

**PODSTAWY CHOWU
I HODOWLI ZWIERZĄT
W GOSPODARSTWACH
EKOLOGICZNYCH**

MONOGRAFIA

PODSTAWY CHOWU I HODOWLI ZWIERZĄT W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH

MONOGRAFIA



Kraków 2022

**Wydawnictwo Naukowe
Instytutu Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego**

ISBN 978-83-7607-315-6

Kraków 2022

Praca zbiorowa pod redakcją:
dr. hab. Piotra Wójcika

Recenzenci:
dr hab. Ewa Czerniawska-Piątkowska, prof. ZUT
prof. dr hab. Eugeniusz Herbut

Wydawnictwo finansowane ze środków Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi
w ramach zadania: „Optymalizacja istniejących oraz opracowanie nowych roz-
wiązań dla potrzeb zrównoważonego rozwoju ekologicznego chowu zwierząt
gospodarskich”

Opracowanie redakcyjne tekstu i redakcja techniczna:
mgr Danuta Dobrowolska

Skład i łamanie:
dr Roman Turowski

Zdjęcia na okładce:
Bronisław Borys, Magdalena Szyndler-Nędza, Roman Turowski

Druk:
Marta Kumorek Poligraficzny Zakład Usługowy
„Drukmar”, Zabierzów



Spis treści

ROZDZIAŁ I

Rozwój produkcji ekologicznej na świecie i w Polsce
oraz podstawowe systemy chowu drobiu
metodami ekologicznymi (*Ewa Sosnówka-Czajka*) 7

ROZDZIAŁ II

Rasy kur wykorzystywane
w rolnictwie ekologicznym (*Ewa Sosnówka-Czajka*) 31

ROZDZIAŁ III

Status zdrowotny drobiu. Zastosowanie dodatków
ziołowych oraz modyfikacje użytków
zielonych w produkcji drobiu (*Ewa Sosnówka-Czajka*) 45

ROZDZIAŁ IV

Produkcja wysokiej jakości certyfikowanych
jaj i mięsa drobiowego (*Ewa Sosnówka-Czajka*) 59

ROZDZIAŁ V

Podstawy chowu i hodowli świń w gospodarstwach
ekologicznych (*Martyna Małopolska, Ryszard Tuz*) 71

ROZDZIAŁ VI

Gospodarowanie na użytkach zielonych
w gospodarstwie ekologicznym (*Iwona Radkowska*) 103

ROZDZIAŁ VII

Czynniki wpływające na produktyjność
i jakość runi łąk i pastwisk
w gospodarstwach ekologicznych (*Iwona Radkowska*) 121

ROZDZIAŁ VIII

Racjonalne wykorzystanie łąk i pastwisk
w gospodarstwie ekologicznym (*Iwona Radkowska*) 149

ROZDZIAŁ IX

Hodowla bydła mlecznego w ekologii (*Piotr Wójcik*) 165

ROZDZIAŁ X

Hodowla bydła mięsnego
w warunkach ekologicznych (*Piotr Wójcik*) 217

ROZDZIAŁ XI

Ekologiczne żywienie zwierząt (*Sylwia Orczewska-Dudek*) 235

ROZDZIAŁ I

Rozwój produkcji ekologicznej na świecie i w Polsce oraz podstawowe systemy chowu drobiu metodami ekologicznymi

Ewa Sosnowka-Czajka

Instytut Zootechniki PIB, Zakład Hodowli Drobiu, ul. Sarego 2, 31-047 Kraków

Wprowadzenie

Szczegółowe uregulowania prawne wprowadzone w Unii Europejskiej w latach 90. XX wieku, dotyczące rolnictwa ekologicznego i obrotu żywnością ekologiczną umożliwiły stabilizację i efektywne funkcjonowanie rynku tych produktów. Późniejsze przepisy unijne, dotyczące ujednoliconego oznakowania i etykietowania produktów tego rodzaju stanowiły następny krok do ich sukcesu na rynku artykułów żywnościowych. To właśnie m.in. dzięki tym inicjatywom rolnictwo i przetwórstwo ekologiczne jest stałym i istotnym elementem obrotu rolno-spożywczego w krajach UE. Rozwój tego rolnictwa w krajach Unii jest w dużym stopniu związany z panującymi warunkami przyrodniczymi, sprzyjającymi prowadzeniu produkcji rolniczej. W krajach, gdzie występują warunki przyrodnicze mniej korzystne dla rozwoju produkcji rolniczej, np. w Austrii, Szwecji czy niektórych rejonach Włoch, udział rolnictwa ekologicznego jest większy, natomiast w krajach o korzystniejszych warunkach przyrodniczo-glebowych, dla przykładu we Francji lub Holandii, dominuje intensywne rolnictwo, a odsetek użytków rolnych, na których prowadzona jest produkcja metodami organicznymi, jest znacznie mniejszy. Bagiatis i Oxouzi (2011), analizując rozwój rolnictwa ekologicznego w 15 krajach UE w latach 1998–2008 stwierdzili, że chociaż było ono wprowadzone we wszystkich państwach członkowskich Unii, to jednak stopień

jego rozwoju w poszczególnych krajach był bardzo zróżnicowany. Autorzy ci wykazali, że Austria, Szwecja i Finlandia charakteryzowały się najwyższym stopniem wdrażania zasad tego rodzaju gospodarowania do praktyki rolniczej, jak i najszybszym tempem wzrostu liczby gospodarstw ekologicznych.

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej i objęcie instrumentami wsparcia finansowego między innymi gospodarstw ekologicznych podlegających certyfikacji w znacznym stopniu poprawiło ich sytuację finansową i przyczyniło się do sukcesywnego wzrostu ich liczby. Członkostwo Polski w UE, zapewniające bardziej stabilne warunki prawne oraz nowe rynki zbytu, spowodowało wyraźny wzrost zainteresowania rolników przestawianiem się na gospodarowanie zgodne z kryteriami rolnictwa ekologicznego. Ważnym czynnikiem sprzyjającym jego rozwojowi w Polsce był przeważający udział rodzinnych gospodarstw rolnych, zwykle o wielokierunkowej produkcji. Wiele z nich, przy pomocy niewielkich nakładów organizacyjnych i finansowych mogło rozpocząć produkcję żywności metodami ekologicznymi (Matysik-Pejas, 2008). Istnieje wiele przesłanek dynamicznego rozwoju produkcji organicznej w Polsce: poczynając od rozdrobnionej struktury agrarnej, przez duże rezerwy siły roboczej na obszarach wiejskich, relatywnie niski stopień zanieczyszczenia środowiska w porównaniu do pozostałych członków Unii Europejskiej oraz wzrost zainteresowania i popytu na produkty ekologiczne, kończąc na rosnącym eksporcie żywności tego rodzaju. Z drugiej strony, występuje szereg barier związanych z procedurami administracyjnymi, wysokimi kosztami produkcji, brakiem koncentracji produkcji, rozdrobnieniem, niewystarczającymi możliwościami sprzedaży wynikającymi ze słabo rozwiniętego systemu dystrybucji, a także finansowaniem zmian strukturalnych w rolnictwie oraz inwestycji w przetwórstwie (Kociszewski, 2010).

1. Rozwój produkcji ekologicznej w latach 2000–2011 – rys historyczny

1.1. Rozwój produkcji ekologicznej w Europie i na świecie

W krajach należących do Unii Europejskiej zasady produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz przetwórstwa metodami organicznymi, a także sposobu kontroli gospodarstw ekologicznych i innych podmiotów produkujących lub wprowadzających do obrotu produkty tego systemu gospodarowania, określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. *w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007*

(Dz. U. L 150 z 14.06.2018 r.) obowiązujące na terenie UE (patrz pkt 3.2.1). W myśl tego rozporządzenia produkcja ekologiczna jest ogólnym systemem zarządzania gospodarstwem i produkcji żywności, łączącym najkorzystniejsze dla środowiska praktyki, dużą różnorodność biologiczną, ochronę zasobów naturalnych, wysoki dobrostan zwierząt oraz metodę produkcji przy użyciu naturalnych substancji i naturalnych procesów. Ponadto, w UE obowiązują liczne akty wykonawcze oraz delegowane do ww. rozporządzenia.

Standardy IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) w produkcji ekologicznej są podstawą obowiązujących obecnie uregulowań prawnych dotyczących rolnictwa tego typu na całym świecie (Hovi i in., 2003). Do naturalnego chowu zwierząt gospodarskich odnoszą się tak naprawdę zaledwie trzy główne zasady: utrzymanie bioróżnorodności, zapewnienie wolności i możliwości realizowania naturalnych wzorców behawioru. Ponadto, w gospodarstwie ekologicznym produkcja roślinna i zwierzęca powinny być powiązane ze sobą i prowadzone w cyklu zamkniętym (IFOAM, 2007).

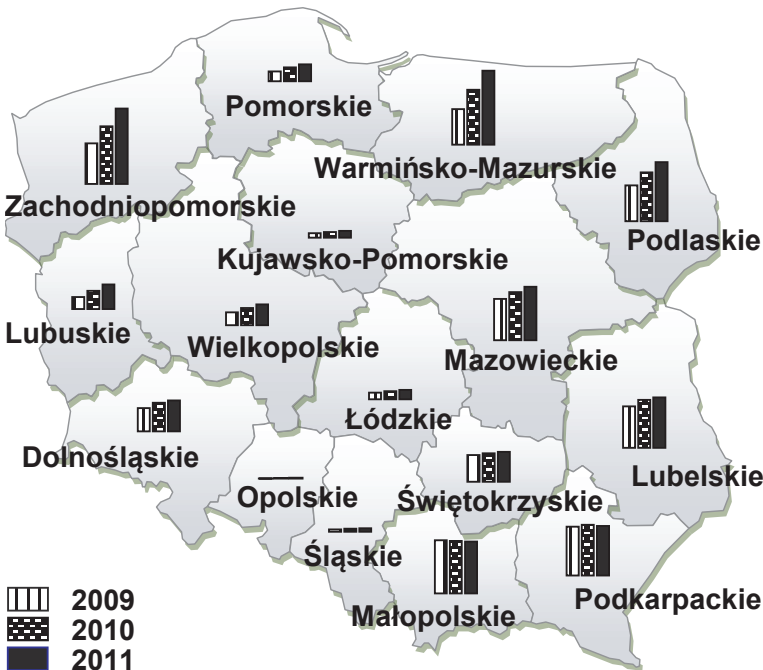
W latach 2009–2010 obserwowano dynamiczny rozwój rolnictwa organicznego na świecie, przy czym tendencje te były szczególnie wyraźne w Europie. W 2009 r. na świecie było 1,8 mln producentów ekologicznych gospodarujących na 37,2 mln ha gruntów, w tym 9,3 mln ha w Europie. Zaledwie 0,9% wszystkich gruntów rolnych na świecie było zarejestrowane jako ekologiczne. Jednak, na przykład w Austrii grunty orne podlegające certyfikacji stanowiły w 2009 r. aż 18,5% wszystkich gruntów. W 2009 r. odnotowano na świecie wzrost o około 31% liczby producentów ekologicznych oraz o około 6% – gruntów rolnych przeznaczonych na tego rodzaju produkcję w porównaniu do roku poprzedniego (Willer i Kilcher, 2011). W 2010 r. było natomiast na świecie 7 mln ha organicznych gruntów rolnych, przy czym w Europie zarejestrowano ich 10 mln ha, co stanowiło 2,1% gruntów rolnych Europy. W Unii Europejskiej grunty ekologiczne stanowiły 5,1%, dla przykładu w 2010 r. w Austrii stanowiły one 19,7% wszystkich gruntów rolnych w tym kraju. W porównaniu do roku 2009 w 2010 odnotowano 0,1% spadek udziału tego typu gruntów rolnych na świecie, jednak w Europie obserwowano wówczas rozwój rolnictwa ekologicznego, co przełożyło się na 9% wzrost udziału takich gruntów rolnych. Największy wzrost w Europie stwierdzono we Francji (o 170 tys. ha), Polsce (o 150 tys. ha) oraz Hiszpanii (o 130 tys. ha). W 2010 r. na świecie zarejestrowano 1,6 mln producentów ekologicznych, z czego aż 18% w Europie. W 2009 r. globalny rynek artykułów przez nich produkowanych oszacowano na kwotę 54,1 bilionów dolarów US, a w 2010 na sumę 59,1 bilionów US. Przy czym, w Europie w 2010 r. najwyższe obroty na rynku ekologicznym stwierdzono w Niemczech (8,4 bilionów dolarów

US, czyli 6 bilionów euro) i we Francji (4,7 bilionów dolarów US – 3,4 bilionów euro) (Willer i Kilcher, 2012).

Wzrost zainteresowania prowadzeniem produkcji rolniczej metodami ekologicznymi jest również widoczny w krajach rozwijających się. W przypadku tych krajów produkcja organiczna oznacza przede wszystkim szansę rozwoju ubogich gospodarstw rolnych, zagospodarowanie nadwyżek siły roboczej, a przede wszystkim możliwość eksportu do krajów wysoko rozwiniętych (Willer i Yussefi, 2007).

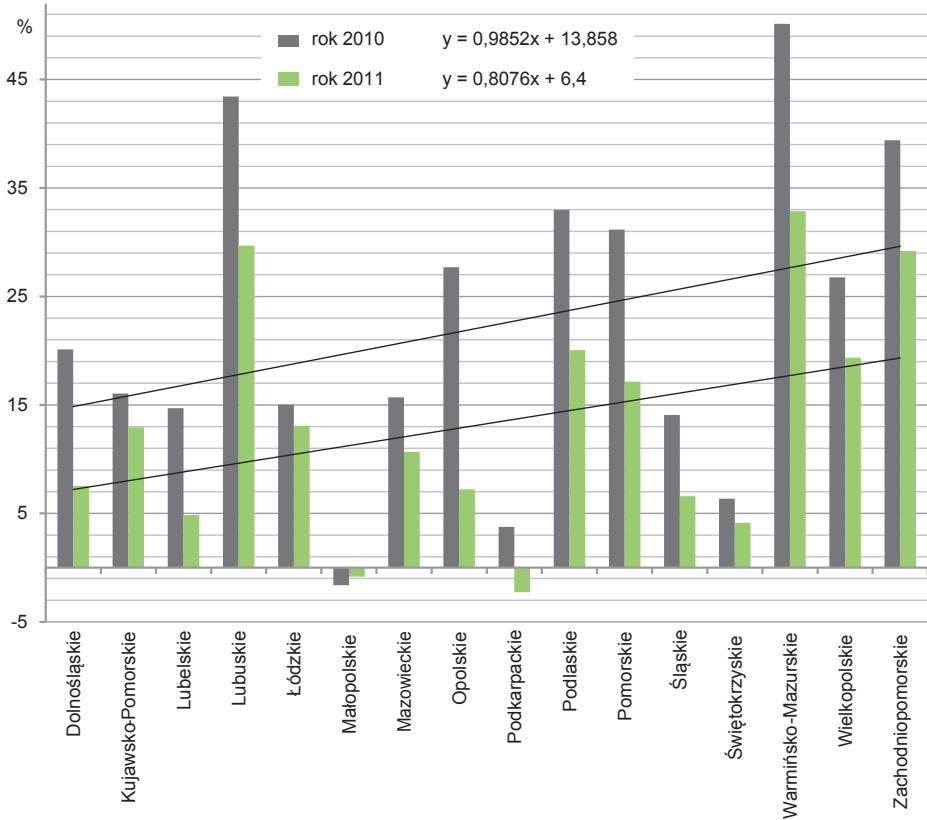
1.2. Rozwój produkcji ekologicznej w Polsce

W Polsce szczegółowe wymagania dotyczące produkcji ekologicznej są zawarte w Ustawie o rolnictwie ekologicznym z 25 czerwca 2009 r. (Dz. U. Nr 116, poz. 975) oraz w pozostałych aktach prawnych Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi (patrz pkt 3.1).

