważnym patogenem układu oddechowego, który powoduje obniżenie tempa wzrostu i podwyższoną śmiertelność jest **PRRSV**. W stadach zakażonych wirusem PRRS obserwuje się znacznie niższą efektywność tuczu (niższy średni dobowy przyrost masy ciała, gorszy współczynnik wykorzystania paszy), także wyższą śmiertelność w porównaniu ze stadami, w których wirus ten nie występuje. Co ciekawe wykazano także bardzo wyraźny wpływ zakażenia na padnięcia. Wykazano, że najwyższą śmiertelność w końcowej fazie tuczu mają świnię, które zakażyły się wirusem PRRS jeszcze przed odsadzeniem. Świnię, które zakażyły się PRRSV w pewnym momencie po odsadzeniu, miały tę śmiertelność niższą. A najniższy odsetek padnięć obserwowano u świń, które nie zakażyły się przez cały okres tuczu. Na rynku dostępne są skuteczne szczepionki, które pozwalają kontrolować przebieg choroby w stadzie. Jednak nawet one nie są w stanie całkowicie wyeli-

minować negatywnych skutków zakażenia. Zmniejszają wpływ zakażenia na wyniki produkcyjne, jak i śmiertelność w stadzie, jednak wiążą się z dodatkowymi kosztami i nie eliminują problemu całkowicie. Dlatego też eradykacja PRRSV daje dobre rezultaty pomimo kosztów, które trzeba ponieść stosując popularne protokoły eliminacji tego zarazka.

W przypadku **grypy świń** zachorowalność i śmiertelność wahają się znacząco w zależności od czynników specyficznych dla danego przypadku choroby, w tym odporności świń w stadzie, obecności innych czynników zakaźnych oraz wdrażanych procedur zwalczania. Generalnie zakażenie IAV zazwyczaj nie prowadzi do znacznej śmiertelności. Dopiero zadziałanie równocześnie innych czynników zakaźnych może prowadzić do zwiększonej śmiertelności świń w stadzie. Oszacowano, że w przypadku grypy świń zachorowalność wynosi nawet do 100%, a śmiertelność waha się od 1% do 10%. Publikacje naukowe donoszą, że całkowita eradykacja tego patogenu jest możliwa, jednak korzyści ekonomiczne powinny być rozpatrywane w odniesieniu do konkretnego stada. W naszych warunkach eradykacja wirusa grypy ze stad świń jest podejmowana niezmiernie rzadko.

Warto jeszcze wspomnieć o **koronawirusach**, z których najbardziej niebezpieczne dla świń są koronawirusy jelitowe, w tym PEDV i TGEV. Zachorowalność i śmiertelność zależy przede wszystkim od wieku, w jakim świnię ulegną zakażeniu. Prawie 100% zachorowalności i śmiertelności występuje u świń, które zakażyły się przed ukończeniem 7. dnia życia. Zachorowalność

na poziomie 60-85% z niższą śmiertelnością dotyczy prosiąt, które zakażeniu uległy między 14., a 28. dniem życia. U starszych świń oba omawiane wskaźniki są już na dużo niższym poziomie. Ze względu na wysoką śmiertelność u młodych świń eliminacja tych patogenów ze stada jest podstawową metodą radzenia sobie z chorobami przez nie wywołwanymi. Protokoły eradykacji obejmują podniesienie odporności stada podstawowego i jego stabilizację, a także bardzo restrykcyjne procedury dezynfekcyjne oraz odpowiednie zarządzanie prosiętami od momentu narodzin do odsadzenia.

ZWALCZANIE NEGATYWNYCH SKUTKÓW CHOROBY

Na koniec omówiona będzie najbardziej popularna strategia, która obejmuje najliczniejszą grupę chorób. Łączy je wszystkie to, że zakaźne czynniki sprawcze nie są nigdy całkowicie eliminowane ze stada. W przypadku tych chorób nie podejmuje się zazwyczaj prób eliminacji patogenów czy całkowitej depopulacji stada. Wynika to z różnych przyczyn np. w przypadku cirkowirusa świń typu 2 (PCV2) wysoka skuteczność szczepień sprawia, że eradykacja patogenu nie ma uzasadnienia ekonomicznego. Innym przykładem sytuacji, w której całkowite uwolnienie stada nie jest pożądane to zakażenia bakteriami i/lub wirusami, które są bardzo szeroko rozpowszechnione w populacji świń oraz w środowisku. W takim przypadku utrzymanie statusu stada wolnego może być niezmiernie trudne, a przede wszystkim nie-

optymalne. Ponadto, niektóre z tych patogenów nie są bezwzględnie chorobotwórcze, a o wywołaniu przez nie choroby decydują inne czynniki zakaźne lub niezakaźne.

Przykładem choroby, która nie podlega eradykacji jest **streptokokoza**. Czynnikiem sprawczym są bakterie *Streptococcus suis*, które bardzo powszechnie występują w stadach świń. Jednak pomimo endemicznego występowania tego patogenu w stadach świń zachorowalność i śmiertelność znacznie różnią się między poszczególnymi stadami, co związane jest z wpływem innych czynników zakaźnych i niezakaźnych na rozwój choroby u świń. Przeciętą zachorowalność na streptokozę w stadach trzody chlewnej nie przekracza 5%, przy śmiertelności sięgającej niekiedy nawet 100%. Warto tu zaznaczyć, że duży wpływ na śmiertelność ma szybkość podjęcia leczenia. Jeśli zostanie ono rozpoczęte już we wczesnej fazie choroby śmiertelność może znacznie się obniżyć (od 0 do 5%). Ponadto duży wpływ na przebieg choroby mają również szczepienia. Wykazano, że zmniejszają one śmiertelność po odsadzeniu nawet o 50%. Dzięki temu chorobę tę można stosunkowo łatwo kontrolować bez konieczności eliminacji czynnika zakaźnego ze stada. **Różycza i choroby Glässera** należą do bakteryjnych chorób o zbliżonej charakterystyce zachorowalności, śmiertelności i możliwości zwalczania.

Rozrostowe zapalenie jelit powodowane przez *Lawsonia intracellularis* oraz choroby wywołane przez patogenne szczepy *Escherichia coli* to kolejne przykłady chorób, których zwalczanie

przebiega poprzez łagodzenie skutków zakażenia bez całkowitej eliminacji czynnika zakaźnego. U świń po odsadzeniu ich występowanie nie wiąże się zwykle z wysoką śmiertelnością (1-2%). Jednak ze względu na wywoływanie objawów ze strony przewodu pokarmowego mogą być one przyczyną znacznych strat ekonomicznych, związanych głównie z wykorzystaniem paszy. Zwalczanie tych chorób z wykorzystaniem szczepień oraz celowanej antybiotykoterapii jest na tyle skuteczne, że eliminacja zarazków ze stada nie jest optymalna. Dodatkowo powszechne występowanie tych patogenów w populacji świń sprawia, że ryzyko ponownego zakażenia uwolnionego stada byłoby bardzo duże.

Ostatnim omawianym przykładem są choroby wywoływane przez **PCV2**. Generalnie zakażenia świń PCV2 nie są kojarzone z wysoką śmiertelnością. Skutki zakażeń cirkowirusami u świń kojarzą się przeważnie z negatywnym wpływem na układ odpornościowy oraz wysokimi stratami ekonomicznymi. W przypadku zwalczania zakażeń PCV2 bardzo skuteczne okazały się szczepionki, dzięki którym uzyskano wyraźne obniżenie śmiertelności oraz zachorowalności świń zakażonych PCV2. Ponadto bardzo korzystny stosunek kosztów szczepień do poprawy wyników produkcyjnych sprawia, że są one aktualnie pierwszym wyborem w przypadku zwalczania PCV2 w stadach świń. Wykazano, również że masowe stosowanie szczepień na PCV2 może być kluczem do całkowitej eradykacji chorób wywołanych przez cirkowirusy z populacji trzody chlewnej. □



JERZY MIROŚLAW KUPIEC
 Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
 Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska

W KIERUNKU ZRÓWNOWAŻENIA – PRZYKŁADY DZIAŁAŃ NA FERMACH ŚWIŃ

Dynamiczny rozwój gospodarki światowej, sytuacja demograficzna, polityczna, gwałtowny wzrost konsumpcjonizmu jak i problemy środowiskowe oraz klimatyczne zmuszają do przededefiniowania obecnych systemów gospodarowania i przestawienie ich na nowe tory.

Jednym z ważniejszych dokumentów, dotyczących sektora hodowlanego w UE jest raport pt. „Badanie przyszłości zwierząt hodowlanych w UE. Jak przyczynić się do bardziej zrównoważonego sektora rolnego?” (European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Development, Peyraud, J., MacLeod, M., Future of EU livestock – How to contribute to a sustainable agricultural sector? Final report, Publications Office, 2020, data.europa.eu/doi/10.2762/3440). W analizie przedstawiono znaczenie sektora hodowlanego oraz wyzwania, przed którymi stoi w zakresie zrównoważonego rozwoju i wpływu na środowisko.

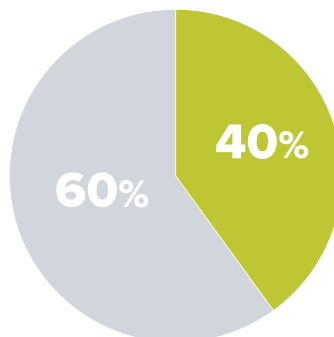
W 2017 r. wartość produkcji zwierzęcej i produktów zwierzęcych w UE-28 wynosiła 170 mld

euro, co stanowi 40% całkowitego obrotu rolnego. Wartość produkcji zwierzęcej jest najwyższa w takich krajach jak Irlandia (74,2%), Dania (66,4%), Wielka Brytania (60,2%) oraz Belgia (58,9%). W 2016 r. liczba zwierząt w EU-28 przeliczona na jednostki umowne – livestock unit (≈DJP) wyniosła 131 milionów, z czego ponad 50% stanowiło bydło, 25% trzoda a 15% drób.

Ponad 50% zwierząt hodowlanych jest utrzymywana w zaledwie 4 krajach unijnych – Francji, Niemczech, Hiszpanii i Wielkiej Brytanii.

W 2017 r. UE-28 wyprodukowała 47 mln ton mięsa, w tym wieprzowinę (50%), drobiowe (31%), wołowe (17%) oraz baranie i kozie (2%). Wieprzowina dominowała w diecie Europejczyków, a jej roczne spożycie na mieszkańca wynosi obecnie ok. 31 kg.

Osiągnięcie zrównoważonej gospodarki na fermach jest niewątpliwie dużym wyzwaniem. Przykłady możliwości wdrażania zrównoważonego gospodarowania



Wartość produkcji zwierzęcej w UE w 2017 r.

170 mld euro

- produkcja zwierzęca
- produkcja roślinna

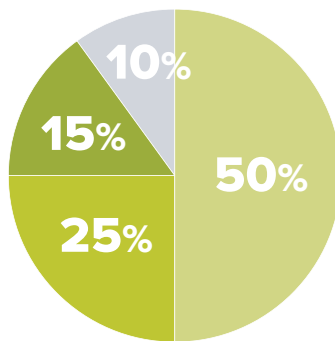
na fermach przedstawiono na rysunku nr 1.

W 2017 r. sektor rolny UE-28 generował 10% całkowitej emisji gazów cieplarnianych w regionie. Jest to mniej niż wynosi emisja z przemysłu (38%) czy transportu (21%). Prawie połowa emisji pochodzących z rolnictwa w UE pochodzi z fermentacji jelitowej (głównie przeżuwaczy) i gospodarowania obornikiem.