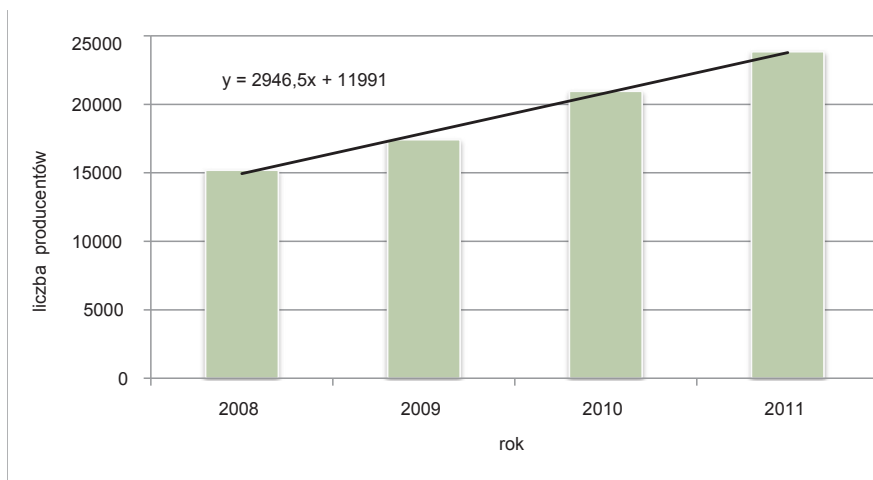


Ryc. 1. Liczba producentów ekologicznych w latach 2009–2011 w poszczególnych województwach Polski. Źródło: opracowanie własne na podstawie – IJ-HARS (2011 i 2012).

W latach 2009–2011 największa liczba producentów ekologicznych była zlokalizowana w województwach: małopolskim, podkarpackim, warmińsko-mazurskim oraz zachodniopomorskim (ryc. 1). Stanowiła



Wykres 1. Zmiany w liczbie producentów ekologicznych w porównaniu do roku poprzedniego (%). Źródło: opracowanie własne na podstawie – IJHARS (2011 i 2012).



Wykres 2. Liczba producentów ekologicznych w Polsce w latach 2008–2011. Źródło: opracowanie własne na podstawie – IJHARS (2011 i 2012).

ona w poszczególnych latach ponad 61% ogólnej liczby przedsiębiorców tego typu w Polsce. Przy czym, w 2009 r. najczęściej stwierdzono ich w województwie małopolskim, a w latach 2010 i 2011 w zachodniopomorskim. Wystąpienie tego trendu było związane m.in. z rozdrobieniem agrarnym gospodarstw w tych regionach (największe rozdrobienie występowało w woj. małopolskim i podkarpackim) oraz – co się z tym wiąże – niską towarowością i konkurencyjnością gospodarstw konwencjonalnych, a także stosunkowo niskim zanieczyszczeniem środowiska tych części kraju lub łatwym dostępem do dużych rynków zbytu (Matysik-Pejas, 2008).

Na przestrzeni lat 2009–2011 liczba producentów ekologicznych w Polsce ulegała zmianie, przy czym wyraźnie zaznaczał się trend wzrostowy, zarówno w 2010 jak i w 2011 r. (wykr. 1).

Tabela 1. Powierzchnia ekologicznych użytków rolnych oraz liczba certyfikowanych gospodarstw rolnych w Polsce w latach 2009–2011

Wyszczególnienie	2009	2010		2011	
			dynamika zmian (%)		dynamika zmian (%)
Ekologiczne użytki rolne (tys. ha)	416,26	519,07	24,70	605,52	16,66
Ekologiczni producenci rolni (szt.)	17 091	20 582	20,43	23 449	13,93

Źródło: opracowanie własne na podstawie – IJHARS (2011, 2012).

Największy wzrost liczby producentów ekologicznych w porównaniu do roku poprzedniego obserwowano w województwie warmińsko-mazurskim, które w latach 2010 i 2011 charakteryzowało się największą liczbą ekoproducentów. Jednak, kolejny najwyższy trend wzrostowy wystąpił w województwie lubuskim, które w 2009 r. było na jedenastym miejscu, jeśli chodzi o liczbę producentów ekologicznych, a w 2010 i 2011 r. uplasowało się na pozycji dziesiątej. Małopolskie natomiast, które w analizowanym okresie znalazło się w pierwszej piątce województw o największej liczbie producentów tego rodzaju, w latach 2010–2011 uzyskało ujemny przyrost ich liczby. Z roku na rok obserwowano stały wzrost liczby producentów ekologicznych w Polsce. W latach 2008–2011 liczba ta wzrosła o około 57% (wykr. 2). Obliczone równanie regresji ($y = 2946,5x + 11991$) dla liczby producentów podlegających certyfikacji w Polsce w latach 2008, 2009, 2010 i 2011 wskazuje, że w analizowanym okresie liczba ta wzrastała średnio o około 2947 wytwórców rocznie. Przy czym, największy wzrost odnotowano w 2010 r. – 20%, co równało się liczbie 3533 ekoproducentów (tab. 1). Dla porównania, w Rumuni w 2010 r. było tylko 3080 producentów ekologicznych (Constantin, 2012).

2. Stan rolnictwa ekologicznego

2.1. Stan rolnictwa ekologicznego na świecie

Obecnie na świecie obserwuje się dynamiczny rozwój rolnictwa ekologicznego, spotęgowany między innymi aktywnie działającymi organizacjami społecznymi, jak i modą na „bycie eko” oraz rosnącym popytem na „zdrową żywność”. W 2020 r. aż 190 krajów na świecie prowadziło taką działalność, jednak tylko w 108 z nich obowiązywały regulacje prawne dotyczące rolnictwa tego rodzaju (Willer i in., 2022).

Jak podają Willer i in. (2022), w 2020 r. ok. 75 mln ha światowych gruntów rolnych zakwalifikowano jako ekologiczne. Przy czym, najczęściej odnotowano w Australii (35,7 mln ha), Argentynie (4,5 mln ha) oraz Urugwaju (2,7 mln ha). Ich udział w 2020 r. w stosunku do całości gruntów rolnych świata w 2019 r. wyniósł natomiast 4,1%. W 2020 r. 1,6% gruntów rolnych na całym świecie było przeznaczonych na uprawy organiczne. Najwyższy udział miały Liechtenstein (41,6%), Austria (26,5%) i Estonia (22,4%) (Willer i in., 2022).

W 2020 r. 3,4 mln producentów na świecie zadeklarowało, że prowadzi produkcję ekologiczną. Dla porównania, w 1999 r. było ich tylko 200 tys. W 2020 r. udział przedsiębiorców produkujących zgodnie z naturą wzrósł na świecie o 7,6% w stosunku do roku poprzedniego. W 2020 r. najwięcej tych producentów zgłoszono w Indiach – około 1,6 mln (Willer i in., 2022).

Globalny rynek artykułów ekologicznych w 2020 r. wyniósł ponad 120 mld euro, a najwyższe wartości osiągnął w USA (49,5 mld euro), Niemczech (15,0 mld euro) oraz Francji (12,7 mld euro) (Willer i in., 2022).

2.2. Stan rolnictwa ekologicznego w Unii Europejskiej

W strategii „od pola do stołu” i w unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030 Komisja Europejska określiła cel, jakim jest „przeznaczenie do 2030 r. co najmniej 25% gruntów rolnych w UE na rolnictwo ekologiczne oraz znaczny wzrost akwakultury ekologicznej: (European Commission Agriculture, 2022).

Jak podaje Cook (2020), całkowity obszar, który zajmuje rolnictwo organiczne w Unii wskazuje ciągle trend rosnący. W 2020 r. obejmowało prawie 14,9 mln hektarów gruntów rolnych, przy czym grunty ekologiczne stanowiły 9,2% całkowitej powierzchni użytków rolnych UE, co stanowi wzrost o 5,3% w porównaniu z 2019 r. (Willer i in., 2022).

W latach 2012–2020 Bułgaria, Francja, Chorwacja i Węgry odnotowały wzrost całkowitego obszaru produkcji organicznej o ponad 100%. Polska jednak, jako jedyne państwo członkowskie UE, wykazało w tym okresie zmniejszenie powierzchni upraw tego typu (-22,3%). Z kolei,

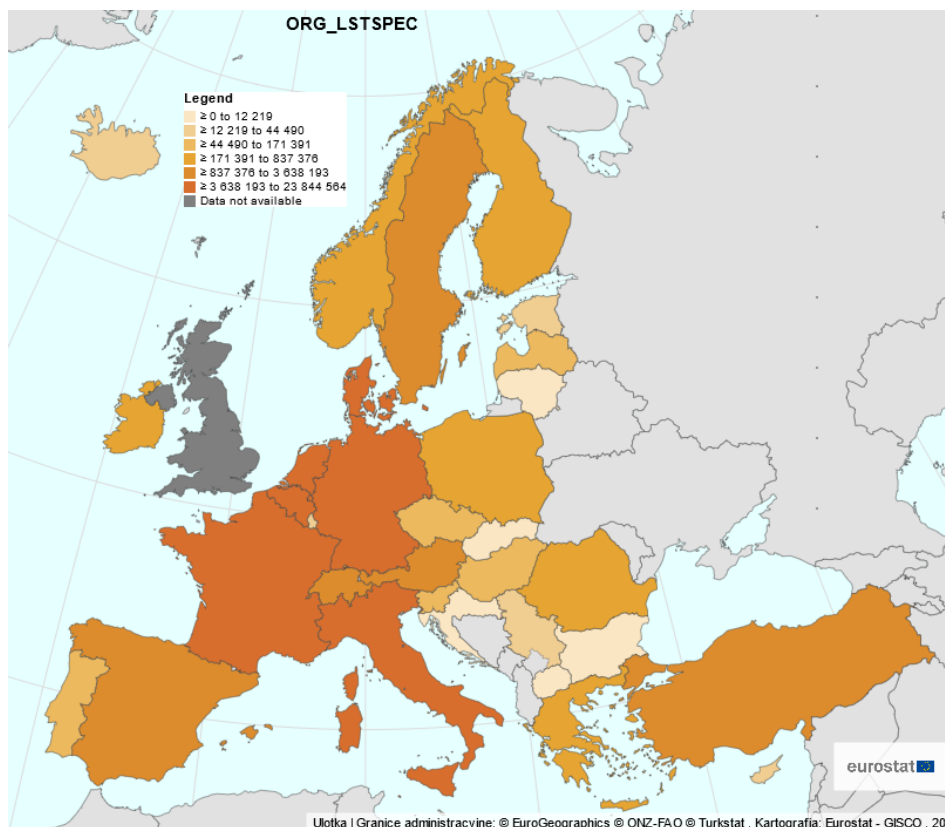
Hiszpania, Francja i Włochy miały najwyższą całkowitą powierzchnię gruntów ekologicznych (ha) w 2022 r. (Eurostat, 2022).

W 2020 r. w czterech państwach Unii znajdowała się ponad połowa wszystkich gruntów uprawianych w sposób zgodny z prawami natury: we Francji (17,1%), Hiszpanii (16,6%), Włoszech (14,2%) i Niemczech (10,8%). Łącznie stanowiły one 58,7% powierzchni gruntów ekologicznych UE. Kraje o najwyższym udziale gruntów tego rodzaju w stosunku do powierzchni wszystkich gruntów w danym kraju to: Austria (25%), Estonia (22%) i Szwecja (20%). W każdym z tych krajów udział produkcji organicznej przekraczał 20% całkowitej powierzchni krajowych gruntów rolnych (Eurostat, 2022).

W produkcji rolnej istnieją trzy główne rodzaje użytkowania gruntów: rolnicze uprawy orne (głównie zboża, okopowe, świeże warzywa, zielonki i rośliny przemysłowe), trwałe użytki zielone (pastwiska i łąki) oraz uprawy trwałe (drzewa owocowe i jagody, gaje oliwne i winnice). Powierzchnia ekologicznych gruntów ornyczych w 2022 r. wyniosła 6,8 mln ha, co stanowiło 46% całkowitej powierzchni tego typu użytków rolnych w Unii. Na kolejnym miejscu, na poziomie 42% znalazły się ekologiczne pastwiska i łąki (wykorzystywane głównie do wypasu zwierząt hodowanych w sposób naturalny), a najmniejszy udział stanowiły organiczne uprawy trwałe – 12% (Eurostat, 2022). Ekologiczne rośliny uprawne dominowały w Finlandii z udziałem 99,2%, Danii (82,8%) i Szwecji (77,2%). Największy udział pastwisk i łąk tego typu miały Irlandia (89,0%), Czechy (81,9%) i Słowenia (80,5%). W większości państw członkowskich UE organiczne uprawy trwałe miały najniższy udział spośród trzech głównych kategorii użytkowania gruntów na obszarze ekologicznym (w 16 państwach członkowskich UE stanowiły mniej niż 5% powierzchni tego rodzaju gospodarowania). W 2020 r. najwyższy udział ekologicznych upraw trwałych odnotowano na Cyprze i Malcie, odpowiednio 47,65% i 38,8% (Eurostat, 2022).

W 2020 r. w Unii najpopularniejszymi gatunkami zwierząt gospodarskich utrzymywanych na certyfikowanych fermach były – bydło i owce. Spośród państw unijnych Grecja, Łotwa, Austria i Szwecja miały najwyższy udział ekologicznego bydła oraz owiec i kóz (wyrażone jako odsetek wszystkich zwierząt gospodarskich w danym kraju). W większości państw członkowskich UE świny hodowane tymi metodami miały tylko niewielki udział w całkowitej populacji tych zwierząt, przy czym najwyższy ich udział stwierdzono w Danii – 3,4% (Eurostat, 2022).