Po uwzględnieniu emisji związanych z produkcją, transportem i przetwarzaniem pasz sektor hodowlany jest odpowiedzialny za 81-86% emisji gazów cieplarnianych pochodzących z rolnictwa. Osiągnięcie tego celu będzie możliwe jeśli uda się pogodzić ze sobą elementy społeczne, ekonomiczne i środowiskowe, zgodnie z przyjętą ideą zrównoważonego rozwoju. Jasno określone **cele można osiągnąć za sprawą podniesienia efektywności produkcji np. zapewnienie lepszych warunków utrzymania a pośrednio zmniejszenie wskaźnika upadków zwierząt.**

Emisje gazów cieplarnianych w rolnictwie w UE-28 spadły o 24% w latach 1990-2013, co było spowodowane zmniejszeniem liczby bydła i poprawą produktywności. Raport KE wskazuje, że **dalszą redukcję emisji można osiągnąć poprzez zwiększone wykorzystanie roślin strączkowych, racjonalne wykorzystanie obornika, optymalizację w zarządzaniu stadem oraz poprawę zdrowia zwierząt gospodarskich i zmiany praktyk żywieniowych.**

Duże znaczenie ma z pewnością wielofazowe i zoptymalizowane żywienie oraz odpowiednio



zwierzęta utrzymywane we Francji, Niemczech, Hiszpanii i Wlk. Brytanii

Liczba zwierząt w UE-28

131 mld DJP

- bydło
- trzoda chlewna
- drób
- pozostałe



zorganizowana i zrównoważona opieka weterynaryjna. W latach 1970-2016 współczynnik wykorzystania paszy FCR (feed conversion ratio) trzody chlewnej obni-

Poprzez racjonalną gospodarkę odchodami wytwarzanymi na fermie, przede wszystkim ich przechowywanie, przekazywanie odchodów zwierzęcych jako substratu do biogazowni lub producentów podłoży, jesteśmy w stanie ograniczyć w pewnym stopniu emisję amoniaku, azotanów i podtlenku azotu do środowiska a oprócz tego podnieść rentowność gospodarstwa

żył się z 3,80 do 2,37. Wolniejsza niż przewidywano poprawa współczynnika oznacza efekt odbicia – ulepszona genetyka zmniejszyła FCR przy danej wadze, ale doprowadziło to również do wzrostu masy podczas uboju, równo-

ważąc zmniejszenie współczynnika wykorzystania paszy.

Tempo poprawy FCR u świń może być niższe w przyszłości, ze względu na ograniczenia biologiczne i kwestie związane z dobrostanem zwierząt. Jednak **żywienie precyzyjne może zmniejszyć wydalanie składników odżywczych o około 20%**. Konieczne są jednak zmiany systemowe, które obejmą wszystkich rolników zajmujących się chowem i hodowlą zwierząt w całej Unii Europejskiej lub nawet poza UE. Koniecznym jest wprowadzenie systemów jakościowych, które z jednej strony nie powinny ograniczać dochodów rolników, a z drugiej strony zmniejszą skalę produkcji i jej presję na otoczenie. Byłoby to z korzyścią dla samych rolników, ponieważ intensyfikacja produkcji wiąże się z wieloma problemami logistycznymi.

Istotnym elementem poprawy środowiska jest **cyrkulacyjny system produkcji żywności**, który wymaga zapewnienia płynnego zbycia nawozów naturalnych i ich



Fot. 1. Przykład fermy z produkcją zwierzęcą ze strefą buforową wokół gospodarstwa na północy Niemiec źródło: wykonanie własne

zagospodarowania. Poprzez racjonalną gospodarkę odchodami wytwarzanymi na fermie, przede wszystkim ich przechowywanie (przykrywanie obornika na płytach lub szczelnych zbiorników na płynne nawozy naturalne), czy też przekazywanie odchodów zwierzęcych jako substratu do biogazowni lub producentów podłoża, lub biologizowanych nawozów, jesteśmy w stanie ograniczyć w pewnym stopniu emisję amoniaku, azotanów i podtlenku azotu do środowiska a oprócz tego podnieść rentowność gospodarstwa.

Raport KE wzywa do ograniczenia negatywnego wpływu hodowli zwierząt na środowisko i różnorodność biologiczną. Osiągnięcie przez UE neutralności węglowej do 2050 r. jest więc bardzo ambitnym celem. Duży akcent w raporcie kładzie się na połączenie hodowli zwierząt i produkcji ro-

ślinnej, który daje ogromne możliwości rozwoju bardziej wydajnych systemów rolno-spożywczych. Pozwala też na eliminację strat poprzez recykling biomasy między sektorami, zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych i przyczynienia się do absorpcji CO₂ z atmosfery, przywrócenia jakości ekosystemów przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa zasobów i przystosowania się do klimatu.

Wdrażanie zrównoważonego rozwoju może opierać się na prostych działaniach, np. poprzez poprawę estetyki budynków fermowych w krajobrazie, jak i tworzenia buforów zieleni, tzw. barier biogeochemicznych. Bariery, które z jednej strony urozmaicają krajobraz oraz stanowią pewną ścianę ograniczającą, czy wręcz w jakimś stopniu pochłaniającą część zanieczyszczeń emitowanych z produkcji zwierzęcej (Fot. 1). Na-

sadzenia drzew i krzewów w barierach biogeochemicznych, tworzących szpaler, są jednym z mniej skomplikowanych i mniej kosztownych sposobów ograniczenia rozprzestrzeniania się amoniaku (także innych zanieczyszczeń powietrza – pyłów, gazów, drobnoustrojów) z obiektów hodowlanych i fermowych, miejsc składowania odchodów, oczyszczalni ścieków, zbiorników ścieków i in. Mogą być one formowane z roślinności drzewiastej i krzewiastej w strukturze zwartej, ażurowej lub przewiewnej. W niektórych krajach budynki inwentarskie mają kolory maskujące np. zielono-bordowe, dzięki czemu wtapiają się w tło i nie są tak eksponowane, jak budynki o kolorze jasnym.

Ponieważ problem uciążliwości zapachowej jest jednym z nadal nierozwiązanych problemów, z którego wynikają konflikty społeczne, a jest to element, który w duchu zrównoważonego rozwoju powinien zostać rozwiązany, dlatego na fermach powinny być stosowane technologie ograniczające tego typu uciążliwość. Holendrzy proponują specjalne ściany do ograniczenia uciążliwości zapachowej w celu minimalizowania negatywnego wpływu ferm na standard życia okolicznych mieszkańców (Fot. 2).



Wybierz ekologiczne rozwiązanie dla czystego powietrza na fermie trzody chlewnej!

REDUKCJA PYŁÓW I SUBSTANCJI ODOROTWÓRCZYCH

EKO-dictum 

**BIOLOGICZNA
OCZYSZCZALNIA
POWIETRZA**

wywiad z hodowcą

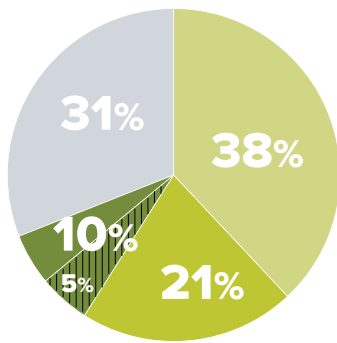


zastosowanie na fermie



**PRODUKT
POLSKI**





Emisja gazów cieplarnianych

- przemysł
- transport
- sektor rolny
- ▨ fermentacja jelitowa i obornik
- pozostałe sektory

Składają się one z materiałów organicznych czasem zaszczerpionych mikroorganizmami. Mają one za zadanie redukcję nieprzyjemnych zapachów oraz wyłapywanie pyłów, kurzu i innych materiałów pochodzenia organicznego np. resztek pasz, czy pióra. W przypadku pyłów spełniają one swoją funkcję bardzo dobrze. Częściowo również ograniczają oddziaływanie substancji odorowych, choć duża część podobnych metod polega tylko na maskowaniu zapachu. Należy pamiętać, że w przypadku zanieczyszczeń, których powstaje na fermach bardzo dużo i przy dużej skali i koncentracji produkcji da się je ograniczyć w niewielkim stopniu.

Puentując, zrównoważony rozwój chowu i hodowli zwierząt można poprawić przede wszystkim poprzez zmiany systemowe obejmujące wszystkich rolników w UE, np. bardziej fundamentalne przeprojektowanie systemów rolniczych, obejmujące odejście od tzw. podejścia liniowego do podejść okrężnych. Ważne są również działania doraźne bezpośrednio na fermach, wdrażane przez właścicieli i są to m.in. poprzez wzrost wydajności, definiowanej jako zmniejszenie śmiertelności

prosiąt i rozwój precyzyjnego żywienia, poprzez zastąpienie środków produkcji o dużym wpływie,

alternatywnymi o mniejszym wpływie. W tym kierunku powinny toczyć się rozmowy nad przyszłością nowego zrównoważonego rolnictwa, które będą brały pod uwagę dobrobyt naszej planety, ale także będą uwzględniać standard życia i opinię jej mieszkańców. Należy pamiętać, że produkcja zwierzęca jest ważnym elementem gospodarki narodowej, ale także ważną komplementarną częścią produkcji rolnej. Dostarcza bowiem cennych nawozów naturalnych, które jeśli są dobrej jakości, to wzbogacają glebę w substancję organiczną, z którą mamy



Rys. 1. Przykłady potencjalnych rozwiązań i działań dotyczących wdrażania zrównoważonego rozwoju na fermach zwierzęcych

źródło: wykonanie własne



Fot. 2. Bio-filtr powietrza firmy Big Dutchman źródło: www.bigdutchman.pl

coraz większy problem, ze względu na intensyfikację i wąską specjalizację rolnictwa oraz zmiany klimatyczne. Nawozy naturalne wpływają na poprawę warunków fizyczno-chemicznych gleby, a dodatkowo gleba wzbogacana jest o pożyteczne mikroorganizmy, co poprawia bioróżnorodność w ekosystemach glebowych. Odchody zwierzęce stanowią również substrat do produkcji podłoży pod uprawy, dodatków organicznych

do gleby, nawozów biologizowanych, czy wytwarzania biogazu. Chów i hodowla zwierząt pełni też bardzo ważną rolę w zachowaniu ginących ras zwierząt hodowlanych, stanowi nieodłączny element agroturystyki, turystyki wiejskiej, jak i jest wykorzystywana w celach edukacyjnych czy hipoterapii. Wizje przyszłości naszej diety opartej tylko na roślinach z punktu widzenia naszej biologii nie są właściwą drogą, i nie wpi-

sują się w ideę zrównoważonego rozwoju, choć spożycie mięsa powinno być bardziej racjonalne. Proponowane technologie oparte na mięsie komórkowym mogą doprowadzić do przejścia sektora mięsnego przez inne sektory gospodarki np. przemysł farmaceutyczny, który dysponuje odpowiednimi warunkami do wytwarzania tego typu produktów (laboratoria, sterylne warunki, sprzęt i technologie). Może to doprowadzić do monopolizacji rynku mięsnego i upadku większości przedsiębiorców rolnych, co nie jest celem zrównoważonego rozwoju. Wszystkie decyzje powinny więc być podejmowane racjonalnie z myślą o przyszłych pokoleniach. □

Piśmiennictwo dostępne u autora.

ZAPOMNIJ O NIEPRZYJEMNYCH ZAPACHACH

Nowoczesne rozwiązania antyodorowe dostosowane do twoich potrzeb!



W Eko Partnerach oferujemy innowacyjne rozwiązania, które skutecznie neutralizują i redukują nieprzyjemne zapachy pochodzące od amoniaku, siarkowodoru jak również tioli, zapewniając czyste i przyjemne otoczenie dla Ciebie i Twojej okolicy.

Dołącz do tysięcy zadowolonych klientów, którzy zaufali Eko Partnerom i cieszą się świeżym powietrzem wokół swoich gospodarstw!

Skontaktuj się z nami i dowiedz się więcej o naszych biofiltrach i barierach antyodorowych.

Cechy naszych biofiltrów i barier antyodorowych:

- ◆ Skuteczne – wykorzystując najnowsze technologie, nasze biofiltry eliminują nieprzyjemne zapachy, zapewniając świeże powietrze wokół Twojej hodowli.
- ◆ Zrównoważone – nasze rozwiązania są przyjazne dla środowiska, poprzez redukcję emisji szkodliwych substancji do atmosfery.
- ◆ Niski koszt – koszty wdrożenia i eksploatacji sprawiają, że urządzenia są doskonałym rozwiązaniem do walki z odorami
- ◆ Bezobsługowe – automatyzacja zapewnia łatwość użytkowania i minimalizuje nakład pracy utrzymując wysoką skuteczność

JACEK NOWICKI
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

ALTERNATYWNE ROZWIĄZANIA KOJCÓW PORODOWYCH UWZGLĘDNIAJĄCE POTRZEBY BEHAVIORALNE LOCH I PROSIĄT

Przygniecenia to jeden z głównych czynników wpływających na zmniejszenie liczby odchowanych prosiąt. Aktualnie poszukuje się sposobu zminimalizowania strat spowodowanych przygnieceniami. Krytyczny jest dzień porodu, a już po pierwszych 24 godzinach od porodu śmiertelność spowodowana przygnieceniami wykazuje tendencję spadkową.

ZACHOWANIA OKOŁOPORODOWE LOCH

Niewielką uwagę przy pracach hodowlanych zwracano do niedawna na bezpośrednie predyspozycje macierzyńskie loch. Lochy o wysokiej troskliwości macierzyńskiej mogą wychować więcej prosiąt i zapewnić im prawidłowy rozwój. Locha uzewnętrznia instynkt macierzyński przed porodem przez budowę gniazda. W warunkach zbliżonych do naturalnych (np. system outdoor) na dzień lub dwa przed urodzeniem prosiąt szuka odpowiedniego miejsca, oddalonego od innych doro-

ślących członków grupy. W tym miejscu 5-10 godzin przed porodem zaczyna z gałęzi i trawy budować miękki barłóg, czyli gniazdo, chroniące prosięta przed przygnieceniami wynikającymi głównie z różnicy masy ciała matki i jej potomstwa oraz przed drapieżnikami i zimnem. Uważa się, że hormonem odgrywającym znaczącą rolę w motywowaniu budowy gniazda może być prolaktyna. Wyniki badań wskazują na wzrost poziomu prolaktyny dwie doby przed porodem. Po porodzie jej poziom stopniowo się obniża i utrzymuje na niskim poziomie podczas wczesnej laktacji. Istnieje zależność między przedporodowym wzrostem poziomu prolaktyny, a roz-

poczęciem budowy gniazda. Lochy budują gniazdo w dniu poprzedzającym poród, przy czym są bardzo silnie zmotywowane do wykazywania tej aktywności. Lochy utrzymywane w klatkach porodowych są bardzo aktywne w dobie poprzedzającej poród, próbując budować gniazdo. Dla budowy gniazda przez lochę istotne jest, aby miała ona swobodę poruszania się oraz dostęp do materiału ściółkowego. Dostęp do ściółki oraz możliwość swobodnego poruszania się decydują o dobrostanie loch, szczególnie w okresie poprzedzającym poród. Istnieją poważne przesłanki wskazujące, że znaczne ograniczenie możliwości poruszania się istotnie modyfikuje zachowania występujące przed porodem. Zmianie ulega też gospodarka hormonalna, w tym obniża się poziom prolaktyny. Zachowania nakierowane na różne elementy kojców mogą być próbą budowy gniazda w środowisku ciasnej klatki porodowej. Nieudane próby budowy



Fot. 1. Klatka porodowa trzyczęściowa, z jarmem dla lochy

(fot. J. Nowicki)

gniazda mogą wywoływać u loch stany apatii lub frustracji. Sugeruje się nawet, że utrzymanie loch w kojcach z ograniczoną możliwością poruszania się przed porodem może być czynnikiem stresotwórczym. Stres i frustracja loch, które nie mogą zrealizować naturalnego instynktu ścielenia gniazda, może przejawiać się nietypowymi zachowaniami (stereotypie behawioralne).

Podczas porodu, gdy kolejne prosięta wydostają się z dróg rodnych samicy, locha w celu nawiązania z nimi więzi obraca się (jeśli konstrukcja kojca na to pozwala) i dotyka prosiąt ryjem. W warunkach fermowych opiekuńczość macierzyńska lochy jest bardzo silnie związana z możliwością budowy przez nią gniazda i swobodą ruchu. Im większa możliwość poruszania się oraz im dłużej locha buduje gniazdo, tym większa jest jej opiekuńczość macierzyńska, wyrażająca się przede wszystkim mniejszą liczbą przygnień prosiąt. Przygńnięcia to jeden z głównych czynników wpływających na zmniejszenie liczby od-

chowanych prosiąt. Wiele prac badawczych prowadzonych jest w celu znalezienia najlepszego i niezawodnego sposobu zminimalizowania strat spowodowanych przygńnieniami. Problem ten wynika głównie z różnicy masy ciała matki i jej młodych – przeciętne prosię po urodzeniu waży 1,5-2 kg, natomiast masa ciała lochy to zwykle 150-250 kg. Samice świni zwykle są bardzo opiekuńczymi matkami i wykazują instynktowne zachowania, unikając sytuacji zagrażających życiu prosiąt. Najbardziej niebezpieczne dla prosiąt utrzymanie z matkami w systemach umożliwiających swobodne poruszanie się lochy są sytuacje, kiedy maciora kładzie się z pozycji stojącej – wówczas najczęściej dochodzi do przygńnień. Nieco mniej spowodowanych jest obracaniem się lochy. W kojcach porodowych, gdzie lochy nie mogą swobodnie się poruszać, największym zagrożeniem dla prosiąt są chwile, w których locha przechodzi z pozycji leżącej do siedzącej i odwrotnie. Na śmiertelność prosiąt wpływa również czas upływa-

jącego od porodu – im więcej czasu mija, tym mniejsza liczba przygńnień. Krytyczny jest więc dzień porodu, a już po pierwszych 24 godzinach od porodu śmiertelność spowodowana przygńnieniami wykazuje tendencję spadkową. W zasadzie większość zagrożeń przypada na pierwsze 6 godzin po porodzie. Szwedzcy naukowcy zauważyli zależność między systemem utrzymania loch w okresie okołoporodowym i podczas laktacji a wynikami odchowu prosiąt. Obserwowane coraz częściej problemy z mleczością u loch mogą być spowodowane niskim „startowym” poziomem prolaktyny, wynikającym z braku możliwości poruszania się i dostępu do ściółki. Dlatego też w Szwecji obowiązuje zakaz stosowania trzyczęściowych kójców porodowych oraz systemu całkowicie bezściółkowego w okresie okołoporodowym i w czasie laktacji.

KOJCE JARZMOWE DLA LOCH KARMIAĄCYCH

Kojce porodowe zostały opracowane około 60 lat temu i obecnie wciąż system ten jest dominującą formą utrzymywania loch karmiących. Główną ideą stworzenia tego rodzaju klatki było zmniejszenie śmiertelności prosiąt, ułatwienie obsługi oraz utrzymanie dużej produkcji na ograniczonej powierzchni. W większości ferm trzody chlewnej lochy prośne są przeprowadzane z kójców grupowych do indywidualnych, około 1 tygodnia przed spodziewanym porodem i pozostają w nim do momentu odsadzenia prosiąt (najczęściej 3 lub 4 tygodnie).

W typowym kojcu porodowym wyszczególnić można trzy przestrzenie: obszar dla lochy wydzielony jest dwoma metalowymi przegrodami, a dwie pozostałe strefy przeznaczone są dla prosiąt. Młode zwierzęta powinny być chronione przed przygnieceniem przez maciorę (strefa umożliwiająca ucieczkę), ale także potrzebują wyższej temperatury środowiska oraz przestrzeni do leżenia i wygodnego pobierania mleka.

Powierzchnia przypadająca na maciorę w typowym kojcu jarzmowym determinowana jest wymiarami; około 60-70 cm szerokości i 210 lub 220 cm długości. Cały kojec porodowy biorąc pod uwagę przestrzeń dla prosiąt, ma często około 230 cm długości i 180 cm szerokości. Jak sugerują badacze, przestrzeń kojca porodowego jest za mała. Oceniono to na podstawie wykonanych pomiarów długości i szerokości ciała maciory i 4 tygodniowych prosiąt, a także biorąc pod uwagę dynamikę związaną z wykonywaniem przez samice czynności wstawiania i kładzenia się. Na podstawie tych wyników, powierzchnia całego kojca powinna mieć 280 cm długości i 200 cm szerokości. Wymiar obszaru dla samej lochy powinien wynosić 80-90 cm szerokości i 220 cm długości. Zdaniem autorów tylko te zaproponowane wymiary mogą zapewnić wystarczający komfort odpoczynku zarówno samicy, jak i prosiątom.

Jednak nie tylko komfort leżenia jest ważny. W typowej klatce porodowej locha ma ograniczoną możliwość budowania gniazda (lub jest jej pozbawiona), a także nie ma możliwości obrócenia się. Ze względu na wspomniany już wcześniej stres zwierząt związany z wy-

mienionymi ograniczeniami, a równocześnie mając nadal na uwadze ochronę młodych przed przygnieceniami, opracowano alternatywne systemy utrzymania, które w wielu państwach zyskują na popularności.

ALTERNATYWNE DO KLATEK PORODOWYCH KONSTRUKCJE

KOJCE OTWIERANE

W tym systemie maciora w okresie okołoporodowym i w początkowej fazie laktacji jest zamykana w konstrukcji jarzma. Gdy prosięta osiągną określony wiek i będą na tyle silne, aby uniknąć zagrożeń ze strony matki, lochy otrzymują dodatkową przestrzeń dzięki otwarciu kojca. Następuje to 5-7 dni po oproszeniu. System ten staje się coraz bardziej popularny w Europie. Jest on kompromisem pomiędzy tradycyjnymi kojcami, a systemami otwartymi. Klatka ta ogranicza śmiertelność prosiąt po porodzie, a dzięki otwarciu zapewnia większą swobodę poruszania się losze. Hodowca dzięki tej regulacji może bezpiecznie i spokojnie wykonywać swoje rutynowe czynności, zapewniając bezpieczeństwo sobie i zwierzęciu. Rozwiązanie to zapewnia większą przestrzeń niż w przypadku tradycyjnych kojców trzyczęściowych (klatek porodowych jarzmowych). Również tu znajduje się odpowiednia ilość miejsca dla prosiąt, a podłoga może być lita ze ściółką lub całkowicie rusztowana. System ten zapewnia lochom wyższy poziom dobrostanu, dzięki dodatkowej powierzchni, a czas spędzony na braku wykazywania

przez maciorę aktywności jest krótszy. Również frustracja loch spowodowana niemożnością wykazywania naturalnych odruchów u loch przebywających w kojcach otwieranych jest niższa, niż w tradycyjnych kojcach trzyczęściowych. Interakcja locha – prosię jest lepsza dzięki swobodzie ruchu zarówno lochy jak i prosiąt, co również bardzo korzystnie wpływa na ich dobrostan. Wykazano, że lochy w tym systemie utrzymania są mniej podatne na urazy sutków przez cały okres laktacji i sama laktacja przebiega lepiej i sprawniej.