W latach 2009–2020 największy wzrost pogłowia certyfikowanych zwierząt gospodarskich w Europie odnotowano w przypadku drobiu, co częściowo można przypisać wysokiemu popytowi na ekologiczne jaja. Najwięcej drobiu certyfikowanego w 2020 r. zarejestrowano we Fran-



Ryc. 2. Pogłowie certyfikowanego drobiu utrzymywanego w UE w 2020 r. (Eurostat, 2022)

cji (23 844 564 mln szt.), następnie w Niemczech (8 562 076 szt.) i Belgii (5 109 020 szt.) (ryc. 2). Według danych zamieszczonych przez Eurostat (2022), we Francji w 2020 r. utrzymywano w ekologicznych gospodarstwach rolnych 8 733 652 szt. kur nieśnych i 14 167 395 mln szt. brojlerów. Jak podają Willer i in. (2022), w kolejnych latach znacznie wzrośnie pogłowie drobiu w UE dzięki rosnącej dostępności pasz i komponentów paszowych przeznaczonych do ich produkcji.

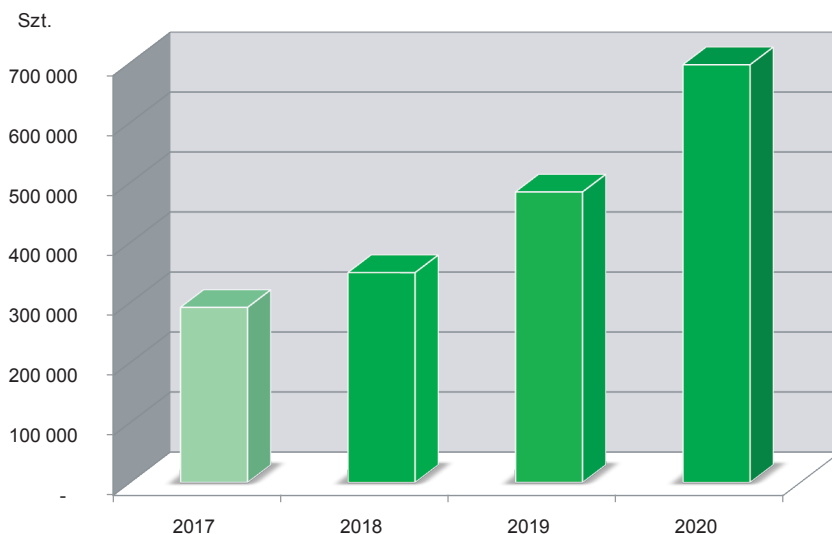
2.3. Stan rolnictwa ekologicznego w Polsce

Jak podaje Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MRiRW, 2022 a), w 2021 r. działalność w zakresie rolnictwa ekologicznego prowadziło 21 795 podmiotów, w tym 19 986 rolników gospodarujących na powierzchni 550 tys. ha. Największą powierzchnią użytków rolnych przeznaczonych na produkcję organiczną zajmowały uprawy zbóż. Na drugim miejscu znajdowały się trwałe użytki zielone. W 2021 r. względem 2020 r. w obszarze hodowli zwierzęcej prowadzonej w zgodzie z naturą

znacząco zwiększyła się produkcja mleka krowiego oraz wzrosło pogłowie zwierząt, szczególnie drobiu i trzody chlewnej. Ponadto, istotnie wzrosła liczba podmiotów przygotowujących produkty ekologiczne. Ich liczba w 2021 r. wyniosła 1174. Zgodnie z informacjami Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (IJHARS), największą liczbę producentów ekologicznych według stanu na dzień 31.12.2021 r. zarejestrowano w województwach: warmińsko-mazurskim (3501), podlaskim (3426) i mazowieckim (2812), a najmniej w opolskim (87). Analogicznie wyglądał rozkład produkcji rolnej, najwięcej rolników gospodarujących w sposób prośrodowiskowy odnotowano w województwach warmińsko-mazurskim (3466) i podlaskim (3370), a najmniej w opolskim (72) (IJHARS, 2022).

W Polsce w 2021 r. największą powierzchnię ekologicznych użytków rolnych odnotowano w województwach: warmińsko-mazurskim (114 399,04 ha) i zachodniopomorskim (109 367,80 ha), a najmniej w opolskim (2 668,23 ha) (IJHARS, 2022).

W *Raporcie o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2017–2018* (IJHARS, 2019) wykazano, że w 2018 r. porównaniu do 2017 zwiększyła się liczba kur niosek (o 52,0%) w stosunku do roku poprzedniego, natomiast zmalała liczba brojlerów (o 5,8%). Z kolei, w 2018 r. łącznie pogłowie certyfikowanego drobiu w kraju wzrosło o 19,9% w porównaniu do roku poprzedniego. W 2019 r. odnotowano wzrost pogłowia drobiu w Polsce o 38,4%, a w 2020 aż o 43,8%, co dało łącznie 696 153 szt. (wykr. 3) (Eurostat, 2022).



Wykres 3. Pogłowie certyfikowanego drobiu w Polsce w latach 2017–2020.
Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat (2022).

3. Przepisy dotyczące rolnictwa ekologicznego

3.1 Przepisy krajowe dotyczące rolnictwa ekologicznego (MRiRW, 2022 b)

3.1.1 Ustawa o rolnictwie ekologicznym

- Ustawa z dnia 23 czerwca 2022 r. o rolnictwie ekologicznym i produkcji ekologicznej (Dz. U. z 2022 r., poz. 1370).

3.1.2 Pozostałe przepisy

- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 19 lutego 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie laboratoriów urzędowych i referencyjnych oraz zakresu analiz wykonywanych przez te laboratoria (Dz. U. z 2021 r., poz. 334).
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 28 czerwca 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wzoru formularza wykazu producentów, którzy spełnili wymagania dotyczące produkcji w rolnictwie ekologicznym oraz sposobu jego przekazywania (Dz. U. z 2019 r., poz. 1315).
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 30 maja 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie laboratoriów urzędowych i referencyjnych oraz zakresu analiz wykonywanych przez te laboratoria (Dz. U. z 2019 r., poz. 1067).
- Ustawa z dnia 21 lutego 2019 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z zapewnieniem stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (Dz. U. z 2019 r., poz. 730).
- Obwieszczenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 9 stycznia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie danych dotyczących wyników przeprowadzonych analiz (Dz. U. z 2019 r., poz. 167).
- Obwieszczenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 sierpnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Rolnictwo ekologiczne” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz. U. z 2018 r., poz. 1784).

3.2 Przepisy unijne dotyczące rolnictwa ekologicznego (MRiRW, 2022 c)

Zgodnie z art. 12 rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2021/1165 z dnia 15 lipca 2021 r., certyfikaty wydane przed dniem 1 stycznia 2022 r. zgodnie z art. 68 rozporządzenia (WE) nr 889/2008 – zachowują ważność

do końca swojego okresu ważności, ale nie dłużej niż do dnia 31 grudnia 2022 r. Zgodnie z art. 60 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848, produkty ekologiczne (żywność i pasza) wytworzone przed 1 stycznia 2022 r. zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 834/2007 – mogą być wprowadzane do obrotu po tej dacie do wyczerpania zapasów.

3.2.1 Rozporządzenie podstawowe

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 (Dz. U. UE. L. 2018.150.1).

3.2.2 Akty wykonawcze do rozporządzenia PE i Rady (UE) 2018/848

- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2022/2049 z dnia 24 października 2022 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2021/2325 w odniesieniu do uznawania niektórych organów kontrolnych i jednostek certyfikujących do celów przywozu produktów ekologicznych do Unii (Dz. U. UE. L. 2022.275.64).
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/2325 z dnia 16 grudnia 2021 r. ustanawiające, zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848, wykaz państw trzecich oraz wykaz organów kontrolnych i jednostek certyfikujących, które zostały uznane na podstawie art. 33 ust. 2 i 3 rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 do celów przywozu produktów ekologicznych do Unii.
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/2119 z dnia 1 grudnia 2021 r. ustanawiające szczegółowe przepisy dotyczące niektórych rodzajów dokumentacji i deklaracji wymaganych od podmiotów i grup podmiotów oraz dotyczące środków technicznych służących wydawaniu certyfikatów zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 oraz zmieniające rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/1378 w odniesieniu do wydawania certyfikatów podmiotom, grupom podmiotów i eksporterom w państwach trzecich (Dz. U. UE. L. 2021.430.24).
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/2307 z dnia 21 października 2021 r. ustanawiające przepisy dotyczące dokumentów i powiadomień wymaganych w przypadku produktów ekologicznych i produktów w okresie konwersji przeznaczonych do przywozu do Unii (Tekst mający znaczenie dla EOG) (Dz. U. UE. L. 2021.461.30).
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/1378 z dnia 19 sierpnia 2021 r. ustanawiające niektóre przepisy dotyczące certyfikatu wydawanego podmiotom, grupom podmiotów i eksporterom

w państwach trzecich zaangażowanym w przywóz produktów ekologicznych i produktów w okresie konwersji do Unii oraz ustanawiające wykaz uznanych organów kontrolnych i jednostek certyfikujących zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 (Tekst mający znaczenie dla EOG) (Dz. U. UE. L. 2021.297.24).

- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/1165 z dnia 15 lipca 2021 r. zezwalające na stosowanie niektórych produktów i substancji w produkcji ekologicznej oraz ustanawiające ich wykazy (Dz. U. UE. L. 2021.253.13).
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/279 z dnia 22 lutego 2021 r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w sprawie kontroli i innych środków zapewniających identyfikowalność i zgodność w produkcji ekologicznej oraz znakowania produktów ekologicznych (Tekst mający znaczenie dla EOG) (Dz. U. UE. L. 2021.62.6).
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/2042 z dnia 11 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2020/464 w odniesieniu do daty rozpoczęcia jego stosowania oraz niektórych innych dat mających znaczenie dla stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w sprawie produkcji ekologicznej (Tekst mający znaczenie dla EOG) (Dz. U. UE. L. 2020.420.9).
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/464 z dnia 26 marca 2020 r. ustanawiające szczegółowe zasady dotyczące stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do dokumentów niezbędnych w celu uznania z mocą wsteczną okresów do celów konwersji, produkcji produktów ekologicznych oraz informacji, które mają być dostarczane przez państwa członkowskie (Dz. U. L 98 z 31.03.2020 r.).
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/2042 z dnia 11 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2020/464 w odniesieniu do daty rozpoczęcia jego stosowania oraz niektórych innych dat mających znaczenie dla stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w sprawie produkcji ekologicznej (Tekst mający znaczenie dla EOG) (Dz. U. UE. L. 2020.420.9).

3.2.3 Akty delegowane do rozporządzenia PE i Rady (UE) 2018/848

- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2022/1450 z dnia 27 czerwca 2022 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europej-

skiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do stosowania nieekologicznych pasz białkowych w produkcji ekologicznych zwierząt gospodarskich w związku z inwazją Rosji na Ukrainę.

- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2022/760 z dnia 8 kwietnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie delegowane (UE) 2021/2306 w odniesieniu do przepisów przejściowych dotyczących świadectw kontroli wydawanych w Ukrainie.
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2022/474 z dnia 17 stycznia 2022 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do szczegółowych wymogów dotyczących produkcji i stosowania siewek nieekologicznych, siewek w okresie konwersji i siewek ekologicznych oraz innego materiału przeznaczonego do reprodukcji roślin (Tekst mający znaczenie dla EOG).
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2306 z dnia 21 października 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 o przepisy dotyczące kontroli urzędowych w odniesieniu do przesyłek produktów ekologicznych i produktów w okresie konwersji przeznaczonych do przywozu do Unii oraz o przepisy dotyczące świadectwa kontroli (Tekst mający znaczenie dla EOG).
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2304 z dnia 18 października 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 przepisami dotyczącymi wydawania certyfikatów uzupełniających poświadczających niestosowanie antybiotyków w ekologicznej produkcji produktów zwierzęcych do celów wywozu (Tekst mający znaczenie dla EOG).
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/1698 z dnia 13 lipca 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 o wymogi proceduralne dotyczące uznawania organów kontrolnych i jednostek certyfikujących właściwych do przeprowadzania kontroli podmiotów i grup podmiotów certyfikowanych jako ekologiczne oraz produktów ekologicznych w państwach trzecich, a także o zasady nadzoru nad nimi i ich kontroli oraz innych działań, które mają być prowadzone przez te organy kontrolne i jednostki certyfikujące (Tekst mający znaczenie dla EOG).
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/1697 z dnia 13 lipca 2021 r. zmieniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do kryteriów uznania organów kontrolnych i jednostek certyfikujących właściwych do przeprowadzania kontroli produktów ekologicznych w państwach trzecich

- oraz kryteriów cofnięcia uznania tych organów i jednostek certyfikujących (Tekst mający znaczenie dla EOG).
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/1691 z dnia 12 lipca 2021 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do wymogów dotyczących zachowania dokumentacji przez podmioty prowadzące produkcję ekologiczną (Tekst mający znaczenie dla EOG).
 - Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/1342 z dnia 27 maja 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do przepisów dotyczących informacji, które mają być przekazywane przez państwa trzecie oraz organy kontrolne i jednostki certyfikujące do celów nadzoru nad ich uznawaniem na mocy art. 33 ust. 2 i 3 rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w przypadku przywożonych produktów ekologicznych oraz do przepisów dotyczących środków, jakie należy przyjąć w ramach sprawowania tego nadzoru.
 - Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/1189 z dnia 7 maja 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do produkcji i obrotu materiałem rozmnożeniowym roślin z organicznego materiału heterogenicznego poszczególnych rodzajów lub gatunków (Tekst mający znaczenie dla EOG).
 - Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/1006 z dnia 12 kwietnia 2021 r. zmieniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do wzoru certyfikatu poświadczającego zgodność z przepisami dotyczącymi produkcji ekologicznej (Tekst mający znaczenie dla EOG).
 - Wskazówki dotyczące sposobu wypełniania wzoru certyfikatu dla produkcji ekologicznej.
 - Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/716 z dnia 9 lutego 2021 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do zasad produkcji ekologicznej dotyczących skiełkowanych nasion i główek cykorii, pasz dla niektórych zwierząt akwakultury i leczenia zwierząt akwakultury przeciwko pasożytom (Tekst mający znaczenie dla EOG).
 - Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/771 z dnia 21 stycznia 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 przez ustanowienie szczegółowych kryteriów i warunków dotyczących sprawdzania dokumentacji rozliczeniowej w ramach kontroli urzędowych w zakresie produkcji ekologicznej oraz kontroli urzędowych grup podmiotów (Tekst mający znaczenie dla EOG).

- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/715 z dnia 20 stycznia 2021 r. zmieniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do wymogów dotyczących grup podmiotów (Tekst mający znaczenie dla EOG).
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/269 z dnia 4 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie delegowane (UE) 2020/427 w odniesieniu do daty rozpoczęcia stosowania zmian niektórych szczegółowych przepisów dotyczących produkcji produktów ekologicznych w załączniku II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 (Tekst mający znaczenie dla EOG).
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2020/427 z dnia 13 stycznia 2020 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do niektórych szczegółowych przepisów dotyczących produkcji produktów ekologicznych (Dz. U. L. 87 z 23.03.2020 r.).
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/642 z dnia 30 października 2020 r. zmieniające załącznik III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do niektórych informacji, które należy przedstawić na znakowaniu produktów ekologicznych (Tekst mający znaczenie dla EOG).
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2020/2146 z dnia 24 września 2020 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do wyjątkowych zasad produkcji w przypadku produkcji ekologicznej.
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2020/1794 z dnia 16 września 2020 r. zmieniające część I załącznika II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w odniesieniu do stosowania materiału rozmnożeniowego roślin w okresie konwersji i nieekologicznego materiału rozmnożeniowego roślin.

3.3 Przepisy w sprawie kontroli urzędowych (MRiRW, 2022 c)

3.3.1 Rozporządzenie podstawowe

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 z dnia 15 marca 2017 r. w sprawie kontroli urzędowych i innych czynności urzędowych przeprowadzanych w celu zapewnienia stosowania prawa żywnościowego i paszowego oraz zasad dotyczących zdrowia i dobrostanu zwierząt, zdrowia roślin i środków ochrony roślin, zmieniające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 999/2001, (WE) nr 396/2005, (WE) nr 1069/2009, (WE) nr 1107/2009, (UE) nr 1151/2012, (UE) nr 652/2014, (UE) 2016/429 i (UE) 2016/2031, rozporządzenia Rady (WE) nr 1/2005

i (WE) nr 1099/2009 oraz dyrektywy Rady 98/58/WE, 1999/74/WE, 2007/43/WE, 2008/119/WE i 2008/120/WE, oraz uchylające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 854/2004 i (WE) nr 882/2004, dyrektywy Rady 89/608/EWG, 89/662/EWG, 90/425/EWG, 91/496/EWG, 96/23/WE, 96/93/WE i 97/78/WE oraz decyzję Rady 92/438/EWG (rozporządzenie w sprawie kontroli urzędowych).

3.3.2 *Akty wykonawcze do rozporządzenia PE i Rady (UE) 2017/625 w zakresie rolnictwa ekologicznego*

- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/1935 z dnia 8 listopada 2021 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2019/723 w odniesieniu do informacji i danych dotyczących produkcji ekologicznej oraz znakowania produktów ekologicznych przekazywanych za pomocą wzoru formularza.

3.3.3 *Akty delegowane do rozporządzenia PE i Rady (UE) 2017/625 w zakresie rolnictwa ekologicznego*

- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2305 z dnia 21 października 2021 r. w sprawie uzupełnienia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 przepisami określającymi, w jakich przypadkach i na jakich warunkach produkty ekologiczne i produkty w okresie konwersji są zwolnione z kontroli urzędowych w punktach kontroli granicznej, i dotyczącymi miejsca kontroli urzędowych takich produktów oraz w sprawie zmiany rozporządzeń delegowanych Komisji (UE) 2019/2123 i (UE) 2019/2124.

Aktualność przepisów dotyczących rolnictwa ekologicznego można sprawdzać w bazie aktów prawnych Unii Europejskiej (<https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>).

Od dnia 1 stycznia 2022 r. przestają obowiązywać następujące akty prawne UE, które były stosowane do 31 grudnia 2021 r.:

- Rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/91.
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli.
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1235/2008 z dnia 8 grudnia 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w odniesieniu do ustaleń dotyczących przywozu produktów ekologicznych z krajów trzecich.

4. Systemy chowu drobiu metodami ekologicznymi

Budynki dla drobiu utrzymywanego metodami ekologicznymi mogą być stacjonarne lub ruchome (Sosnowka-Czajka i in., 2018; Sosnowka-Czajka i Skomorucha, 2019). Kury w chowie ekologicznym należy utrzymywać z dostępem do ściółki przy obsadzie zgodnej z przepisami, z możliwością korzystania z zielonych wybiegów (tab. 2 i 3).

Jednym z wymogów ekologicznego utrzymania kur jest zapewnienie ptakom dostępu do wybiegów o powierzchni podanej w tabelach 2 i 3 z zastrzeżeniem nie przekraczania 170 kg N/ha/rok. Wybiegi muszą zostać wyposażone w poidła oraz zadaszenia zabezpieczające przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi – zarówno deszczem, jak i bezpośrednim promieniowaniem słonecznym oraz chroniące przed drapieżnikami. Należy pamiętać przy tym o regularnym odkażaniu wybiegów. Dobrą praktyką jest obsiewanie ich mieszanką z traw i motylkowych. Wybiegi mogą być nieograniczone lub ograniczone (Sosnowka-Czajka i in., 2018; Sosnowka-Czajka i Skomorucha, 2019). Zgodnie z przepisami, drób musi mieć dostęp do terenów na wolnym powietrzu przynajmniej przez jedną trzecią część życia.

W przypadku, gdy drób jest trzymany w pomieszczeniach zamkniętych w związku z ograniczeniami lub zobowiązaniami nałożonymi prawodawstwem wspólnotowym, ptaki muszą mieć stały dostęp do wystarczających ilości suchej paszy objętościowej i odpowiedniego materiału pozwalającego im na zaspokojenie potrzeb etologicznych.

Bez względu na zastosowany system utrzymania ptaków należy pamiętać o zapewnieniu piskletom odpowiedniej temperatury w pierwszych dniach odchovu. Utrzymanie właściwej temperatury w kurniku jest szczególnie istotne do 3–4 tygodnia życia kurcząt, gdyż dopiero wtedy uzyskują one pełne dorosłe opierzenie, dzięki czemu układ termoregulacyjny może w pełni sprawnie funkcjonować. Temperatura powietrza w strefie przebywania jednodniowych piskląt powinna wynosić około 31–33°C i stopniowo obniżać się wraz z wiekiem, średnio o 2 do 3°C na tydzień. Przy utrzymywaniu kurcząt rzeźnych, temperatura w kurniku od 8. tygodnia życia ptaków powinna wynosić około 18°C przy wilgotności powietrza około 65%. W przypadku certyfikowanej fermy kur nieśnych zaleca się, aby w okresie nieśności temperatura w kurniku wynosiła średnio 17°C przy wilgotności powietrza około 65%. Temperatura powietrza w okresie odchovu decyduje o efektywności produkcji drobiu, stąd zapewnienie ptakom właściwej jej wysokości w kurniku jest kluczowym elementem chowu (Sosnowka-Czajka i in., 2018; Sosnowka-Czajka i Skomorucha, 2019).

Produkcyjność i zdrowotność ptaków, a co za tym idzie i opłacalność odchovu, w znacznym stopniu zależą także od wentylacji, czyli

Tabela 2. Obsada i minimalna powierzchnia pomieszczeń i przestrzeni otwartych w odniesieniu do kur niosek

Obsada i minimalna powierzchnia pomieszczeń – <i>Maksymalna liczba ptaków na m² powierzchni użytkowej pomieszczeń kurnika</i>	6
Grzędy – <i>Minimalna długość grzędy na ptaka w cm</i>	18
Gniazda	7 niosek na gniazdo lub w przypadku wspólnego gniazda 120 cm ² /na samicę ptaka
Obsada i minimalna powierzchnia przestrzeni otwartych – <i>Minimalna powierzchnia przestrzeni otwartych na ptaka w m²</i>	4

Tabela 3. Obsada i minimalna powierzchnia pomieszczeń i przestrzeni otwartych w odniesieniu do kurcząt rzeźnych (*Gallus gallus*)

Obsada i minimalna powierzchnia pomieszczeń – <i>Obsada na m² powierzchni użytkowej pomieszczeń kurnika</i>	21 kg żywej wagi/m ²
Grzędy lub wzniesione poziomy do siedzenia lub jedno i drugie	Wszelkie połączenia grzęd lub wzniesionych poziomów do siedzenia, albo jednego i drugiego: długość grzędy na ptaka wynosi co najmniej 5 cm lub powierzchnia wzniesionego poziomu do siedzenia wynosi co najmniej 25 cm ² na ptaka
Obsada i minimalna powierzchnia przestrzeni otwartych w przypadku budynków stacjonarnych – <i>Minimalna powierzchnia przestrzeni otwartych na ptaka w m²</i>	4
Obsada i minimalna powierzchnia przestrzeni otwartych w przypadku budynków ruchomych – <i>Minimalna powierzchnia przestrzeni otwartych na ptaka w m²</i>	2,5

wymiany i ruchu powietrza w kurniku. Zakłada się, że prędkość ruchu powietrza w pomieszczeniu powinna wynosić 0,2–0,3 m/s. Zastosowana w budynku dla kurcząt rzeźnych wentylacja powinna natomiast zapewnić dostarczenie świeżego powietrza w ilości 3,6 m³/h/kg masy ciała ptaka. W skrajnych temperaturach otoczenia zaleca się jednak, aby

wymiana powietrza zimą przy temperaturze wynoszącej -20°C wynosiła min. $0,5\text{ m}^3/\text{h}/\text{kg}$, a latem przy temperaturze $+30^{\circ}\text{C}$ – $5\text{ m}^3/\text{h}/\text{kg}$ (Sosnówka-Czajka i in., 2018; Sosnówka-Czajka i Skomorucha, 2019).

4.1 Utrzymanie kur nieśnych zgodnie z wytycznymi rolnictwa ekologicznego

Kurniki przeznaczone dla kur nieśnych certyfikowanych muszą spełniać następujące warunki:

- a. kury utrzymuje się w kurniku, czyli stałym lub ruchomym budynku przeznaczonym do utrzymywania drobiu, w którym wszystkie powierzchnie są osłonięte dachem;
- b. dopuszcza się stosowanie ruchomych kurników dla drobiu pod warunkiem ich regularnego przemieszczania w trakcie cyklu produkcyjnego w celu zapewnienia ptakom roślinności i co najmniej przed wprowadzeniem nowej partii drobiu;
- c. kurniki mogą posiadać wiatę dostępną 24 godz. na dobę; powierzchni użytkowej wiaty nie uwzględnia się przy obliczaniu obsady i minimalnej powierzchni obszaru wewnątrz i na zewnątrz kurnika, chyba że ta dodatkowa zadaszona zewnętrzna część pomieszczenia przeznaczona dla drobiu posiada izolację, która powoduje, że ta część budynku ma temperaturę inną niż panująca na zewnątrz;
- d. w kurnikach przeznaczonych dla kur niosek lub młodych kur przeznaczonych do późniejszej produkcji jaj można wykorzystywać systemy wielopoziomowe spełniające następujące wymogi:
 - mają nie więcej niż trzy poziomy powierzchni użytkowej, w tym parter,
 - wyższe poziomy konstruuje się w sposób zapobiegający spadaniu odchodów na ptaki znajdujące się poniżej oraz wyposaża w system usuwania pomiotu kurzego,
 - systemy wielopoziomowe zapewniają łatwe i swobodne przemieszczanie wszystkich ptaków na poszczególne poziomy,
 - systemy wielopoziomowe są skonstruowane w sposób umożliwiający wszystkim ptakom łatwy dostęp do obszarów na otwartej przestrzeni,
 - na wszystkich poziomach możliwe jest łatwe przeprowadzenie inspekcji ptaków;
- e. w jednym pomieszczeniu kurnika nie może przebywać więcej niż 3000 kur niosek lub 10 000 młodych kur;
- f. w przypadku kurników przeznaczonych dla wielu stad z oddzielnymi odrębnymi pomieszczeniami: odrębne pomieszczenia oddziela się za pomocą litych przegród, częściowo zamkniętych przegród, sieci lub siatek (w przypadku kur niosek i młodych kur);

- g. zabrania się trzymania drobiu w klatkach;
- h. przynajmniej jedna trzecia powierzchni podłogi musi być lita, to znaczy nie może być zbudowana z listew ani krat oraz musi być pokryta ściółką, taką jak słoma, wióry drzewne, piasek lub torf;
- i. powierzchnia pomieszczeń dla kur niosek musi zapewniać miejsce do gromadzenia odchodów;
- j. światło naturalne może być uzupełnione światłem sztucznym, tak aby maksymalny czas oświetlenia w ciągu doby wynosił 16 godzin z nieprzerwanym 8-godzinnym okresem odpoczynku nocnego bez światła sztucznego;
- k. budynki muszą być wyposażone w:
 - grzędę w ilości i rozmiarach proporcjonalnych do wielkości grupy i ptaków (18 cm grzędy/kurę),
 - gniazda (maks. 7 kur/gniazdo lub w przypadku wspólnego gniazda 120 cm²/nioskę),
 - poidła (2,5–3 cm brzegu poidła/kurę),
 - karmidła (9–11 cm brzegu karmidła/kurę);
- l. kurniki muszą mieć otwory wejściowe/wyjściowe o rozmiarach dostosowanych do wielkości ptaków; łączna długość tych otworów musi wynosić przynajmniej 4 m na 100 m² powierzchni pomieszczeń przeznaczonych dla ptaków;
- m. maksymalna liczba zwierząt na hektar to 230 kur niosek (maks. liczba zwierząt na ha odpowiadająca 170 kg N/ha/rok).