KOJCE PORODOWE OTWARTE – UMOŻLIWIAJĄCE SWOBODNE PORUSZANIE SIĘ LOCHOM

1. Kojce proste (Simple Pens)

Kojce proste to takie, które mają tylko jeden obszar dla lochy i generalnie zajmują podobną powierzchnię jak konwencjonalne kojce porodowe jarzmowe. Ponieważ nie posiadają one wydzielonego obszaru przeznaczonego dla oddawania odchodów, większość prostych kojców posiada podłogę w pełni lub częściowo rusztową, aby pomóc w utrzymaniu higieny. Zapewnione są również przestrzenie dla prosiąt. Najważniejszą cechą tego typu kojców, która zapewnia wysoki poziom dobrostanu loch jest nieograniczona swoboda poruszania się maciory przez cały czas przebywania w takim kojcu. Prosięta natomiast zyskują: łatwy dostęp do wymion, odpowiednie środowisko do poruszania się, do pewnego stopnia zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się infekcji między kojcami. Dla obsługi natomiast taki typ kojców porodowych zapewnia łatwy dostęp



Fot. 2. Simple Pen (źródło: freefarrowing.org)

i kontrolę nad prosiętami, utrzymanie dobrej higieny w kojcach. Dla kojców tych nie ma określonych konkretnych wymiarów. W sytuacji zastąpienia kojców jarzmowych prostymi otwartymi, możliwe jest zajęcie takiej samej powierzchni jaką zajmują klatki porodowe trzyczęściowe jarzmowe (około 3,6 m²). Jednak podłoga powinna być przynajmniej częściowo rusztowa, aby uwzględnić wymóg prawny (Dyrektywa 2008/120/WE) zapewnienia podłoża (ściółki) do budowy gniazd. Przy czym projektując system odprowadzania odchodów, warto pamiętać o tym, aby system zapewniał przyjmowanie pewnej ilości ściółki (np. słomy pociętej na krótką sieczkę), tak aby nie dochodziło do niedrożności układu odprowadzającego nieczystości (większa średnica kanałów, urządzenia do rozdrabniania mieszaniny odchodów ze ściółką w świetle kanału). W przypadku tych kojców należy zapewnić ochronę prosiąt przed przygnieceniami, którą można uzyskać poprzez zastosowanie odbojników ograniczających dostęp lochy do ścianek kojca lub

„zniechęcających” lochę do kładzenia się w newralgicznych miejscach kojca.

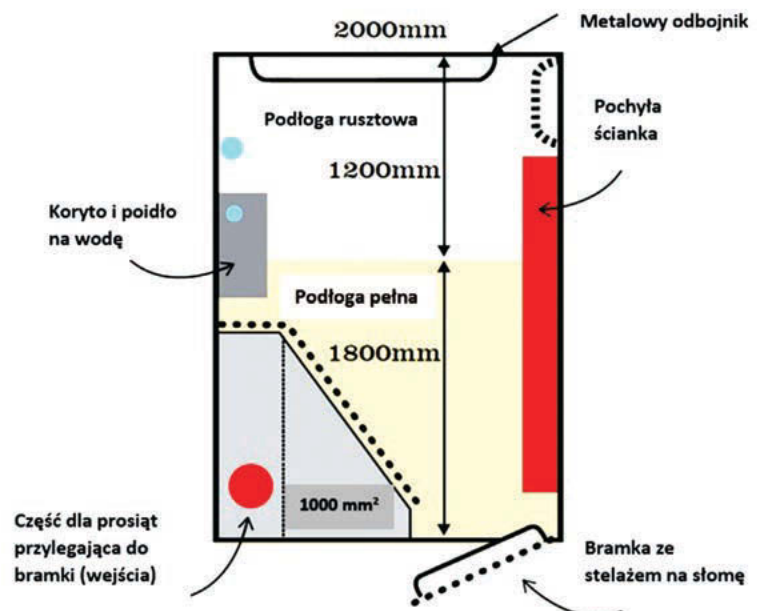
2. Danish FF.

Konstrukcja tego kojca została opracowana w ramach współpracy pomiędzy Uniwersytetem w Aarhus, Duńskim Towarzystwem Dobrostanu Zwierząt (The Danish Animal Welfare Society), i Danish Pig Research Centre. Locha w tego

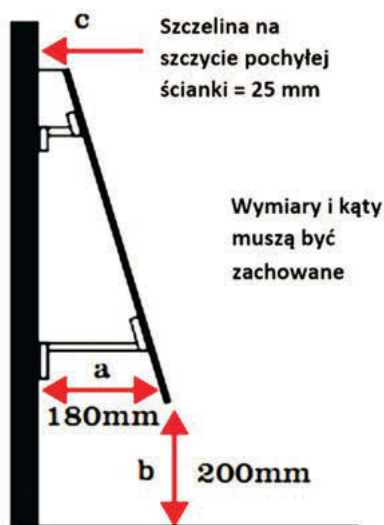
typu kojcach porodowych otrzymuje: swobodę poruszania się przez cały czas, możliwość budowy gniazd, ochronę podczas sytuacji kładzenia się i wstawania. Natomiast prosiętom i obsłudze system ten zapewnia takie same korzyści jak wyżej opisany kojec prosty (Simple Pen).

Kojec ten zajmuje powierzchnię 6 m², przy czym locha ma dostęp do powierzchni równej 5 m², natomiast przestrzeń dla prosiąt zajmuje 1 m². Ochrona prosiąt zapewniona jest poprzez tzw. odbojnik oraz metalową płytę, przymocowaną pod kątem 20-30° od ścianki bocznej kojca. Podłoga w tego typu kojcach zawsze podzielona jest na część pełną oraz rusztową przy czym locha ma dostęp do słomy ze specjalnego zasobnika, tak aby nie wyciągała z niego zbyt dużej jej ilości (chodzi o stałą drożność układu odprowadzania odchodów i nieczystości).

Uwzględniając powyższe dane należy więc stwierdzić, że jednostkowa powierzchnia kojca typu Danish FF jest zdecydowanie



Rys. 1. Danish FF (opracowano na podstawie: freefarrowing.org)



Rys. 2. Danish FF

(opracowano na podstawie: compassioninfoodbusiness.com)

większa niż w przypadku kojca jarzmowego.

3. PigSAFE

Najważniejszą koncepcją PigSAFE jest to, że został zaprojektowany w celu stymulowania dobrego macierzyńskiego zachowania matek, dając lochom optymalną, funkcjonalną przestrzeń przy jednocze-

snym zapewnieniu bezpieczeństwa ochrony prosiąt.

Locha w tym rozwiązaniu otrzymuje: swobodę poruszania się przez cały czas, możliwość budowy gniazd, zamknięte miejsce na gniazdo, pochylone ściany ułatwiające kładzenie się, możliwość kontaktu z sąsiednimi lochami, możliwość oddawania odchodów z dala od miejsca na gniazdo, możliwość jedzenia z dala od miejsc oddawania odchodów i odpoczynku. Prosiętom kojec porodowy PigSafe zapewnia: dobry dostęp do wymion, pochylone ściany dające ochronę podczas kładzenia się loch, zmniejszone rozprzestrzenianie się infekcji między kojcami. Możliwość stosowania wzbogaconego środowiska, możliwość oddawania odchodów z dala od miejsc odpoczynku. Dla personelu zaletami takich kojców są: szybka i bezpieczna kontrola prosiąt, łatwe utrzymanie dobrej higieny w kojcach (oddzielna strefa gnojowa), łatwe dostarczanie materiałów do budowy gniazd, możli-

wość oddzielenia lochy od prosiąt do zabiegów.

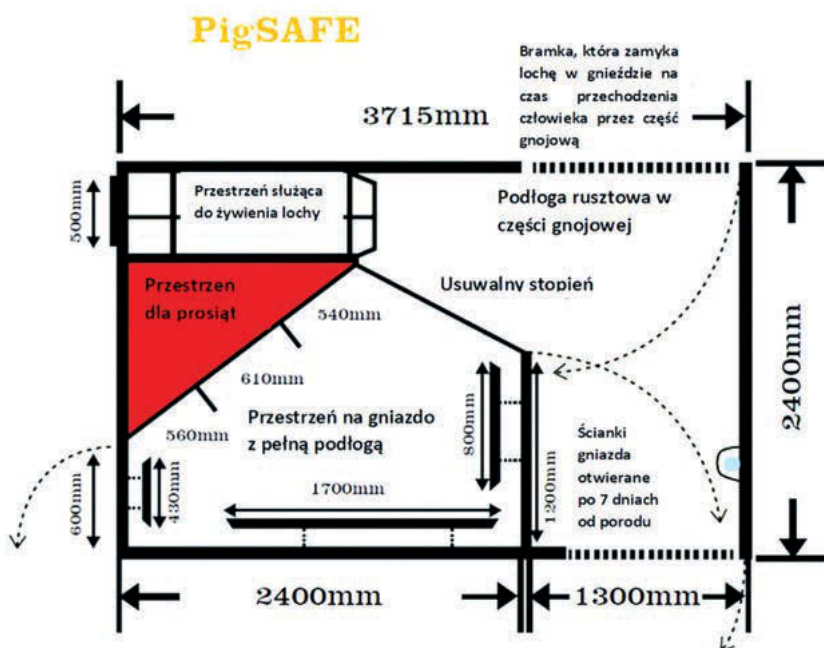
Ogólna powierzchnia tego kojca porodowego jest znacznie większa niż omawianych dotąd powyżej, ponieważ wynosi 8,9 m².

4. Systemy grupowe utrzymania loch z prosiętami

Systemy te pozwalają lochom i ich miotom mieszać się przed odsadzeniem. Może to ułatwiać integrację odsadzonych prosiąt (warchlaków) po odsadzeniu, przyczyniając się do redukcji agresji. Systemy grupowe są uważane za rozwiązanie niskobudżetowe w porównaniu z kojcami indywidualnymi, które wymagają więcej elementów wyposażenia, przyczyniając się do dodatkowych kosztów.

Systemy te można podzielić na dwa podtypy: dwufazowy oraz jednofazowy. Rozwiązania dwufazowe polegają na tym, że lochy w pod koniec ciąży (a po porodzie wraz z miotem) utrzymywane są pojedynczo w kojcach otwartych do 10 dni po porodzie. Po upływie tego czasu kilka loch (około 6–8 sztuk) wraz z miotami przeprowadzane są do dużego, zbiorowego kojca, wyścielonego słomą. Lochy i ich potomstwo trzymane są tu aż do odsadzenia.

Rozwiązania jednofazowe polegają na łączeniu loch wysokooprośnych w grupy i umieszczaniu ich wspólnie w jednym dużym pomieszczeniu na głębokiej ściółce. Łączenie loch w grupy następuje przed porodem, a lochy mają swobodny dostęp do budek porodowych, które mogą być usunięte około 10 dni po oproszeniu. Systemy takie zapewniają lochom swobodę poruszania się przez cały czas, możliwość wycofania się do gniazda, oddzielone, spokojne



Rys. 3. PigSafe (opracowano na podstawie: thepigsite.com)



Fot. 3. Kojec grupowy (źródło: freefarrowing.org)

miejsce do oproszenia, możliwość budowy gniazd, oddzielne obszary gnojowe i na gniazdo, możliwość fizycznego kontaktu z innymi lochami, możliwość wycofania się loch gdy nie mają chęci przebywania z prosiętami.

Prosiętom natomiast system taki oferuje wygodę głębokiej ściółki, duży komfort termiczny i fizyczny, możliwość poznawania innych miotów przed odsadzeniem. Do wad natomiast można zaliczyć zwykle pogorszone warunki mikroklimatyczne (większe stężenie szkodliwych domieszek gazowych powstałych w wyniku fermentacji obornika wewnątrz obiektu), kłopot z bezpieczną obsługą zwierząt w obiekcie.