4.2 Utrzymanie kurcząt rzeźnych zgodnie z wytycznymi rolnictwa ekologicznego

Kurniki przeznaczone dla kurcząt certyfikowanych muszą spełniać następujące warunki:

- a. kurczęta utrzymuje się w stałym lub ruchomym budynku przeznaczonym do utrzymywania drobiu, w którym wszystkie powierzchnie są osłonięte dachem;
- b. dopuszcza się stosowanie ruchomych kurników dla drobiu pod warunkiem ich regularnego przemieszczania w trakcie cyklu produkcyjnego w celu zapewnienia ptakom roślinności i co najmniej przed wprowadzeniem nowej partii drobiu; obsadę drobiu rzeźnego utrzymywanego w ruchomych kurnikach można zwiększyć maksymalnie do 30 kg żywej wagi/m² pod warunkiem, że powierzchnia najniższego poziomu ruchomego kurnika nie przekracza 150 m²;
- c. kurniki mogą posiadać wiatę dostępną 24 godz. na dobę; powierzchni użytkowej wiaty nie uwzględnia się w całkowitej powierzchni użytkowej kurników dla drobiu rzeźnego (tj.1600 m²);

- d. w jednym pomieszczeniu kurnika nie może przebywać więcej niż 4800 kurcząt;
- e. w przypadku kurników przeznaczonych dla wielu stad z oddzielnymi odrębnymi pomieszczeniami: odrębne pomieszczenia oddziela się za pomocą litych przegród, częściowo zamkniętych przegród, sieci lub siatek (w przypadku drobiu rzeźnego *Gallus gallus*);
- f. zabrania się trzymania drobiu w klatkach;
- g. przynajmniej jedna trzecia powierzchni podłogi musi być lita, to znaczy nie może być zbudowana z listew ani krat oraz musi być pokryta ściółką, taką jak słoma, wióry drzewne, piasek lub torf;
- h. powierzchnia pomieszczeń dla kurcząt musi zapewniać miejsce do gromadzenia odchodów;
- i. całkowita powierzchnia użytkowa kurników dla drobiu przeznaczonego do produkcji mięsnej w jednej jednostce nie może przekraczać 1600 m²;
- j. światło naturalne może być uzupełnione światłem sztucznym, tak aby maksymalny czas oświetlenia w ciągu doby wynosił 16 godzin z nieprzerwanym 8-godzinnym okresem odpoczynku nocnego bez światła sztucznego;
- k. budynki muszą być wyposażone w:
 - poidła (2,5–3 cm brzegu poidła/ptaka),
 - karmidła (9–11 cm brzegu karmidła/ptaka);
- l. kurniki muszą mieć otwory wejściowe/wyjściowe o rozmiarach dostosowanych do wielkości ptaków; łączna długość tych otworów musi wynosić przynajmniej 4 m na 100 m² powierzchni pomieszczeń przeznaczonych dla ptaków;
- m. maksymalna liczba ptaków na hektar to 580 kurcząt rzeźnych (maks. liczba zwierząt na ha odpowiadająca 170 kg N/ha/rok).

Piśmiennictwo

- Bagiatis V.K., Oxouzi E.T. (2011). The evolution of the relative position of 15 EU member states regarding organic agriculture. *J. Agric. Sci.*, 56: 133–143.
- Constantin F. (2012). Economic performance of organic farming in Romania and European Union. *Economia Seria Manag.*, 15: 108–119.
- Cook E. (ed.) (2020). *Agriculture, forestry and fishery statistics – 2020 edition*. Eurostat. Luxembourg. ISBN: 978-92-76-21522-6.
- European Commission (2022). *Agriculture and rural development*. Dostęp 11.2022; <https://agriculture.ec.europa.eu>
- Eurostat Statistics Explained (2022). *Organic farming statistics*. Dostęp 11.2022; <https://ec.europa.eu/eurostat>
- Hovi M., Sundrum A., Thamsborg S.M. (2003). Animal health and welfare in organic livestock production in Europe: current state and future challenges. *Livest. Prod. Sci.*, 80: 41–53.

- IFOAM (2007). The IFOAM Basic Standards for Organic Production And Processing. Version 2005. Published in Germany by IFOAM, Corrected version, August 2007.
- IJHARS (2011). Report on the state of organic farming in Poland in 2009–2010. Red. Zdrojewska, Główny Inspektorat Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, Warszawa.
- IJHARS (2012). Number of organic producers in Poland, as of 31 December 2011. Raporty i analizy; www.ijhar-s.gov.pl/raporty-i-analizy.html Dostęp 11.2022.
- IJHARS (2019). Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2017–2018. I. Zdrojewska (red.). Omikron, Warszawa.
- IJHARS (2022). Rolnictwo ekologiczne. Dostęp 11.2022; www.gov.pl/web/ijhars
- Kociszewski K. (2010). Podażowe uwarunkowania funkcjonowania rolnictwa ekologicznego w świetle badań ankietowych. Zesz. Nauk. SGGW – Problemy Rolnictwa Światowego, 10: 79–90.
- Matysik-Pejas R. (2008). Procesy rozwojowe rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2003–2007. Zesz. Nauk. SGGW – Problemy Rolnictwa Światowego, 4: 309–318.
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (2022 a). Rolnictwo ekologiczne. Dostęp 11.2022; <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rolnictwo-ekologiczne1>
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (2022 b). Rolnictwo ekologiczne. Akty prawne. Przepisy krajowe. Dostęp 12.11.2022; <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/akty-prawne2>
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (2022 c). Rolnictwo ekologiczne. Akty prawne. Przepisy unijne. www.gov.pl/web/rolnictwo/przepisy-unijne. Dostęp 12.11.2022.
- Sosnowka-Czajka E., Skomorucha I. (2019). Dwuskładnikowy dodatek ziołowy poprawiający wylęgowość i jakość piskląt kur rasy Zielononóżka kuropatwiana w gospodarstwach certyfikowanych. Instrukcja wdrożeniowa, 32 ss. ISBN 978-83-7607-313-2.
- Sosnowka-Czajka E., Skomorucha I., Muchacka R. (2018). Produkcja wysokiej jakości certyfikowanego mięsa kurcząt rzeźnych rasy Żółtonóżka kuropatwiana. Instrukcja wdrożeniowa (i-2/2018), 28 ss. ISBN 978-83-7607-340-8.
- Willer H., Kilcher L. (eds) (2011). The world of organic agriculture – statistics and emerging trends 2011. IFOAM, Bonn, and FiBL, Frick.
- Willer H., Kilcher L. (eds) (2012). The world of organic agriculture – statistics and emerging trends 2012. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, and International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), Bonn.
- Willer H., Youssefi M. (2007). The current status of organic farming in the world – focus on developing countries. Int. Conf. on Organic Agriculture and Food Security, FAO, Rome, 3–5.05.2007.
- Willer H., Trávníček J., Meier C., Schlatter B. (eds) (2022). The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2022. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn.

ROZDZIAŁ II

Rasy kur wykorzystywane w rolnictwie ekologicznym

Ewa Sosnówka-Czajka

Instytut Zootechniki PIB, Zakład Hodowli Drobiu, ul. Sarego 2, 31-047 Kraków

Wprowadzenie

W ekologicznej produkcji drobiarskiej istotnym elementem jest odpowiedni dobór ptaków. Z uwagi na liczne ograniczenia paszowe oraz technologiczne do ekologicznego chowu zalecane są lokalne rasy kur, przystosowane do korzystania z wybiegów i mniej podatne na niekorzystne warunki pogodowe (Rizzi i Chiericato, 2010; Dal Bosco i in., 2012). Jest to związane nie tyle z wydajnością, lecz przede wszystkim z takimi cechami, jak: zdolność do adaptacji w nowych warunkach środowiskowych i żywieniowych, czas użytkowania, długowieczność i tempo brakowania, wydajność życiowa, właściwości zdrowotne czy płodność (Pryce i in., 2001). W krajach Unii Europejskiej do tego typu chowu polecane są między innymi kury ISA J (Schmidt i in., 2004; Bellof i in., 2005) oraz Valdarnese Bianca (Ferrante i in., 2005). W Polsce do ekologicznej produkcji najlepiej nadają się rodzime rasy kur oraz rasy lokalnie zaadaptowane, takie jak: Zielononóżka kuropatwiana, Żółtonóżka kuropatwiana, Polbar, Rhode Island Red, Sussex czy Leghorn (Cywa-Benko, 2002; Sokołowicz i in., 2016), które są dobrze przystosowane do klimatu panującego w Polsce, bardzo dobrze wykorzystują wybiegi w poszukiwaniu dodatkowych źródeł pokarmu, a także cechują się naturalną odpornością i żywotnością (Koreleski, 2016). Powyższe cechy charakteryzujące wymienione rasy kur są bardzo ważne szczególnie w rolnictwie ekologicznym, gdzie obowiązują liczne ograniczenia żywieniowe i technologiczne oraz zawężony zakres zabiegów weterynaryjnych. Pomimo stosunkowo dobrego przystosowania tych kur do klimatu panującego w Polsce zaleca

się jednak stosowanie naturalnych środków poprawiających odporność w celu zwiększenia opłacalności produkcji.

Bez względu na to, czy chów drobiu prowadzimy zgodnie z założeniami rolnictwa ekologicznego czy też jest to produkcja konwencjonalna, wyróżniamy dwa główne kierunki gospodarowania – nieśny i rzeźny. W chowie drobnotowarowym, przyzagrodowym możemy spotkać się również z produkcją mieszaną, czyli nieśno-mięsną, głównie kur w typie ogólnoużytkowym, które są wykorzystywane zarówno do produkcji jaj, jak i mięsa dla potrzeb własnych lub na rynek lokalny. Ważne jest, aby system utrzymania, żywienia i dobór ras były dostosowane do wybranego kierunku produkcji.

Zgodnie z zaleceniami dotyczącymi rolnictwa ekologicznego, przy wyborze rasy lub odmiany drobiu przeznaczonej do chowu należy brać pod uwagę przede wszystkim zdolność ptaków do przystosowania się do miejscowych warunków klimatycznych, ich żywotność i odporność na choroby. Należy kierować się także możliwością uniknięcia określonych chorób lub problemów zdrowotnych związanych z niektórymi rasami lub odmianami wykorzystywanymi w intensywnej produkcji drobiarskiej. Dodatkowe czynniki mające wpływ na dobór ras drobiu w gospodarstwie ekologicznym to: wielkość gospodarstwa, realna możliwość zbytu produktów certyfikowanych, a także dostępna baza paszowa i infrastruktura.

Zgodnie z obowiązującym prawodawstwem należy dać pierwszeństwo rodzimym rasom i odmianom drobiu. Równie istotnym czynnikiem decydującym o wyborze rasy drobiu jest to, że Unia Europejska podejmuje obecnie różne działania zmierzające do popularyzacji chowu ras rodzimych, a także przewiduje różne formy wsparcia finansowego, dotyczące także rolnictwa ekologicznego. Działania te mają na celu zapobieżenie wyginięciu wielu cennych ras zwierząt gospodarskich.

Zielononóżka kuropatwiana

Zielononóżka kuropatwiana to rodzima polska rasa kur nieśnych, która została wyodrębniona pod koniec XIX w. i jest objęta Programem ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich. Zielononóżki kuropatwiane wywodzą się od kur galicyjskich, występujących pod koniec XIX w. na terenie byłej Galicji. Wzorzec rasy został ustalony w Polsce w 1923 r.

Kury tej rasy są bardzo dobrze przystosowane do chowu ekstensywnego na wolnych wybiegach, charakteryzują się bardzo dobrą zdrowotnością. Odznaczają się dużą wytrzymałością na niskie temperatury, bardzo dobrze rozwiniętą umiejętnością poszukiwania pokarmu oraz dużą odpornością na choroby. Cechuje je bardzo duża ruchliwość i zdolność do



Kury rasy Zielononóżka kuropatwiana (fot. J. Calik)



Kury rasy Żółtonóżka kuropatwiana (fot. J. Krawczyk)

wykorzystywania naturalnych żerowisk. Potrafią najlepiej ze wszystkich ras korzystać z wybiegu. Mogą oddalać się nawet do 1 km od kurnika i wracać z powrotem na noc. W chowie intensywnym w zamkniętych pomieszczeniach kury te często tracą pióra, głównie ogonowe. Wykazują silny instynkt macierzyński i znane są z intensywnego kwoczenia.

Zielononóżka kuropatwiana odznacza się dużym polimorfizmem płciowym: koguty są wielobarwne, natomiast kury szarobrazowe. Cechami charakterystycznymi tych ptaków są – upierzenie kuropatwiane oraz zielone skoki. Dorosły kogut waży 2,55 kg, a kura 1,7 kg. Zielononóżka kuropatwiana osiąga dojrzałość płciową w wieku 170–195 dni. Kury znoszą około 170–190 jaj. Jaja mają kremową barwę skorupy, a średnia ich masa waha się od 55 do 58 g. Okres użytkowania kur wynosi średnio 2–3 lata.

Jaja Zielononózek kuropatwianych charakteryzują się większym udziałem żółtka i niższą koncentracją cholesterolu w porównaniu z jajami pochodzącymi od innych ras kur. Mięso Zielononózek natomiast wyróżnia się smakowitością i niskim otłuszczeniem (Cywa-Benko, 2002; Gwara i in., 2004; Wójcik, 2011; Wójcik i in., 2012; Biesiada-Drzazga i in., 2016; Sosnówka-Czajka i Skomorucha, 2018; Bioróżnorodność, 2022).

Żółtonóżka kuropatwiana

Żółtonóżka kuropatwiana to kura w typie ogólnoużytkowym powstała z krzyżowania kur rasy Zielononóżka kuropatwiana z kogutami New Hampshire. Dzięki temu jest kurą cięższą od Zielononóżki kuropatwianej oraz znosi więcej jaj o większej masie. Rasa ta jest objęta Programem ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich.

Żółtonóżki kuropatwiane bardzo dobrze wykorzystują zielone wybiegi oraz są lepiej przystosowane do chowu w dużym stadzie w porównaniu do Zielononózek kuropatwianych. Kury te są polecane do chowu przyzagrodowego. Równie chętnie są wykorzystywane do produkcji kurcząt rzeźnych typu „Label Rouge”, gdyż ich mięso charakteryzuje się wysokimi walorami smakowymi oraz dietetycznymi. Żółtonóżki kuropatwiane krzyżowane z rasami Rhode Island Red, New Hampshire i Leghorn dają pięknie ubarwione mieszańce o zwiększonej masie ciała i nieśności.

Żółtonóżka kuropatwiana charakteryzuje się żółtą barwą skoków oraz upierzeniem kuropatwianym koloru czerwonożłocistego z brunatnym nalotem, a także żółto zabarwioną skórą ciała. Dorosły kogut waży 2,6 kg, a kura 1,7 kg. Dojrzałość płciową ptaki tej rasy osiągają w wieku 170–180 dni. Kury znoszą do 210 jaj. Jaja mają kremową barwę skorupy, a średnia ich masa waha się w granicach 56–60 g (Cywa-Benko, 2002; Calik i Krawczyk, 2006; Sosnówka-Czajka i in., 2014; Sosnówka-Czajka i in., 2017; Bioróżnorodność, 2022).

Polbar

Rasa wytworzona w Polsce w 1948 r. przez prof. Laurę Kaufman, która skrzyżowała kury rasy Zielononóżka kuropatwiana z kogutami rasy Plymouth Rock. Celem pracy hodowlanej prowadzonej przez prof. Kaufman było wytworzenie krajowej rasy kur o różnym zabarwieniu puchu w zależności od płci piskląt. W wyniku tych prac uzyskano rasę autoseksingową, tj. pozwalającą na rozróżnienie płci piskląt zaraz po wykluciu. Cechą charakterystyczną jednodniowych kurek rasy Polbar jest obecność czarnej „brwi” w przedłużeniu oka. Pewność określenia płci na podstawie występowania „brwi” wynosi aż 99–100%. Rasa ta jest objęta Programem ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich.

Rasa Polbar znajduje uznanie w chowie amatorskim lub przyzagrodowym ze względu na piękne, puszyste upierzenie oraz autoseksing. Ptaki te są ufne i niepłochliwe.



Kury rasy Polbar (fot. A. Jakubczak)

Kury rasy Polbar charakteryzują się upierzeniem jastrzębiatym i skokami z szarozłotą barwą łusek. Opierzenie dorosłych osobników różni się pomiędzy płciami. Koguty mają opierzenie jasne z szarym (srebrnym) nalotem, natomiast kury są wyraźniej kuropatwiane. Średnia masa ciała kogutów wynosi około 2 kg, a kur około 1,6–1,8 kg. Dojrzałość płciową ptaki tej rasy osiągają w wieku 170–180 dni. Znoszą 180–200 jaj o kremowej barwie skorupy i masie około 55 g (Cywa-Benko, 2002; Pałyszka, 2007; Gryzińska i Niespodziewański, 2009; Wójcik i in., 2012; Bioróżnorodność, 2022).

Sussex

Kury rasy Sussex zostały wyhodowane w Wielkiej Brytanii, w hrabstwie Sussex w pierwszej połowie XIX w. Do Polski sprowadzono je w latach czterdziestych XX w. z Danii. Rasa ta jest objęta Programem ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich.

Ptaki te są bardzo dobrze przystosowane do chowu wybiegowego, gdyż są w znacznym stopniu odporne na pogodę i dobrze wykorzystują zielone wybiegi. Cechują się spokojnym i łagodnym usposobieniem. Kury wykazują silny instynkt kwoczenia. Ze względu na piękne gronostajowe upierzenie są szczególnie cenione przez hodowców amatorów oraz właścicieli gospodarstw agroturystycznych. Kury rasy Sussex wykorzystuje się do krzyżowania z kogutami ras: New Hampshire, Rhode Island Red lub Zielononóżka kuropatwiana, gdyż dają potomstwo auto-seksingowe (kogutki są ciemno ubarwione, natomiast kurki mają jasne upierzenie). Ponadto, mieszańce cechują się zwiększoną nieśnością i lepszą zdrowotnością.



Kury rasy Sussex (fot. J. Krawczyk)

Rasa kur Sussex charakteryzuje się białą barwą skóry i skoków oraz upierzeniem gronostajowym, czyli białym z czarnymi piórami na szyi i ogonie (czarno obrysowane pióra grzywy, lotek, sierpówek i sterówek). Dorosły kogut waży 2,8 kg, a kura 2,1 kg. Kury znoszą około 180–200 jaj. Jaja mają jasnobrązową barwę skorupy, a średnia ich masa waha się w granicach 58–60 g (Cywa-Benko, 2002; Sosnówka-Czajka i in., 2014; Muchacka i in., 2016; Bioróżnorodność, 2022).

Leghorn

Rasa Leghorn wywodzi się z Włoch. Do Polski została sprowadzona w 1967 r. z Wielkiej Brytanii i Kanady. Rasa ta jest objęta Programem ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich.

Kury te są szczególnie cenne ze względu na genetycznie uwarunkowane cechy, takie jak: bardzo dobre parametry wylęgowości, przydatność do intensywnego i ekstensywnego chowu, dobre wykorzystanie paszy przy wysokiej nieśności oraz dobra zdrowotność. Należy jednak pamiętać, że posiadają duży temperament i są bardziej płochliwe w porównaniu do innych ras drobiu.

Cechują je białe lub kremowe umaszczenie, pomarańczowa tęczówka oczu oraz żółte skoki. Dorosły kogut waży 1,9–2,1 kg, a kura 1,5–1,7 kg. Kury znoszą około 220 jaj o białej barwie skorupy i średniej masie około 66 g (Cywa-Benko, 2002; Sosnówka-Czajka i in., 2014; Bioróżnorodność, 2022).



Kogut rasy Leghorn (fot. E. Sosnówka-Czajka)

Rohde Island Red

Kury rasy Rhode Island Red pochodzą ze stanu Rhode Island w USA, a do Polski zostały sprowadzone z Wielkiej Brytanii przed 1939 r. Rasa ta jest objęta Programem ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich.

Rasa Rhode Island Red (RIR) jest doskonale przystosowana do chowu ekstensywnego i półintensywnego na zielonych wybiegach, gdyż wyróżnia się dużą odpornością, m.in. na chorobę Mareka. Jest kurą ruchliwą, a przy tym mało płochliwą, doskonale wykorzystuje naturalne



Kury rasy Rhode Island Red (fot. J. Krawczyk)



Kury rasy Rhode Island White (fot. M. Lisowski)

żerowiska. Zdaniem Cywy-Benko (2002), rasę tę cechuje genetycznie uwarunkowana odporność na choroby zakaźne. Kury rasy Rhode Island Red są odporne na niekorzystne warunki klimatyczne oraz mają stosunkowo małe wymagania żywieniowe, a ponadto doskonale radzą sobie z wynajdywaniem dodatkowego pokarmu na wybiegach, stąd między innymi są polecane do produkcji ekologicznej, szczególnie w warunkach klimatyczno-geograficznych Polski oraz do produkcji kurcząt rzeźnych typu „Label Rouge”. Rasa ta cechuje się stosunkowo dobrym umięśnieniem przy równocześnie dobrej nieśności.

Rhode Island Red posiada brązowoczerwone upierzenie z silnym metalicznym połyskiem, natomiast skoki mają zabarwienie żółte. Dorosły kogut waży około 3,0 kg, a kura około 2,5 kg. Dojrzałość płciową ptaki tej rasy osiągają w wieku 170–190 dni. Kury znoszą około 190 jaj. Jaja mają brązową barwę skorupy, a ich masa wynosi około 60 g (Cywa-Benko, 2002; Calik i Krawczyk, 2006; Nowicki i in., 2011; Sosnówka-Czajka i in., 2017; Bioróżnorodność, 2022).

Rhode Island White

Kury rasy Rhode Island White posiadają podobne cechy jak kury Rhode Island Red, ale różnią się barwą upierzenia, które jest białe. Rasa ta jest objęta Programem ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich.

Rasa Rhode Island White charakteryzuje się białym upierzeniem, natomiast skoki mają zabarwienie żółte. Dorosły kogut waży około 2,3–2,4 kg, a kura około 1,7 kg. Kury znoszą około 220–235 jaj. Jaja mają brązową barwę skorupy, a ich masa wynosi około 58 g (Flanders i Gillespie, 2017; Bioróżnorodność, 2022).

Plymouth Rock

Rasa kur Plymouth Rock została wyhodowana w USA, w stanie Massachusetts w połowie XIX wieku. Powstała w wyniku krzyżowania kur dominikańskich, kochanów, brahma i bantamki. W 1870 r. ptaki te trafiły do Wielkiej Brytanii, a stamtąd do Polski.

Kury rasy Plymouth Rock są łatwe w hodowli i nie są zbyt wymagające. Bardzo dobrze znoszą niskie temperatury, ponadto charakteryzują się wczesnym opierzeniem i silnym instynktem wysiadywania jaj. Łatwo się oswiają, są też tolerancyjne w stosunku do innych kur, można je więc hodować razem z innymi, nieagresywnymi rasami drobiu.

Kury rasy Plymouth Rock charakteryzują się jarzębiatym upierzeniem – na ciemnej barwie piór pokrywowych, lotek, sterówek i sierpówek występują jasne prążki. Ubarwienie kogutów jest zawsze jaśniejsze od kur. Skoki są jasnożółte. Dorosły kogut waży około 2,7–3,4 kg, a kura około

2,1–2,5 kg. Dojrzałość płciową kury Plymouth Rock uzyskują w wieku około 180 dni. Znoszą około 170–200 jaj o brązowej barwie skorupy, których masa wynosi około 58–63 g (Blair, 2008; Sarapatka i Urban, 2009; Flanders i Gillespie, 2017; Pawlina, 2018).

White Rock

Rasa White Rock to wyselekcjonowana, całkowicie biała odmiana kur rasy Plymouth Rock. Została wyhodowana w USA w XX wieku. Ptaki mają upierzenie białe. Jest ono wynikiem mutacji genu jarzębianości rasy Plymouth Rock, krzyżowania z rasą Leghorn i selekcji prowadzonej w kierunku genu białej dominującej barwy upierzenia. Ptaki tej rasy trafiły do Europy po II wojnie światowej. Kury te są używane do krzyżówek z kogutami rasy Dominant White Cornish w celu uzyskania mieszańców na brojlery.

Kury rasy White Rock charakteryzują się białym upierzeniem. Skoki ptaków są nieopierzone, o jasnożółtym zabarwieniu. Masa ciała kogutów wynosi 2,8–3,2 kg, kur 2,4–2,6 kg. Rasa ta bardzo szybko opierza się i szybko rośnie. Dojrzałość płciową kury White Rock uzyskują w wieku 180–190 dni, znoszą 150–160 jaj. Jaja mają skorupy o barwie od kremowej do brązowej, a ich masa wynosi około 58–63 g (Blair, 2008; Sarapatka i Urban, 2009; Flanders i Gillespie, 2017; Pawlina, 2018).

Czubatka polska/czubatka padewska

Czubatka polska to rasa kur pochodzenia polskiego. Bardzo popularna w średniowieczu, charakterystyczna dla polskich obejść. Z czasem zdobyła uznanie w całej Europie. Wyróżnia ją czub z piór zlokalizowany na czubku głowy. W XIX w., gdy na mapach Europy nie było Polski, kurę tę ze względów politycznych nazywano kurą padewską, stąd obecnie funkcjonują obie nazwy. W Holandii prowadzono bardzo intensywne prace hodowlane nad tą rasą.

Ze względu na swój wygląd zyskała uznanie jako rasa ozdobna, amatorska. Jest to rasa mało wymagająca, popularna w gospodarstwach agroturystycznych. Cechą charakterystyczną czubatek jest czub zbudowany z wyniosłości kości czaszki (protuberancja) i występującego w tym miejscu obfitego upierzenia (Różewicz, 2018).

Czubatki polskie to kury średniej wielkości. Nie posiadają grzebienia. Popularne są dwie odmiany tej rasy: czubatka brodata i czubatka bezbroda. Coraz większą popularność zyskują wśród hodowców również miniaturowe czubatki. Duży czub z piór na głowie połączony z bujną brodą i wąsami oraz mocne upierzenie całej głowy, tak że nie widać części twarzowej to cecha charakterystyczna czubatek brodatek. Skoki przybierają

odcień jasnocielisty do niebieskiego. Upierzenie występuje w różnych odmianach barwnych, często połyskliwoczarne lub złociste. Czubutki bezbrode nie posiadają brody, a ich czuby są białe, stąd bardzo często są nazywane białoczubami polskimi. Masa ciała kogutów wynosi 2,0–2,5 kg, kur 1,5–2,0 kg. Znoszą około 120–140 jaj. Jaja mają skorupy o barwie białej, a ich masa wynosi około 50–55 g (Pudyszak, 2004; Brzóska i in., 2012; Zaworska, 2013; Rajkowska i in., 2018; Różewicz, 2018).

W gospodarstwach ekologicznych bardzo często wykorzystuje się również mieszańce wyżej opisanych ras, między innymi Messa, Rosa, a także zestawy wysokoprodukcyjnych towarowych kur nieśnych czy też wolno rosnące mieszańce towarowe. Potwierdzają to badania Sosnowki-Czajki i in. (2010), którzy w 2009 r. przeprowadzili monitoring indywidualnych gospodarstw ekologicznych w Polsce. W badaniach tych wykazano między innymi, że w produkcji tego rodzaju dobrze sprawdzają się nie tylko rasy rodzime, ale właśnie także mieszańce ras rodzimych i wysokoprodukcyjnych.

Obrót zwierzętami ekologicznymi w Polsce jest stosunkowo trudny, szczególnie dużo problemów następuje przy zdobyciu certyfikowanych piskląt do ekologicznej produkcji drobiu. Dlatego, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi wraz z Oddziałem Centrum Doradztwa Rolniczego w Radomiu rozpoczęło w 2019 r. pilotażowy projekt, mający na celu ułatwienie producentom ekologicznym zarówno zbyt jak i zakup zwierząt pochodzących z certyfikowanych gospodarstw rolnych zlokalizowanych na terenie kraju (MRiRW, 2022).

Na stronie internetowej Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu zamieszczona jest Baza zwierząt pochodzących z chowu ekologicznego, przeznaczonych do obrotu, możliwa do pobrania w pliku Excel, a także Karta zgłoszenia informacji do bazy, dzięki której producent może również zgłosić swoje zwierzęta do obrotu (CDR, 2022). Na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi również zamieszczono informację na temat tej bazy danych (MRiRW, 2022).

Piśmiennictwo

- Bellof G., Schmidt E., Ristic M. (2005). Einfluss abgestufter Aminosäuren-Energie-Verhältnisse im Futter auf die Mastleistung und den Schlachtkörperwert einer langsam wachsenden Herkunft in der ökologischen Broilermast. *Arch. Geflügelk.*, 69: 252–260.
- Biesiada-Drzazga B., Banaszewska D., Wereszczynska A., Oledzik L. (2016). Wpływ warunków przechowywania na wybrane cechy jaj pochodzących od kur rasy Zielononóżka kuropatwiana. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 1 (104): 79–87.