JAK POPRAWIAĆ OPIEKUŃCZOŚĆ W KOJCACH

Opiekuńczość macierzyńska jest cechą indywidualną, dlatego też dotychczas nie przeprowadzono niemal żadnych kompleksowych badań służących weryfikacji zdolności macierzyńskich loch. Tym-

czasem większość hodowców i producentów świń boryka się z problemem przygniecenia prosiąt, a niekiedy także agresji loch ukierunkowanej na potomstwo. W praktyce nie wykorzystuje się opracowanych przez naukowców testów służących weryfikacji troskliwości loch, których istotą jest określenie ich reakcji na wokalizację prosiąt znajdujących się w niebezpieczeństwie. Wprowadzenie takich testów do powszechnego użytku mogłoby umożliwić wyeliminowanie z pogłowia – na podstawie obiektywnych kryteriów i już w początkowym etapie użytkowania – zwierząt wykazujących niewielką opiekuńczość macierzyńską. Laktacja jest bowiem okresem, w którym locha ma największy wpływ na zachowanie i przeżywalność swoich młodych. Ostatnio coraz częściej sugeruje się, że ogólnie akceptowane klatki porodowe (zwłaszcza z podłogą rusztową) uniemożliwiają naturalne wyrażanie instynktu macierzyńskiego i prawdopodobnie nie chronią prosiąt właściwie, ponieważ hamują naturalne reakcje matek. Reakcje macierzyńskie na dźwięki

(piski) prosiąt „uwięzionych” pod lochą są cechą indywidualną. W miotach loch bardziej wrażliwych na te sygnały dźwiękowe stwierdzono mniejszą liczbę przygniecionych prosiąt. Istnieje teoria, że wraz z wiekiem lochy pogarsza się jej zdolność słyszenia, więc prawdopodobnie im starsze, tym gorzej będą reagowały na odgłosy przygniatanych prosiąt. Bardzo ważnym działaniem, które może wpłynąć na zmniejszenie strat spowodowanych przygnieceniami, jest ograniczenie poziomu hałasu wywoływanego przez różne elementy technicznego wyposażenia chlewni (wentylatory, zgrzaniaki obornika itp.).

Wydaje się, że poza cechami osobniczymi system utrzymania świń ma znaczący wpływ na reakcje macierzyńskie. Szybkie położenie się było niegdyś interpretowane jako wskaźnik komfortu lochy, ale to, co pozytywne dla jej dobrostanu, może być szkodliwe dla prosiąt, doprowadzając do większej liczby przygniecenia z powodu braku możliwości ucieczki prosiąt przed szybko kładącą się lochą. Prawie 90% przygniecenia prosiąt jest spowodowanych kładzeniem się z pozycji stojącej i obracaniem z pozycji leżenia na brzuchu do leżenia na boku. Niemożliwe jest całkowite zapobieżenie obracaniu się, ponieważ jest to sytuacja związana z próbami ssania inicjowanymi przez prosięta z dwóch stron lochy. Niemniej jednak zapewnienie materiałów do budowy gniazda może być efektywnym sposobem zredukowania ryzyka związanego z przygnieceniem prosiąt podczas obracania się matki (materiał gniazda może bowiem zapewnić efekt amortyzacji). ▣

EWA SELL-KUBIAK
 WERONIKA GOŹDZIEJEWSKA
 DAGMARA ŁODYGA
 Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

mEAT
 quality

PROJEKT MEATQUALITY

– DOBROSTAN TRZODY A JAKOŚĆ WIEPRZOWINY

Konsumpcja mięsa na Świecie i w Europie nie zwalnia od lat. Kolejne prognozy mówią o dalszym wzroście pogłowia zwierząt, a także o zwiększonym spożyciu mięsa.

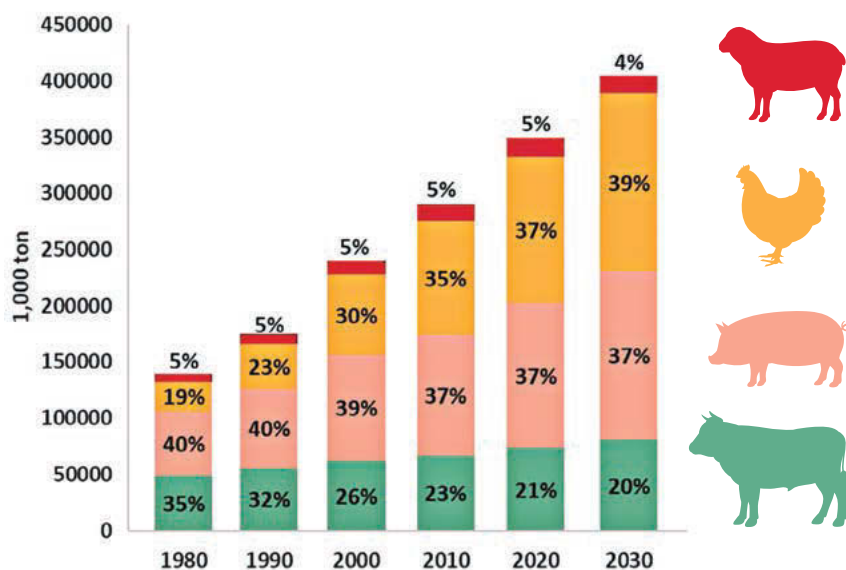


Fot. 1. Tuczniki rasy złotnickiej pstrej utrzymywane na wolnym wybiegu

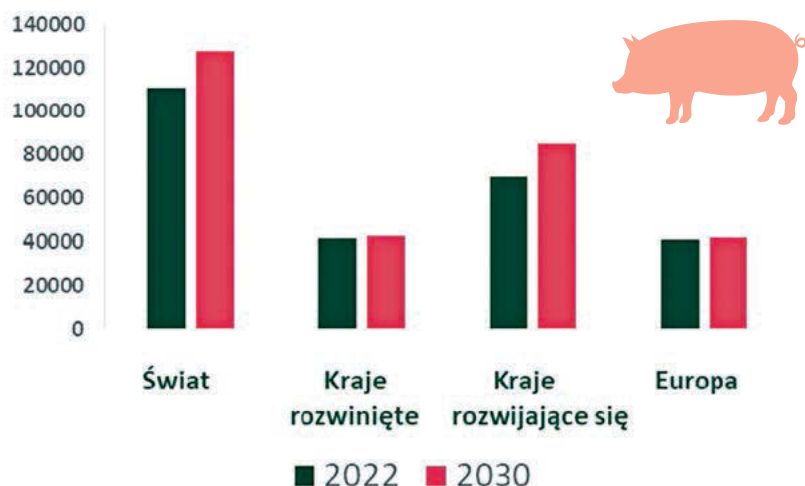
fol. inż. Bernadetta Gwoździk – UPP

Wzrost produkcji mięsa szczególnie dotyczy mięsa drobiowego i krajów rozwijających się, ale należy spodziewać się także wzrostu konsumpcji mięsa wieprzowego w Europie (Wykres 2, FAO). Jednak intensyfikacja w sektorze produkcji zwierzęcej wiąże się ze zwiększeniem zagęszczenia utrzymywanych

zwierząt na małej powierzchni. W praktyce często rodzi to problemy związane z dobrostanem, choć nie można tu pominąć faktu, że liczebność odchowanych zwierząt jest jednym z czynników wpływających na opłacalność produkcji. Dlatego warto przyrzeć się obecnie panującym potrzebom konsumentów mięsa w Europie. A ci są coraz bardziej świadomi kwestii związanych ze zrównoważoną produkcją zwierzęcą i częściej preferują mięso z bardziej ekstensywnych systemów (Ammann i in.



Wyk. 1. Światowa konsumpcja mięsa w wyrażona w mln ton (FAO 2022)



Wyk. 2. Światowa konsumpcja mięsa wieprzowego ze względu na region wyrażona w mln ton (FAO 2022)

2023). W wielu krajach Europy konsumenci są w stanie zaakceptować wyższe ceny za te produkty (Gross i in. 2021). Praktyki te zapewniają świnom większą dostępność przestrzeni (tj. mniejsze zagęszczenie obsady na m²), wzbogacenie kojców w materiały eksploracyjne, a także wprowadzenie nieprzetworzonych odpadów rolniczych i przemysłu rolno-spożywczego do diety (Früh i in. 2014). To pozwala na stworzenie bardziej naturalnych warunków utrzymania trzody i podniesienie dobrostanu w procesie hodowli (Früh i in. 2014). Co więcej, ekstensyfikacja produkcji wiąże się także z korzystaniem z lokalnych ras świń, często lepiej dostosowanych

do warunków klimatycznych panujących w danym regionie Europy. Rasy lokalne świń znacznie różnią się od ras komercyjnych, nie tylko pod względem produktywności, ale także jakości mięsa (Rodriguez Estevez i in. 2019). Widać ten trend także w polskich sklepach, gdzie pojawiają się produkty wędliniarskie i mięso pochodzące od rasy puławskiej i złotnickiej białej/pstrej.

Pomimo trendu związanego z większą przychylnością konsumentów względem mięsa wieprzowego pochodzącego od zwierząt utrzymanych w warunkach wyższego dobrostanu, niewiele wiadomo o faktycznej jakości takiego mięsa. Czy jest ono faktycznie

lepsze od mięsa pochodzącego od zwierząt z tradycyjnej hodowli? Czy można je scharakteryzować wyższą jakością odżywczą i kulinarną?

W odpowiedzi na to i inne pytania związane z ekonomicznymi aspektami utrzymania trzody w warunkach wyższego dobrostanu powstał projekt badawczy mEATquality. Projekt ten jest finansowany przez Unię Europejską od 2021 roku w ramach programu ramowego Horyzont2020, a w jego realizację zaangażowanych jest 17 jednostek badawczych i przemysłowych z 7 krajów europejskich. Najważniejszym celem projektu jest zbadanie wpływu wybranych praktyk ekstensyfikacji hodowli świń i brojlerów stosowanych w Europie. Narzędziami w tym programie mogą być:

- użycie lokalnych ras świń,
- zmniejszona obsada,
- wzbogacenie kojców w materiały eksploracyjne,
- wprowadzenie do diety nieprzetworzonych odpadów roślinnych oraz różnego rodzaju produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego,
- ich wpływ na przydatność technologiczną,
- oraz wartość kulinarną i spożywczą mięsa wieprzowego.

Tab. 1. Rodzaje doświadczeń z trzodą chlewną zaplanowane w projekcie mEATquality

Czynnik związany z ekstensyfikacją	Dania	Włochy	Polska	Hiszpania
Użycie ras lokalnych		X	X	X
Dieta tj. użycie nieprzetworzonych odpadów roślinnych oraz produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego	X		X	X
Wzbogacenie kojców lub wybiegów	X	X		X
Zagęszczenie obsady	X	X	X	

Dotyczy to zarówno jakości wieprzowiny z hodowli intensywnych (badania realizowane w Polsce i Danii), jak i ekologicznych (badania realizowane w Hiszpanii i Włoszech). Prace badawcze obejmują cały cykl produkcji mięsa w myśl zasady „od pola do stołu” i koncentrują się na zapewnieniu konsumentom mięsa najwyższej jakości, a rolnikom odpowiedzi na

pytania związane z ekonomiką produkcji.

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu w projekcie mEATquality jest liderem obszaru związanego z produkcją wieprzowiny i koordynuje pracami realizowanymi także w Danii, Hiszpanii i we Włoszech. Pierwszy rok naszych prac upłynął na opracowywaniu ankiet z zakresu ekonomii, środowiska, behawioru oraz dobrostanu zwierząt, za pomocą których zbierano dane w 80 gospodarstwach na terenie czterech krajów partnerskich. Informacje uzyskane za pomocą ankiet umożliwią wskazanie różnicowania w warunkach utrzymania trzody w Europie oraz po-



Fot. 2. Magazyn prób mięsa od zwierząt doświadczalnych

fot. dr inż. Agnieszka Ludwiczak – UPP

służą do opracowania uniwersalnych rozwiązań dla europejskich rolników z zakresu ekonomiki produkcji (planowane jest powstanie specjalnej aplikacji dla rolników). Dzięki ankietom oraz wspólnej pracy wielu autorów i międzynarodowej współpracy przy pisaniu artykułu przeglądowego (Ludwiczak i in. 2023), byliśmy w stanie wskazać zakres poziomów ekstensyfikacji do zweryfikowania w doświadczeniach porównujących je z intensywnym systemem utrzymania. Obecnie każdy z czterech krajów partnerskich realizuje doświadczenia związane z wybranymi czynnikami charakteryzującymi ekstensyfikację produkcji i które zostały wcześniej wskazane w projekcie (Fot. 1). Dlatego drugi rok projektu upłynął nam na współpracy z gospodarstwami w celu zapewnienia realizacji zaplanowanych w projekcie doświadczeń (Tabela 1). Kolejnym

krokiem są prace laboratoryjne (Fot. 2 i Fot. 3) prowadzące do zweryfikowania różnic w jakości mięsa wieprzowego (tj. schabu) pomiędzy zwierzętami utrzymanymi w intensywnych warunkach a osobnikami z grup doświadczalnych z wprowadzonymi elementami ekstensywnymi.

Liczymy, że dzięki projektowi mEATquality i przeprowadzonych doświadczeniach w połączeniu z wszechstronną analizą mięsa wieprzowego (również realizowaną w Uniwersytecie Przyrodniczym) wskażemy rekomendacje dla producentów trzody dotyczące wprowadzania wyższego dobrostanu zwierząt oraz opiszemy jego wpływ na jakość mięsa i aspekty ekonomiczne. Będzie to szczególnie cenna wiedza dla 22 hodowców trzody, którzy zdecydowali się na współpracę z naszym uniwersytem w tym projekcie. □

Literatura dostępna u autorek.

Projekt otrzymał dofinansowanie z Unijnego programu badań i innowacji „Horyzont 2020” w ramach umowy grantowej nr 101000344.



Fot. 3. Próby mięsa wieprzowego podczas analiz

fot. dr inż. Agnieszka Ludwiczak – UPP

**ANITA ZAWORSKA-ZAKRZEWSKA,
DAGMARA ŁODYGA,
MAŁGORZATA KASPROWICZ-POTOCKA**
Katedra Żywienia Zwierząt,
Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauko Zwierzętach
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

mEAT
quality

MODYFIKOWANIE ZAWARTOŚCI I PROFILU KWASÓW TŁUSZCZOWYCH I JAKOŚCI MIĘSA WIEPRZOWEGO POPRZECZ MODULACJE SKŁADU KOMPONENTÓW PASZOWYCH

Prawidłowe, zbilansowane żywienie i bezpieczna żywność należą do najważniejszych czynników prozdrowotnych stylu życia coraz szerszej grupy Europejczyków. Stąd zawartość składników odżywczych w spożywanych produktach stała się przedmiotem badań i zainteresowania, zwłaszcza w kontekście wpływu na zdrowie człowieka.

Jednym z istotnych aspektów diety jest tłuszcz i znajdujące się w nim kwasy tłuszczowe, a w szczególności nienasycone kwasy tłuszczowe, które odgrywają istotną rolę w utrzymaniu równowagi lipidowej organizmu. Z kolei mięso i jego prze-

twory są głównym źródłem tłuszczu w diecie, a w szczególności nasyconych kwasów tłuszczowych. Prace przeprowadzone przed XXI w., przez szereg zespołów badawczych dowiodły, że rodzaj tłuszczu w paszy wpływa w sposób istotny na właściwości tłuszcz-

czu międzymięśniowego, który upodabnia się składem kwasów tłuszczowych do tłuszczu znajdującego się w surowcach paszowych. Ostatnio obserwuje się wzrost zainteresowania możliwościami modyfikowania zawartości i profilu kwasów tłuszczowych poprzez modulację składu komponentów paszowych w diecie, dążąc do produkcji mięsa o właściwościach prozdrowotnych. Dodatkowo wyższe wymagania konsumentów co do jakości wieprzowiny sprawiły, że konwencjonalne komponenty paszowe uzupełniane są

funkcjonalnymi materiałami paszowymi mającymi na celu polepszenie parametrów jakościowych mięsa z zachowaniem dotychczasowych parametrów odchowu oraz parametrów poubojowych.

KRÓTKI PRZEGLĄD SUROWCÓW I ICH WPŁYWU NA JAKOŚĆ MIĘSA

Jednym z surowców paszowych, który znany jest od ponad 2000 lat jako roślina lecznicza jest **ostropest plamisty** (*Silybum marianum*). To roślina z rodziny astrowatych, znana również pod nazwą „mleczonek” lub „mleczonek barani”. Ostropest plamisty zawiera substancje biologicznie aktywne, w tym silymarynę. Jest ona mieszaniną bioflawonoidów, w tym silibiny, silidianiny i silikristyny, z których najsilniejszym działaniem charakteryzuje się pierwsza z nich (Salmon 2002). Jak podaje we wstępie swojej pracy Stopyra i in., (2006) największa koncentracja silymaryny występuje w nasionach. Oprócz oddziaływania osłonowego i rege-

nerującego na hepatocyty wątroby i działania woreczka żółciowego, silymaryna wykazuje także silne działanie detoksykacyjne, antyoksydacyjne, przeciwzapalne i antyseptyczne, przeciwnowotworowe (w szczególności w chorobach nowotworowych skóry i pęcherza moczowego) normalizuje zawartość cholesterolu w hipercholesterolemii i cukru w hiperglikemii oraz działa mleko- i żółciopędne (Stopyra i in. 2006). Drugim czynnikiem stawiającym ostropest plamisty jako komponent warzywnej diety jest wysoka zawartość składników pokarmowych. Zawiera on białka ogólnego na poziomie ok. 17-19%, przy ponad 24% udziale tłuszczu, 4% włókna surowego i ok. 3% składników mineralnych (Grela i Skomiał 2014), w którym wysoki udział stanowią nienasycone kwasy tłuszczowe. Tłuszcz surowy w swoim profilu zawiera ok. 60% kwasu linolowego, 30% kwasu oleinowego i ok. 9% kwasu palmitynowego. Przeprowadzone badania z dodatkiem mielonych nasion ostropestu plamistego pozwalają stwierdzić, że nie wpływa on na parametry od-

chowu, natomiast może zwiększyć mięsność tuszy oraz grubość słoniny (Świątkiewicz 2020).

Nasiona Inu (*Linum usitatissimum* L), są cennym komponentem paszowym o wysokiej wartości odżywczej. Pochodzące z rośliny Inu nasiona są bogatym źródłem wielu składników odżywczych, w tym białka 25%, błonnik 28%, tłuszczów 30-40% kwasów, witamin i minerałów. Len jest szczególnie bogaty w nienasycone kwasy tłuszczowe, zwłaszcza kwas alfa-linolenowy. Badanie przeprowadzone przez Kubiński i in., (2016) potwierdziły spadek twardości słoniny i tłuszczu śródmięśniowego, natomiast wysoka suplementacja witaminą E hamowała ten proces. W innym badaniu nie stwierdzono istotnego wpływu na wyniki odchowu (Świąder 2011). Przeprowadzone dotychczas badania z udziałem nasion Inu jako dodatku paszowego potwierdziły zwiększenie zawartości kwasu alfa-linolenowego w mięśniach najdłuższym grzbiecie, słoninie i tłuszczu śródmięśniowym (Makała 2018). W dostępnej literaturze dokonano oceny wpływu skarmiania mieszanek paszowych z udziałem 5 i 10% ekstrudowanego siewianka Inianego dla dwóch grup na profil kwasów tłuszczowych w tłuszczu śródmięśniowym i właściwości sensoryczne słoniny, jak i tłuszczów podskórnych. Z kolei badania poubojowe dowiodły, że w grupach gdzie zastosowano dodatek (bez względu na udział) stwierdzono poprawę profilu kwasów tłuszczowych w mięsie, a otluszczenie tuszy zwiększyło się (choć nieznacznie). W związku z czym w kolejnym badaniu poprawiono stabilność oksydacyjną, suplementując witaminą E w dużych



ilościach. Poprawie uległy także parametry poubojowe (Kubiński i wsp. 2016). Opisywane badanie pozwoliło stwierdzić wzrost otłuszczenia i nieznaczny spadek mięsności tusz z grup doświadczalnych nad grupą kontrolną.

WYTŁOKI Z OWOCÓW

Rosnąca popularność produktów owocowych m.in. soków, przecierów, musów czy smoothie, doprowadziło do istotnego wzrostu ilości odpadów poprodukcyjnych. Szacuje się, że ponad 30% całkowitej produkcji jabłek (z blisko 4,5 mln ton (GUS 2023) jest przetwarzanych na rynku wewnętrznym. Produktem ubocznym są m.in. wyłoki, skórki czy nasiona, które stanowią od 10 do 35% masy su-

rowca, a ich utylizacja stanowi znaczące obciążenie dla przemysłu spożywczego. Liczne badania wskazują na możliwość zagospodarowania wyłoków owocowych w różnych gałęziach przemysłu, także w przemyśle paszowym, co jest zgodne z ideą zrównoważonego rolnictwa (Małgorzata Kasproicz-Potocka i in. 2023).

Wyłoki nie zawierają znaczących ilości składników odżywczych, takich jak białko i tłuszcze, jednakże są bogate w witaminy, minerały oraz włókno. Surowiec ten jest źródłem magnezu, żelaza, fosforu, wapnia, witamin, czy polifenoli, karotenoidów i tri-terpenoidów, substancji przeciwutleniających jak glikozydy kwercetyny jak i pektyny, które stosowane w tuczu będą korzystnie wpływać na rozwój przewodu pokarmowego

i wydajność zwierząt. Ponadto wyłoki zawierają znaczną ilość fenoli i związków polifenolowych.

Badanie przeprowadzone we Włoszech na wyłokach owocowych dowiodły wpływu polifenoli na łagodzenie stresu oksydacyjnego (zwłaszcza u świń w okresie około odsadzeniowym) oraz na poprawę metabolizmu mięśni (Leskovec i in. 2019). Co istotne, polifenole mają istotny wpływ na kreowanie gospodarki immunologicznej jelit, przez co znacznie poprawia się strawność mieszanki paszowej (Mirowski 2020). Występując w formie suszonej, zmielonej poddane mogą być innym procesom, aby ułatwić ich spożycie przez świnie oraz poprawić i zwiększyć strawność i przyswajalność. Należy jednak rozważyć je uwzględniać w recepturze z uwagi na potencjalne



ograniczenia antyodżywcze. Surowiec ten może zawierać substancje takie jak garbniki, które znacząco oddziałują na przyswajanie składników pokarmowych paszy.

Badania przeprowadzone nad mieszkanką suszu wyłtoków z jabłek, aronii i porzeczki czarnej w kierunku oceny cech tucznych i rzeźnych oraz jakości mięsa, wykazały poprawę składu kwasów tłuszczowych w mięsie powodując wzrost wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z grupy n-3 oraz n-6. Ponadto zmniejszyło się

utlenienie cholesterolu oraz poziom oksysterolu (Pieszka i in., 2010). Z kolei zawartość polifenoli w suszach pozytywnie oddziałuje na komórki błony śluzowej młodych świń, przez co znacznie poprawia się strawność mieszanki paszowej (Mirowski 2010).

Między innymi także w ramach badawczego projektu europejskiego „mEATquality”, podejmuje się prace mające na celu poprawienie jakości produkowanego mięsa wieprzowego (i drobiowego) przez polskich producentów, po-

przez wdrożenie nowych rozwiązań przy zachowaniu optymalnych wyników produkcyjnych. W programie tym prowadzone są prace zmierzające do efektywnego zwiększenia wykorzystania surowców ubocznych przemysłu rolno-spożywczego i tzw. komponentów o charakterze funkcjonalnym.