- Bioróżnorodność – Ochrona Zasobów Genetycznych. Serwis IZ PIB, dostęp 04.2022; www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl
- Blair R. (2008). Nutrition and feeding of organic poultry. Cabi Oxfordshire; 314 pp.
- Brzóska F., Dobrowolska D., Kłopotek E., Pietras M. (2012). Drób ozdobny – hodowany przez człowieka dla przyjemności. *Wiad. Zoot.*, L, 4: 67–76.
- Calik J., Krawczyk J. (2006). Rola i znaczenie lokalnych ras kur nieśnych oraz podstawowe wymogi programu ich ochrony. *Wiad. Zoot.*, XLIV, 4: 28–33.
- Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu. Baza zwierząt pochodzących z chowu ekologicznego, przeznaczonych do obrotu, dostęp 04.2022; <https://roleko.cdr.gov.pl/index.php/baza-zwierzat>
- Cywa-Benko K. (2002). Charakterystyka genetyczna i fenotypowa rodzimych kur objętych programem ochrony bioróżnorodności. *Rocz. Nauk. Zoot. Rozpr. hab.*, 15: 112 ss.
- Dal Bosco A., Mugnai C., Ruggeri S., Mattioli S., Castellini C. (2012). Fatty acid composition of meat and estimated indices of lipid metabolism in different poultry genotypes reared under organic system. *Poultry Sci.*, 91: 2039–2045.
- Ferrante V., Marelli S., Pignatelli P., Baroli D., Cavalchini L.G. (2005). Performance and reactivity in three Italian chicken breeds for organic production. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 23, Suppl. 1: 223–229.
- Flanders F.B., Gillespie J.R. (2017). Poultry. In: *Modern livestock and poultry production*. Cengage learning, Boston; 638–703 pp.
- Gryzińska M.M., Niespodziewański M. (2009). Jak powstała autoseksingowa rasa kur polbar (Pb). *Wiad. Zoot.*, XLVII, 1: 31–35.
- Gwara T., Florjanowicz J., Centkiewicz M., Ciastoń A. (2004). Ocena użytkowości reprodukcyjnej kur rasy Zielononóżka kuropatwiana ze stada zachowawczego, adaptowanych do warunków gospodarstwa ekologicznego w Parku Krajobrazowym Doliny Baryczy. *Zesz. Nauk AR we Wrocławiu, Zootechnika*, LII, 505: 91–98.
- Koreleski J. (2004). Żywnienie kur nieśnych w warunkach ekologicznej produkcji jaj. *Pol. Drob.*, 5: 19–21.
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Rolnictwo ekologiczne, dostęp 04.2022; <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rolnictwo-ekologiczne1>
- Muchacka R., Sosnówka-Czajka E., Skomorucha I., Kapusta E., Greń A. (2016). The contents of Cd and Zn in oviducts and eggs of laying hens kept in various rearing systems. W: Dżugan M., Pasternakiewicz A., Wesołowska M. (eds), *Environmental influence on the food quality and human health*. Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów; ss. 98–110; ISBN 978-83-7996-409-3.
- Nowicki B., Jasek S., Maciejowski J., Nowakowski P., Pawlina E. (2011). *Rasy zwierząt gospodarskich*. PWN, Warszawa, 167 ss.
- Pałyżka M. (2007). Wyniki oceny wartości użytkowej i hodowlanej stad zachowawczych kur nieśnych: Zielononóżka kuropatwiana (Zk) i Polbar (Pb) utrzymywanych na fermie Felin (AR Lublin). Wyniki oceny wartości użytkowej i hodowlanej populacji drobiu objętych programem ochrony zasobów genetycznych zwierząt. Wyd. własne IZ PIB, Kraków, ss. 37–43.
- Pawlina E. (2018). Drób. W: *Rasy zwierząt gospodarskich*. PWN, Warszawa, ss. 164–195.

- Pryce J.E., Wall E.E., Lawrence A.B., Simm G. (2001). Breeding strategies for organic dairy cows. In: Breeding and feeding for animal health and welfare in organic livestock systems. M. Hovi, T. Baara (eds), Proc. of the Fourth NAHWOA Workshop, Wageningen, 24–27 March; ss. 14–22.
- Pudyszak K. (2004). Drób ozdobny. Wyd. „HOŻA”, Warszawa.
- Rajkowska P., Różewicz M., Bednarczyk M., Biesiada-Drzazga B. (2018). Przegląd czubatych ras kur ozdobnych. *Wiad. Zoot.*, LVI, 3: 175–187.
- Rizzi C., Chiericato G.M. (2010). Chemical composition of meat and egg yolk of hybrid and Italian breed hens reared using an organic production system. *Poultry Sci.*, 89: 1239–1251.
- Różewicz M. (2018). Kury ras ozdobnych jako zwierzęta towarzyszące, element bioróżnorodności genetycznej gatunku oraz potencjalne źródło oryginalnych produktów. *Wiad. Zoot.*, R. LVI, 1: 138–151.
- Sarapatka B., Urban J. (2009). Poultry breeding. In: Organic agriculture. IAEL, Prague; pp. 311–327.
- Schmidt E., Bellof G., Beer S., Kreitner D. (2004). Ökologische Hähnchenmast: Einfluss der Fütterung auf die Mast- und Schlachtleistung. *DGS-Magazin*, 45: 25–28.
- Sokołowicz Z., Krawczyk J., Świątkiewicz S. (2016). Quality of poultry meat from native chicken breeds – a review. *Ann. Anim. Sci.*, 16: 347–368.
- Sosnowka-Czajka E., Skomorucha I. (2018). Optymalizacja chowu kur nieśnych w rolnictwie ekologicznym w aspekcie poprawy zdrowotności niosek oraz wylęgowości i jakości piskląt. Rozdz. w monografii: Wyniki badań w zakresie rolnictwa ekologicznego. Wyd. MRiRW, ss. 488–503.
- Sosnowka-Czajka E., Muchacka R., Paraponiak P., Skomorucha I., Pająk T., Radecki P., Walczak J., Herbut E. (2010). Cross-sectional characteristics of ecological farms in Poland in the scope of monitoring by The National Research Institute of Animal Production. In: Monograph: Pollution and organic aspects of animal production. Wyd. własne IZ PIB, Kraków, ss. 192–202.
- Sosnowka-Czajka E., Skomorucha I., Herbut E. (2014). Kształtowanie się wybranych cech jakościowych jaj kur rodzimego pochodzenia. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 41, 2: 93–105.
- Sosnowka-Czajka E., Skomorucha I., Muchacka R. (2017). Effect of organic productions system on the performance and meat quality of two purebred slow-growing chicken breeds. *Ann. Anim. Sci.*, 17: 119–1213.
- Wójcik A. (2011). 65 lat zielononóżki w fermie Felin Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. *Prz. Hod.*, 5: 25–26.
- Wójcik E., Andraszek K., Gryzińska M., Witkowski A., Pałyszka M., Smalec E. (2012). Sister chromatid exchange in Greenleg Partridge and Polbar hens covered by the gene-pool protection program for farm animals in Poland. *Poultry Sci.*, 91: 2424–2430.
- Zaworska A. (2013). Rodzime rasy czubatk. *Hod. Drobiu*, 8: 49–53.

ROZDZIAŁ III

Status zdrowotny drobiu. Zastosowanie dodatków ziołowych oraz modyfikacje użytków zielonych w produkcji drobiu

Ewa Sosnowka-Czajka

Instytut Zootechniki PIB, Zakład Hodowli Drobiu, ul. Sarego 2, 31-047 Kraków

1. Status zdrowotny drobiu

Prawidłowa czynność układu odpornościowego chroni organizm przed rozwojem zakażeń bakteryjnych, wirusowych i grzybiczych pomimo praktycznie stałej obecności wymienionych patogenów na błonach śluzowych i skórze (Heckert i in., 2002). U ptaków, tak jak i u ssaków, układ limfatyczny odpowiedzialny za reakcje obronne składa się z narządów centralnych i obwodowych. Do centralnego układu limfatycznego zaliczamy torbę Fabrycjusza i grasicę. Torba Fabrycjusza jest narządem występującym tylko u ptaków i spełnia podobną rolę jak szpik kostny u ssaków; w niej namnażają się i dojrzewają limfocyty B (Samorek-Salamonowicz i in., 1997). Grasica jest natomiast miejscem dojrzewania prekursorów limfocytów T. W skład obwodowego układu limfatycznego u drobiu wchodzi śledziona oraz grudki chłonne zlokalizowane w błonach śluzowych przewodu pokarmowego, układu oddechowego i moczopłciowego. U drobiu wodnego dodatkowo występują węzły chłonne na szyi (Samorek-Salamonowicz i in., 1997). Rola grasicy jest szczególnie znacząca w okresie neonatalnym, w czasie kształtowania się układu immunologicznego. Spełnia ona dwie funkcje: hormonalną i immunologiczną, gdyż m.in. wpływa na odporność komórkową (Ślebodziński, 1991). Zdaniem Cui i in. (2004) natomiast, torba Fabrycjusza jest organem limfatycznym, który w pierwszym rzędzie reaguje na wszelkie zaburzenia całego układu odpornościowego, co przejawia się zmianami histologicznymi oraz spadkiem masy tego organu i zaburzeniami w produkcji limfocytów.

Na reakcję organizmu składają się dwa typy odpowiedzi immunologicznej: odpowiedź typu humoralnego (u drobiu występują przeciwciała IgG, IgM i IgA) oraz typu komórkowego (limfocyty) (Płytycz i in., 1999).

Nioski przekazują potomstwu przede wszystkim przeciwciała IgG w żółtku jaja, zwane IgY. Są one wykrywane w surowicy krwi piskląt przez około 2 tygodnie, a pod koniec 3. tygodnia życia ich miano gwałtownie spada (Samorek-Salamonowicz i in., 1997). IgY jest bardzo efektywne i odpowiada za ogólną odporność nowo wyklutych piskląt. Jajo jest także nośnikiem IgA zawartego w białku. Przeciwciała to ma lokalne znaczenie, gdyż lokalizuje się w układzie oddechowym i jelitowym, zabezpieczając organizm przed wirusem infekcyjnego zapalenia oskrzeli oraz chorobą Newcastle (Van Eerden i in., 2004). Seo i in. (2003) zlokalizowali IgA w wolu kurcząt i na tej podstawie wysnuli wniosek, że wole pełni nie tylko rolę organu magazynującego pokarm, ale także pierwszej bariery immunologicznej dla spożywanej paszy.

Woreczek żółtkowy pisklęcia stanowi zapas składników odżywczych na pierwsze dni po wykluciu. Zawiera on między innymi immunoglobuliny przekazane przez kurę, które są podstawą biernej odporności pisklęcia w tych dniach. Zapewnienie nowo wyklutym pisklątom właściwych warunków prowadzi do całkowitego wykorzystania woreczka żółtkowego w ciągu pierwszych 5 dni od wylęgu (Latour i in., 1996). W przypadku braku dostępu do paszy w tym okresie woreczek żółtkowy zostaje zutylizowany przez enzymy jelita, co prowadzi do rozkładu przeciwciał matczynych. Pisklęta takie charakteryzują się niższą odpornością ogólną (Mikec i in., 2006). Należy jednak pamiętać, że aż 10% wylęzonych piskląt nie dysponuje żadnymi przeciwciałami matczynymi, a w przypadku gdy stan zdrowotny stada rodzicielskiego jest słaby, procent ten gwałtownie wzrasta. Zdaniem Methner i in. (2002), poziom przeciwciał matczynych spełnia istotniejszą rolę niż szczepienia w zapewnieniu późniejszej odporności piskląt na czynniki chorobotwórcze.

Stany zmniejszonej wydolności układu odpornościowego występują dość często i mogą przybierać różnorodne formy. Sprawność systemu odpornościowego może być obniżona wskutek istnienia dziedzicznych defektów immunologicznych lub powstawać w sposób nabyty pod wpływem działania na organizm zwierzęcia różnych czynników immunosupresyjnych. Mogą to być drobnoustroje, jak i czynniki niezależne, głównie środki chemiczne, niewłaściwe żywienie, a także niekorzystne warunki utrzymania zwierząt. Przyczynia się to dość często do rozwoju chorób wywołanych przez drobnoustroje warunkowo chorobotwórcze (Trawińska i in., 2003).

W ostatnich latach modyfikowanie procesów immunologicznych stało się przedmiotem zainteresowania wielu ośrodków naukowo-ba-

dawczych na całym świecie. Badano wiele substancji modulujących odpowiedź immunologiczną i podnoszących odporność organizmu na różnego rodzaju infekcje (Chen i in., 2003). Bardzo dobrym środkiem immunostymulującym jest bylina – jeżówka purpurowa (*Echinacea purpurea*). Występuje ona w Ameryce Północnej, Azji i Europie, m.in. w Polsce i od wieków znana jest jako bardzo dobry środek wzmacniający naturalną odporność organizmu. W lecznictwie stosowane są ziele i korzeń jeżówki purpurowej – *Herba et Radix Echinaceae Purpureae* (Strzelecka i Kowalski, 2000). Jest ona też wykorzystywana jako stymulator odporności zwierząt (Allen, 2003). Jeżówka stymuluje aktywność układu immunologicznego, a także zmniejsza wrażliwość na infekcje wirusowe i bakteryjne (Świerczewska i in., 2003). Truchliński i in. (2006) wykorzystywali z dobrym skutkiem sok z jeżówki do poprawy odporności ogólnej indyków. Schraner i in. (1989) stwierdzili istotny wzrost poziomu całkowitego IgG w surowicy kurcząt brojlerów po podaniu wyciągu z jeżówki.

Należy pamiętać o tym, że sprawność układu odpornościowego decyduje w sposób istotny o uzyskiwanych efektach ekonomicznych odchowu drobiu. Warunki środowiskowe, w których przebywają ptaki, kształtują ich układ immunologiczny (Yunis i in., 2000). Do takich czynników zaliczamy np.: żywienie (El Hadri in., 2004; Sosnowka-Czajka i in., 2005), obsadę (Heckert i in., 2002), wyposażenie kurnika (Heckert i in., 2002), a także stres (Sosnowka-Czajka, 2000; Sosnowka-Czajka i Herbut, 2001; Heckert i in., 2002; Sosnowka-Czajka i in., 2003; Odihambo i in., 2006).

Dzięki modyfikacji żywienia można wpływać na odpowiedź immunologiczną organizmu kurcząt (Takahashi i in., 1995; Cheema i in., 2003). W rolnictwie ekologicznym zdrowotność kur oraz jakość piskląt rzutuują w dużej mierze na opłacalność produkcji, a naturalne immunostymulatory mogą być stosunkowo prostym i efektywnym rozwiązaniem poprawiającym warunki chowu drobiu w gospodarstwach ekologicznych (Sosnowka-Czajka i Skomorucha, 2018 b). Jak podają Sosnowka-Czajka i Skomorucha (2018 a), dodatek jeżówki purpurowej do paszy dla kur utrzymywanych na ekologicznej fermie wpłynął korzystnie na masę ciała jednodniowych certyfikowanych piskląt i ich przeżywalność, a także poprawił tempo resorpcji ich woreczków żółtkowych oraz zmniejszył częstotliwość występowania zaburzeń embrionalnych wśród zamarłych zarodków. Powszechnie wiadomo, że modyfikując żywienie można wpływać na odpowiedź immunologiczną organizmu ptaków (Nasir i Grashorn, 2010). Badania Sosnowki-Czajki i Skomoruchy (2018 a) również potwierdzają tę tezę. Jak stwierdzają Goliomytis i in. (2015), prawidłowy rozwój organów limfoidalnych decyduje o sprawnym funkcjonowaniu układu odpornościowego. Podobne wyniki uzyskały Sosnowka-Czajka i Skomorucha (2018 a). Autorki wykazały, że zastosowana

w żywieniu ekologicznych kur mieszanka ziołowa, składająca się z tymianku pospolitego i jeżówki purpurowej, przyczyniła się do wzrostu ogólnej odporności poprzez zwiększenie udziału organów limfoidalnych u tych ptaków. Jednym z parametrów wskazujących na poziom odporności ptaków jest wielkość stosunku heterofili do limfocytów (H:L) (Heckert i in., 2002). Sosnówka-Czajka i Skomorucha (2018 a) podają, że dodatek jeżówki purpurowej do paszy dla certyfikowanych kur rasy Zielononózka kuropatwiana oraz Rhode Island Red zwiększył ogólną odporność organizmu niosek, jak i piskląt od nich pochodzących, co potwierdził zawężony stosunek H:L we krwi.