Biorąc pod uwagę powyższe, w jednym z testów przeprowadzonych na tucznikach zastosowano kompozycje energetycznych komponentów składających się z ostropestu plamistego, kukurydzy ekstrudowanej, lnu zwyczajnego oraz wyłtoków owocowych i poddano ją ocenie na wyniki odchowu i jakość mięsa. Wstępne wyniki pozwoliły stwierdzić, że mieszanka pełnoporcjowa z 5% udziałem ww. mieszaniny komponentów, najefektywniej wpłynęła na wyniki odchowu w grupie zwierząt żywionej w całym okresie tuczu vs do grupy żywionej jedynie w okresie finisher, jak i grupy bez udziału opisywanego dodatku. Natomiast nieistotne różnice wyników poubojowych, w tym wydajności rzeźnej, dają dodatkowi rekomendacje w żywieniu rosnących świń. Ponadto analizowany dodatek paszowy nie wykazał negatywnego wpływu na zdrowotność oraz dobrostan zwierząt. Z kolei wartość pH mięsa po uboju oraz przewodności elektrycznej mięsa i nie różniły się istotnie. Badania w zakresie jakości mięsa nadal trwają i po dokonaniu opracowania zostaną udostępnione. □

Więcej szczegółowych informacji o projekcie jak i dotychczasowych wynikach badań można dowiedzieć się z materiałów dostępnych na stronie:

meatquality.eu/pl/publikacja-naukowa

NOWOŚĆ



KATALOG FIRM PASZOWYCH

Format: 164 x 239 mm
Objętość: 340 str.
Rok wydania: 2024

PEŁNA INFORMACJA O RYNKU PASZOWYM W POLSCE

PONAD 500 FIRM

związanych z branżą paszową działających na polskim rynku

UNIKALNY RAPORT

o światowej, europejskiej i krajowej produkcji pasz



Katalog zawiera:

Podmioty obsługujące sektor paszowy:

- Związki i zrzeszenia branżowe
- Maszyny i urządzenia do przygotowywania, transportu i przechowywania pasz
- Hodowla i produkcja nasion roślin zbożowych, oleistych i bobowatych
- Laboratoria oceny pasz
- Wyposażenie laboratoriów oceny pasz
- Bilansowanie pasz
- Usługi mieszania pasz
- Systemy jakości w branży paszowej

Firmy branży paszowej – producenci i dystrybutorzy pasz, dodatków i materiałów paszowych

Indeks alfabetyczny pełnych i skróconych nazw firm

Indeks firm według oferowanego asortymentu

Indeks firm wg przeznaczenia oferowanych mieszanek paszowych

Terminologia stosowana w przemyśle paszowym

WYPOSAŻANIE CHLEWNI



AGTgras

tel. 67 255 28 63
sklep@agtgras.pl
www.agtgras.pl

ELETOR

tel./fax 56 493 93 79
sklep@eletor.pl
www.eletor.pl

GENEU

tel. 52 381 02 77
fax 52 381 02 78
www.geneu.pl

HODOWCA

tel. 58 682 62 79
tel./fax 58 682 68 56
www.hodowca.agro.pl

HOG SLAT

tel. 61 833 04 55
fax 61 833 00 64
www.hogslat.pl

JOTAFAN

tel. 12 269 18 77
fax 12 269 18 78
www.jotafan.pl

PELLON

tel. 46 855 02 44
pellon@pellon.pl
www.pellon.fi.pl

POlnet

tel. 61 657 67 00
office@polnet.pl
www.polnet.pl

**SIB
ŁOWICZ**

tel. 46 837 41 38
668 181 438
www.sib.lowicz.pl

**TERRAEXIM
ACROIMPEX**

tel. 61 875 42 33
fax 61 875 42 33
www.terraexim.pl



ELETOR Sp. z o.o.
Zbiczno 43 D, 87-305 Zbiczno
tel./fax 56 493 93 79
serwis: 500 271 191
e-mail: sklep@eletor.pl
sklep: www.eletor.pl

Projektujemy:

- elektroniczne systemy kontrolno-pomiarowe dla rolnictwa
- w systemach OEM, ODM i pod własną marką

Produkujemy:

- sterowniki wentylacji i klimatu do pomieszczeń inwentarskich
- sterowniki do systemów zadawania pasz
- centrale alarmowe
- zasilacze buforowe
- rozszerzenia mocy
- czujniki temperatury

Sprzedajemy:

- produkty własnej produkcji
- wentylatory rolnicze
- czujniki pojemnościowe
- urządzenia do automatyki przemysłowej



GENEU
ul. Powstańców Wlkp. 14a
86-061 Brzoza k/Bydgoszczy
tel. 52 381 02 77
fax 52 381 02 78
geneu@wp.pl
www.geneu.pl

Firma Geneu zajmuje się kompleksowym wyposażaniem budynków inwentarskich. Posiadamy w ofercie:

- systemy zadawania paszy
- automaty paszowe
- systemy wentylacji
- systemy ogrzewania
- poidła, dozowniki do leków i witamin DOSATRON
- wygradzenia kojców
- ruszta betonowe i plastikowe
- miksery, mieszałki i pompy do gnojowicy
- hale namiotowo-magazynowe
- środki do mycia i dezynfekcji



Hodowca Sp. z o.o.
ul. Starogardzka 70, 83-010 Straszyn
tel. 58 682 62 79
tel./fax 58 682 68 56
e-mail: hodowca@qv.pl
www.hodowca.agro.pl

Hodowca Sp. z o.o. zajmuje się projektowaniem, sprzedażą i montażem wyposażenia budynków inwentarskich.

Oferujemy:

- automaty paszowe
- linie paszowe
- systemy wentylacji
- przegrody
- ruszta PVC i betonowe
- systemy pojenia

Firma posiada własne brygady montażowe.

Jesteśmy bezpośrednim dostawcą uznanych firm światowych produkujących urządzenia dla trzody chlewnej, drobiu, bydła i przechowalni ziemniaków.



Hog Slat Sp. z o.o.
ul. Stefana Batorego 126
62-080 Batorowo
tel. 61 833 04 55, fax 61 833 00 64
biuro@hogslat.com www.hogslat.pl

Oferujemy:

- ruszta betonowe najwyższej jakości
- automaty paszowe ze stali nierdzewnej
- paszociągi spiralne i łańcuchowe
- wentylatory szczytowe i kominowe
- silosy paszowe
- dozowniki Dosatron
- serwis oraz części zamienne

Przedstawiciele handlowi:

728 396 428

660 523 999

602 360 861



Zapraszamy do **sklepów stacjonarnych** oraz do **sklepu internetowego** na www.hogslat.pl

Sklep Żuromin tel. 23 655 20 64 Sklep Czaplinek tel. 94 316 10 38 Sklep Leszno tel. 65 527 16 71 Sklep Siedlce tel. 25 748 11 12



JOTAFAN Andrzej Zagórski
ul. Zakopiańska 9, 30-418 Kraków
tel. 12 269 18 77, fax 12 269 18 78
e-mail: biuro@jotafan.pl
www.jotafan.pl

W naszej ofercie znajdują się:

- sterowniki mikroklimatu
- centrala alarmowa GSM, termometry i sygnalizatory alarmowe, zasilacze
- liczniki i sterowniki do wody i paszy
- czujniki temperatury, wilgotności, dwutlenku węgla
- oprawy świetłokowe (także z regulacją natężenia światła), sterowniki oświetlenia
- moduły rozszerzeń do sterowników (rozszerzenie sekcji płynnej, wlotów, itd.)



PELLON

PELLON Sp. z o.o.
ul. Mickiewicza 45, 96-300 Żyrardów
tel. 46 855 02 44
e-mail: pellon@pellon.pl
www.pellon.pl

Pellon Sp. z o.o. jest bezpośrednim przedstawicielem fińskiej firmy Pellon Group Oy, wyspecjalizowanej w wyposażaniu budynków inwentarskich-nowoczesne rozwiązania systemów żywienia:

- systemy żywienia na mokro dla świń
- roboty do zadawania paszy
- automatyczne systemy zadawania TMR
- wentylacja
- zgarniacze obornika
- maty
- poidła
- czochradła
- wygrodzenia



Spółdzielnia Inwestycji i Budownictwa w Łowiczu
ul. Kaliska 103, 99-400 Łowicz
tel. 46 837 41 38, 46 837 32 79
doradztwo ruszty: 668 181 438
e-mail: sib@sib.łowicz.pl
www.sib.łowicz.pl

PRODUCENT

- Betonowe podłogi rusztowe dla:
 - trzody chlewnej
 - macior
 - prosiąt
 - bydła
- Belki żelbetowe pod ruszty
- Płyty na podłogi legowiskowe
- Studnie kanalizacyjne i wpusty
- Okna inwentarskie do chlewni i obór



Polnet Sp. z o.o. i Wspólnicy Spółka Komandytowa
ul. Sowia 13 B
62-080 Tarnowo Podgórne
tel. 61 657 67 00, office@polnet.pl
www.polnet.pl

POLnet jest liderem na rynku polskim w wyposażaniu budynków do hodowli trzody chlewnej

Oferujemy nowoczesne rozwiązania systemów żywienia, pojenia i wyposażenia:

- systemy żywienia na mokro i sucho
- systemy pojenia
- systemy mieszania pasz
- system zadawania, przechowywania i transportu paszy
- systemy wygrodzeń
- systemy utrzymania klimatu
- systemy ogrzewania
- systemy chłodzenia
- systemy podłogowe
- bioasekuracja
- pełna gama produktów weterynaryjnych

Ponadto oferujemy:

- fachowe doradztwo
- projekt technologiczny
- profesjonalny montaż i serwis
- kompleksowe realizacje- ferma „pod klucz”



TerraExim – Agroimpex Spółka z o.o.
Zakrzewo, ul. Przemysłowa 20
62-070 Dopiewo, tel./fax 61 875 42 33
e-mail: marketing@terraexim.pl
www.terraexim.pl

Kompleksowe wyposażenie budynków inwentarskich: Doradztwo – „Projekty technologiczne – Montaż – Serwis

- systemy wentylacji
- systemy zadawania pasz
- automaty paszowe
- stacje paszowe
- systemy pojenia
- systemy usuwania gnojowicy
- ruszta PCV, betonowe
- kojce porodowe, dla loch luźnych, prośnych, dla tuczników, warchlaków
- silosy
- drabiny paszowe, przegrody legowiskowe, wiązania, kojce dla cieląt



PRODUCENCI PASZ

DLA TRZODY CHLEWNEJ



tel. (87) 424 17 60, fax (87) 424 17 99
Infolinia: 0801 304811
www.agrocentrum.pl



Kalisz, tel. 502 005 745
Kiszkowo, tel. (61) 42 49 115
Krzemieniewo, tel. (65) 536 11 11
Strzała, tel. (22) 230 92 30
Świecie, tel. (52) 331 03 00
www.cargill.com.pl



tel. (62) 767 67 67
e-mail: sprzedaz@tasomix.pl
www.tasomix.pl



AGROCENTRUM Sp. z o.o.

18-500 Kolno, ul. Kolejowa 1

Wytwórnia Pasz Kałęczyn

12-200 Pisz, Kałęczyn 8

tel. +48 87 424 17 60, e-mail: biuro@agrocentrum.pl

Wytwórnia Pasz Grajewo

19-203 Grajewo, ul. Elewatorska 5

tel. +48 87 272 39 43, e-mail: grajewo_biuro@agrocentrum.pl



W ofercie posiadamy:

1. PASZE DLA PROSIĄT

2. PASZE DLA LOCH

3. PASZE DO TUCZU

Programy żywieniowe Agrocentrum przygotowane są na bazie wieloletnich doświadczeń firmy, współpracy z najlepszymi krajowymi i zagranicznymi specjalistami. Nasze produkty zabezpieczają optymalny wzrost drobiu i osiągnięcie satysfakcjonujących wyników produkcyjnych. Produkcja odbywa się w najnowocześniejszych wytwórniach pasz w Polsce. Wykorzystanie w produkcji najnowszych rozwiązań technologicznych i produkcja w oparciu o System Zarządzania Bezpieczeństwem Żywności wg EN ISO 22000:2005 gwarantuje bezpieczeństwo produktów i ich powtarzalną wysoką jakość.

Do dyspozycji naszych klientów są wykwalifikowani doradcy żywieniowi i lekarze weterynarii, których zadaniem jest pomoc klientom w uzyskaniu bardzo dobrych wyników produkcyjnych.

**ZAPRASZAMY
DO WSPÓŁPRACY**



Cargill Poland Sp. z o.o.

ul. Wołoska 22, 02-675 Warszawa

tel. (48) 22 546 01 00/01, fax (48) 22 546 01 99

Nasze zaangażowanie i ciężka praca sprawiają, że Cargill od lat jest w czołówce firm działających na polskim rynku zbóż, rzepaku i pasz, jednocześnie jest jednym z największych ekspertów w zakresie żywienia zwierząt. Cargill zajmuje istotną pozycję w światowym rynku uprawy, transportu i przetwarzania zbóż, oferując rolnikom szeroki zakres usług i rozwiązań do zarządzania ryzykiem.



Nasze oddziały:

Białystok

ul. Elewatorska 14
15-950 Białystok
tel. (85) 663 72 62

Dobrzeln

ul. Wł. Jagiełły 98
99-319 Dobrzeln
tel. (24) 285 28 35

Krzemieniewo

ul. Dworcowa 167
64-120 Krzemieniewo
tel. (65) 536 11 00/01

Rychliki

14-411 Rychliki
tel. (55) 248 84 31

Sierpc

ul. Browarna 3
09-200 Sierpc
tel. (24) 275 87 00/01

Świecie

ul. Chełmińska 25
86-100 Świecie
tel. (52) 331 03 00

Bieganów

Bieganów 2
69-108 Cybinka
tel. (68) 391 04 06

Kalisz

ul. Obozowa 32-36
62-800 Kalisz
tel. (62) 753 87 00

Maków Mazowiecki

ul. Przemysłowa 3
06-200 Maków Maz.
tel. (29) 717 32 30

Sandomierz

ul. Trzeźniowska 6
27-600 Sandomierz
tel. (15) 832 22 58

Skokowa

ul. Przemysłowa 18
55-110 Prusice, Skokowa
tel. (71) 312 66 65

Tworóg

ul. Renarda 10
42-690 Tworóg
tel. (48) 32 381 81 30

Ujazd Dolny

55-340 Udanin
tel. (48) 76 874 03 12



Grupa ForFarmers



Producent mieszanek paszowych pełnoporcjowych, koncentratów, premiksów dla trzody chlewnej

Tasomix Sp. z o.o.

ul. Środkowa 89
63-460 Biskupice Otoboczne

✉ kontakt@tasomix.pl

☎ +48 62 767 67 67

📘 Facebook / tasomix

📺 YouTube / tasomix

🌐 tasomix.pl



ZAPRENUMERUJ



Prenumerata **ROCZNA**

100 zł

Wersja papierowa lub cyfrowa



Prenumerata roczna **PREMIUM**

130 zł

Wersja papierowa + cyfrowa



Prenumerata roczna **STUDENT / SENIOR**

50 zł

Wersja cyfrowa



Egzemplarz **POJEDYNCZY**

18 zł

Wersja papierowa lub cyfrowa

PRENUMERATA ROCZNA:

- 1 Prenumeratę można rozpocząć od dowolnego numeru i trwa 12 miesięcy od momentu opłacenia zamówienia
- 2 Czytelnicy, którzy prenumerują nasz magazyn otrzymują w prezencie:
 - ▶ Elegancki **SEGREGATOR** do archiwizowania czasopism – raz w roku
 - ▶ **KALENDARZ** – raz w roku
- 3 Nowi prenumeratorzy otrzymują **GRATIS**:
 - ▶ **KATALOG BRANŻOWY TRZODA CHLEWNA**



PRENUMERATĘ MOŻNA ZAMÓWIĆ:

- 1 opłacając przekaz ➡
- 2 robiąc przelew internetowy na podany w przekazie nr konta
- 3 dzwoniąc pod numer: **501 937 987** lub **89 519 05 49**
- 4 pisząc na e-mail: prenumerata@proagricola.com.pl



ZAMÓW
ONLINE

PRENUMERATA BEZ ZBĘDNYCH FORMALNOŚCI:
Pro Agricola Sp. z o.o., 10 8857 1067 3001 0009 8179 0001



**STUDENCI,
SZKOŁY
i SENIORZY
PŁACA
MNIJEJ***

50% ZNIŻKI
po okazaniu legitymacji

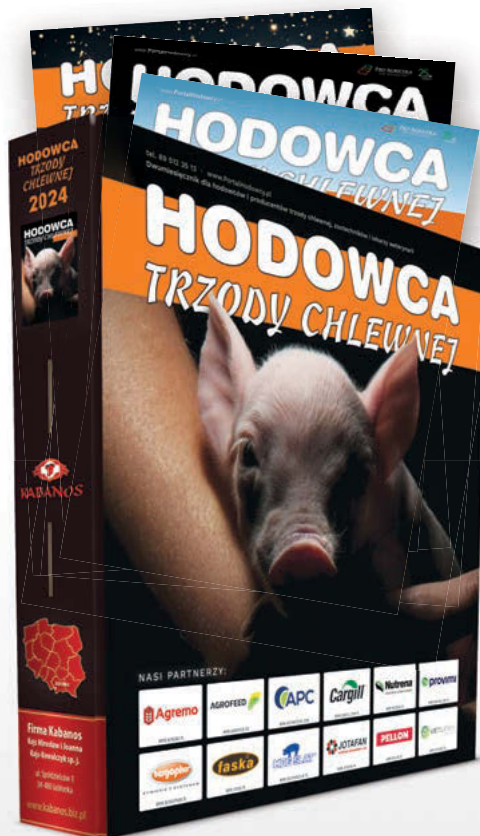
* Prezenty nie dotyczą prenumeraty
STUDENT, SENIOR, SZKOŁY

HODOWCĘ TRZODY CHLEWNEJ

Z prenumeratą
co roku
PREZENTY

ELEGANCKI SEGREGATOR
TRÓJDZIELNY KALENDARZ

100
ZŁ/ROK



Pro Agricola Sp. z o.o.
ul. Wernyhory 13, 02-727 Warszawa

nr rachunku odbiorcy
10 8857 1067 3001 0009 8179 0001

kwota

tytułem

- Prenumerata roczna HTCH
- Prenumerata roczna premium HTCH
- Prenumerata roczna student/senior HTCH

NIP

Upoważniam wydawnictwo Pro Agricola Sp. z o.o. do wystawiania faktury bez mojego podpisu.

Niniejszym wyrażam zgodę na wykorzystywanie powyższych danych osobowych przez wydawnictwo Pro Agricola Sp. z o.o. ul. Wernyhory 13, 02-727 Warszawa w celu zrealizowania zamówienia, zgodnie z Ustawą o Ochronie Danych Osobowych (Dz. U. Nr 133, poz. 883 z 1997 r.).

czytelny podpis zleceniodawcy

Nazwa firmy / Imię, nazwisko i adres zleceniodawcy

nazwa odbiorcy

Pro Agricola Sp. z o.o.

ul. Wernyhory 13, 02-727 Warszawa

nr rachunku odbiorcy

10 8857 1067 3001 0009 8179 0001

W P PLN

nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wplata)

nazwa firmy / imię i nazwisko zleceniodawcy

kod pocztowy

mięjsowość

ulica

NIP zleceniodawcy

tytułem

Oplata:

data i podpis zlecającego

Odcinek dla banku odbiorcy

Dowód pokwitowania dla odbiorcy





Hodowca Bydła

Magazyn dla hodowców bydła, producentów mleka, żywności wołowej, zootechników i lekarzy weterynarii

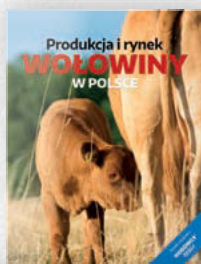
cena prenumeraty:
150 zł



Hodowca Trzody Chlewnej

Dwumiesięcznik dla hodowców i producentów trzody chlewnej, zootechników i lekarzy weterynarii

cena prenumeraty:
100 zł



Produkcja i rynek wołowiny w Polsce

Numer specjalny
Hodowca Bydła
rok wydania: 2017
ilość stron: 300

cena: **59 zł**
koszt wysyłki: **10 zł**



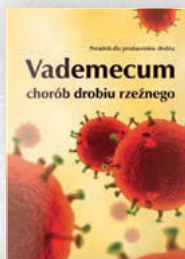
Drobiarstwo niekonwencjonalnie

wydanie II – uzupełnione
rok wydania: 2018
dodruk: 2021
ilość stron: 208

cena: **45 zł**
koszt wysyłki: **5 zł**

OptiPasz Program optymalizacji pasz

cena: 2323,47 zł | aktualizacja: 2023



Vademecum chorób drobiu rzeźnego

rok wydania: 2013
ilość stron: 104

cena: **30 zł**
cena dla prenumeratorów:
23 zł
koszt wysyłki: **5 zł**



Nowoczesna produkcja kurcząt brojlerów

rok wydania: 2011
ilość stron: 245

cena: **35 zł**
cena dla prenumeratorów:
25 zł
koszt wysyłki: **10 zł**

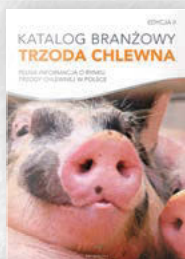
NOWOŚĆ



Hodowla polskiego bydła czerwonego w Polsce

rok wydania: 2024
ilość stron: 108

cena: **49,90 zł**



Katalog Branżowy Trzoda Chlewna

II edycja 2022
ilość stron: 376

cena: **70 zł**
koszt wysyłki: **10 zł**



Katalog Firm Drobiarskich

V edycja 2021/2022
ilość stron: 406

cena: **70 zł**
koszt wysyłki: **10 zł**

NOWOŚĆ



Katalog Firm Paszowych

XII edycja 2024
ilość stron: 340

cena: **120 zł**
koszt wysyłki: **10 zł**

WYDAWNICTWA ROLNICZE DO ZAKUPU W REDAKCJI



Żywność zwierząt i paszoznawstwo

tom 1 – cena: **95 zł**,
ilość stron: 448, rok wyd.: 2023
tom 2 – cena: **95 zł**,
ilość stron: 594, rok wyd.: 2020
tom 3 – cena: **95 zł**,
ilość stron: 432, rok wyd.: 2015



Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz dla drobiu

rok wydania: 2018
ilość stron: 147
cena: **70 zł**



Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz dla świń

rok wydania: 2020
ilość stron: 126
cena: **55 zł**



Do zamówionych książek i suplementów doliczony zostanie koszt przesyłki w kwocie **5 zł**.
W przypadku zamówienia większej ilości prosimy o kontakt z redakcją w celu ustalenia kosztów przesyłki.



Wydawnictwa można zamówić pod numerem telefonu: **89 512 35 13, -15**
Wpłaty można dokonywać na rachunek:
10 8857 1067 3001 0009 8179 0001 • Pro Agricola Sp. z o.o.



STRZAŁ.pl pro libertate

**KI
NO**

STRZAŁ.pl

miesięcznik STRZAŁ.pl
najstarsze i najlepsze
polskie czasopismo
o broni i strzelaniu

zapraszamy także
na KINO STRZAŁ.pl
na you tube



KINO STRZAŁ.pl

www.strzał.pl

Utmost™ KONCENTRATY

*FORMUŁA OSIĄGAJĄCA
MAKSYMALNE WYNIKI*



Cargill