Sprawność układu immunologicznego określa się między innymi na podstawie poziomu limfocytów (Yurong i in., 2005). Jurkstiene i in. (2004) stwierdzili, że dodatek jeżówki purpurowej wpłynął na wzrost liczby leukocytów i limfocytów. Według Bany i in. (2003) natomiast, ekstrakt z jeżówki wpływa na poziom granulocytów i limfocytów. W badaniach Sosnówki-Czajki i Skomoruchy (2018 c) wykazano wpływ dodatku jeżówki purpurowej na kształtowanie się poziomu heterofili i limfocytów we krwi kur Z-11 utrzymywanych zgodnie z założeniami rolnictwa ekologicznego.

2. Dodatki ziołowe do paszy lub wody

W ostatnich latach dużym zainteresowaniem cieszą się rośliny zielarskie i preparaty ziołowe, które wykazują wszechstronne i różnorodne właściwości biologiczno-zdrowotne. Wzrost zainteresowania roślinami zielarskimi i możliwością wykorzystywania ich w chowie zwierząt wiąże się również z tym, że są one stosunkowo bezpieczne w stosowaniu i nie wymagają okresu karencji. W produkcji drobiarskiej priorytetem stała się zarówno kwestia dobrostanu ptaków, jak również bezpieczeństwa żywności. Wprowadzenie w krajach Unii Europejskiej w 2006 r. zakazu stosowania antybiotyków paszowych jako stymulatorów wzrostu, a także wzrost zainteresowania produktami ekologicznymi, spowodowały szybki rozwój badań nad środkami alternatywnymi, do których można zaliczyć wszelkiego rodzaju preparaty pochodzenia roślinnego, tzw. fitobiotyki, wykorzystywane również w produkcji prowadzonej zgodnie z wymogami rolnictwa ekologicznego. Są one uważane za dodatki „naturalne” i „bezpieczne”, charakteryzujące się szerokim zakresem oddziaływania na organizm zwierząt, w tym także na jakość pochodzących od nich produktów (Alçiçek i in., 2004; Hippenstiel i in., 2011). Liczne badania wskazują, że dodatek do paszy czy wody ziół i ich ekstraktów ma pozytywny wpływ na parametry produkcji, w tym spożycie i wykorzystanie paszy u drobiu (Hertrampf, 2001; Kwiecień i in., 2006). Wiele badań potwierdza również pozytywny wpływ dodatku preparatów ziołowych

do diety drobiu na masę ciała (Mohammed i Abbas, 2009; Toghiani i in., 2010), spadek poziomu cholesterolu we krwi (Bölükbaşı i in., 2008) oraz wzrost odporności ptaków (Roth-Maier i in., 2005; Dorhoi i in., 2006).

Literatura podaje, że zioła zawierają korzystnie działające substancje czynne, jak np.: olejki eteryczne, garbniki, glikozydy, flawonoidy, terpeny, słuzy czy kwasy organiczne, oddziałujące przeciwstresowo, przeciwbakteryjnie, przeciwwirusowo, przeciwgrzybiczo oraz immunostymulacyjnie. Wzmagają one wydzielanie enzymów trawiennych, dzięki którym poprawia się apetyt zwierząt, w tym drobiu, a także utrzymują organizm w równowadze fizjologicznej (Bölükbaşı i in., 2008; Nasir i Grashorn, 2009; Nasir i Grashorn, 2010; Maciołek i Gieszcz, 2010).

W produkcji ekologicznej dopuszczalne są dodatki w postaci minerałów i naturalnych związków mineralnych (Henriksen, 2000). Obecnie coraz szersze zastosowanie mają również zioła i mieszanki ziołowe wpływające dodatnio na przemianę materii i stan zdrowia zwierząt oraz ich produktywność i wykorzystanie paszy (Urbańczyk i Hanczakowska, 1996, 1997; Kraszewski i in., 2003), a także na efekty reprodukcji (Maciołek, 1993; Paschma i Wawrzyński, 2003). Dodatek naturalnych ziołowych immunostymulatorów może korzystnie oddziaływać na produkcję drobiu, niekoniecznie wpływając bezpośrednio na wyniki produkcyjne, np. nieśność czy spożycie paszy. Poprzez zwiększenie ogólnej odporności organizmu może jednak pośrednio wywierać wpływ na wzrost efektywności produkcji, szczególnie w gospodarstwach certyfikowanych, gdzie obowiązuje wiele obostrzeń dotyczących stosowania środków farmakologicznych (Sosnowka-Czajka i Skomorucha, 2018 b).

Liczne związki terapeutyczne, aktywne biologicznie występują w jeżówce purpurowej, m.in. polisacharydy, glikoproteiny czy alkaloidy (Dalby-Brown i in., 2005). Wiele z tych substancji jest wykorzystywane do poprawy odporności organizmu (Goel i in., 2002). W badaniach prowadzonych w Instytucie Zootechniki PIB wykazano korzystny wpływ dodatku do paszy suszonej jeżówki purpurowej (*Echinacea purpurea*) na kształtowanie się wybranych parametrów krwi piskląt oraz kur rasy rodzimej Zielononózka kuropatwiana (Z-11), utrzymywanych zgodnie z założeniami rolnictwa ekologicznego (Sosnowka-Czajka i Skomorucha, 2018 c). Sosnowka-Czajka i Skomorucha (2018 a) prowadziły także badania nad optymalizacją ekologicznych warunków chowu kur nieśnych, stosując dodatek ziołowych immunostymulatorów w paszy. Badania wykonywano na kurach rasy Rhode Island Red. Jako dodatek immunostymulujący wykorzystano mieszankę ziół składającą się z tymianku pospolitego (*Thymus vulgaris*) (w ilości 15 g/kg) i jeżówki purpurowej (*Echinacea purpurea*) (w ilości 10 g/kg paszy). Stwierdzono generalnie korzystny wpływ zastosowanej mieszanki ziołowej na nieśność oraz spożycie paszy kur utrzymywanych na certyfikowanej

fermie drobiu. Çabuk i in. (2006) również donoszą o korzystnym wpływie dodatku ziół do paszy na produkcję jaj u niosek.

Skomorucha i Sosnówka-Czajka (2013 a) wykazały w swoich badaniach także, że podawanie kurczętom do wody do picia ekstraktów pojedynczych ziół, tj. rumianku pospolitego (*Matricaria chamomilla* L.) lub ziela melisy lekarskiej (*Melisa officinalis* L.) albo ziela dziurawca zwyczajnego (*Hypericum perforatum* L.) w ilości 2 ml/l od 4 tyg. życia wpływa na obniżenie poziomu cholesterolu oraz adrenaliny, a także wzrost poziomu kompleksu immunoglobulinowego we krwi ptaków doświadczalnych w porównaniu z grupą kontrolną. Dodatkowo stwierdzono, że dodatek do wody pitnej ekstraktów z rumianku pospolitego i dziurawca zwyczajnego wpłynął na wzrost masy ciała ptaków, a ekstrakty z melisy lekarskiej i dziurawca zwyczajnego obniżyły stężenie noradrenaliny w ich krwi, a także miały pozytywny wpływ na przeżywalność kurcząt brojlerów.

W kolejnych badaniach Skomorucha i Sosnówka-Czajka (2013 b) opracowały dwie mieszanki ziołowe o działaniu antybakteryjnym i przeciwstresowym, a także wpływające na obniżenie stężenia amoniaku w powietrzu i poprawę poziomu dobrostanu kurcząt rzeźnych.

Mieszanki składały się z następujących składników:

A. mieszanka 1:

- 20% – rumianek pospolity (*Matricaria chamomilla* L.),
- 20% – ziele lebidki pospolitej (*Origanum vulgare* L.),
- 20% – ziele mięty pieprzowej (*Mentha piperita* L.),
- 20% – ziele krwawnika pospolitego (*Achillea millefolium* L.),
- 20% – ziele rdestu ptasiego (*Poligonum aviculare* L.);

B. mieszanka 2:

- 50% – rumianek pospolity (*Matricaria chamomilla* L.),
- 25% – kozłek lekarski (*Waleriana officinalis*),
- 25% – kwiatostan lipy szerokolistnej (*Tilia platyphyllos*).

Zastosowany dla kurcząt rzeźnych dodatek do wody pitnej ekstraktów z ziół mieszanki 1 lub 2 w ilości 2 ml/l od 4. tygodnia ich życia obniżył poziom kortykosteronu we krwi ptaków z grup doświadczalnych w porównaniu z z grupą kontrolną. Świadczy to o obniżeniu poziomu stresu odchowywanych kurcząt, a tym samym o korzystnym wpływie na poziom ich dobrostanu (Skomorucha i Sosnówka-Czajka, 2013 b).

Zespół w składzie Skomorucha i Sosnówka-Czajka (2014) opracował kolejną mieszankę ziół (nr 3), zawierającą następujące komponenty ziołowe:

- 30% – rumianek pospolity (*Matricaria chamomilla* L.),
- 10% – ziele lebidki pospolitej (*Origanum vulgare* L.),

- 10% – ziele mięty pieprzowej (*Mentha piperita* L.),
- 10% – ziele krwawnika pospolitego (*Achillea millefolium* L.),
- 10% – ziele rdestu ptasiego (*Poligonum aviculare* L.),
- 10% – kozłek lekarski (*Waleriana officinalis*),
- 20% – kwiatostan lipy szerokolistnej (*Tilia platyphyllos*).

Kurczęta otrzymujące od 4. tygodnia życia dodatek do wody pitnej ekstraktu ziół z mieszanki nr 3 w ilości 2 ml/l odznaczały się najwyższą masą ciała, najniższym poziomem cholesterolu we krwi, a także najspokojniejszym zachowaniem w porównaniu do ptaków z pozostałych grup. Dodatek do wody ekstraktu z mieszanki nr 3 wpłynął również na wzrost odporności ptaków z tej grupy (Skomorucha i Sosnowka-Czajka, 2014).

3. Modyfikacje użytków zielonych w ekologicznej produkcji drobiu

Rośliny na wybiegach dla drobiu charakteryzują się obecnością dużej ilości bioaktywnych związków: ksantofili, karotenoidów, olejków eterycznych, które są uważane za naturalne źródło przeciwutleniaczy (Avila-Ramos i in., 2012; Hu i in., 2012). Zielone pasze to również źródło tokoferoli i tokotrienoli – prekursorów witaminy E, podstawowego antyoksydanta rozpuszczalnego w tłuszczach (Ponte i in., 2008 c).

Zielone wybiegi mogą stanowić źródło energii i białka dla ptaków, jednakże wysoka zawartość błonnika może ograniczać wykorzystanie składników pokarmowych, zmniejszając tempo wzrostu i efektywność żywienia (Ponte i in., 2008 b,c). Jednocześnie, rośliny zielone rosnące na wybiegach zawierają olejki eteryczne poprawiające trawienie, co zwiększa wchłanianie substancji odżywczych (Avila-Ramos i in., 2012). Dlatego, równie korzystne i zalecane w ekologicznej produkcji drobiu jest obsiewanie wybiegów mieszankami traw i ziół w celu poprawy efektywności produkcji, a nie tylko stosowanie ich jako dodatków do paszy lub wody.

Bennett i in. (2011) podają, że ekologiczne systemy odchowu zwiększają ryzyko infekcji pasożytniczych, które mogą być przyczyną większej śmiertelności drobiu utrzymywanego w tym systemie. Stokholm i in. (2010) donoszą, że na ekologicznych fermach kur nieśnych w Danii upadki wynoszą średnio aż 20,8%, przy czym główną przyczyną są różnego typu infekcje, natomiast w Holandii upadki ekologicznych kur nieśnych osiągają poziom około 9% (Van der Meulen i in., 2007). Leinonen i in. (2012) odnotowali większą śmiertelność ptaków w chowie ekologicznym w porównaniu ze ściółkowym bezwybiegowym. Sosnowka i in. (2022), stosując obsiewanie wybiegów mieszanką o działaniu bakteriobójczym oraz o dużej zawartości tokoferoli, a także karotenoidów w ekologicznym

odchowcie kurcząt rzeźnych, jak i kur nieśnych stwierdzili jednak ich korzystny wpływ na produktywność, zdrowie oraz jakość ekologicznych produktów. Wybiegi dla drobiu zostały podsiane nasionami roślin charakteryzujących się między innymi wysoką zawartością witaminy E. Pobieranie przez ptaki ziół bogatych w karotenoidy poprawia wybarwienie tuszek, a nawet mięśni, jak i żółtek jaj. Lepsze wybarwienie żółtek jaj z chowu ekologicznego stwierdzili również Horsted i in. (2006). Zdaniem tych autorów, kury korzystające z zielonych wybiegów mają pokarm wzbogacony o naturalne składniki pobierane przez nioski bezpośrednio, co wpływa na jakość jaj.

Jak wspomniano wcześniej, skład zielonych wybiegów, do których mają dostęp certyfikowane kurczęta rzeźne, decyduje o jakości tuszki: zabarwieniu skóry, wybarwieniu mięśni piersiowych oraz mięśni nóg, a także o składzie mięsa, przede wszystkim kształtowaniu się profilu kwasów tłuszczowych w mięśniach. Intensywność pigmentu w skórze zależy od ilości karotenoidów w diecie, ich pochłaniania i osadzania w skórze oraz tłuszczu podskórnym (Hu i in., 2012). Według Mourão i in. (2008), bardziej intensywny żółty kolor tuszek ptaków sugeruje wyższe spożycie żółtego pigmentu, co może wynikać z większej jego zawartości w pastwisku. Autorzy podają, że rośliny takie, jak: lucerna, kupkówka pospolita, życica trwała, koniczyna czerwona i trawa są dobrym źródłem ksantofili i mogą być stosowane w diecie drobiu jako pigment. Również Sales (2014) twierdzi, że ptaki korzystające z wybiegów charakteryzują się zazwyczaj mięsem o intensywniejszej barwie żółtej, co jest związane z pobieraniem materiału roślinnego bogatego w karotenoidy. Potwierdziły to badania Sosnowki-Czajki i in. (2017), w których obserwowano intensywniejsze żółte zabarwienie mięśni piersiowych u ptaków odchowywanych w systemie ekologicznym z dostępem do zielonych wybiegów, obsianych m.in. kupkówką pospolitą i życią trwałą. Fanatico i in. (2005) podają natomiast, że wyższe wartości b^* mięsa kurcząt związane są ze spożywaniem większej ilości materiału roślinnego, co jest związane z żerowaniem na wybiegach.

Ponte i in. (2008 a) podają, że pastwiska są bogatym źródłem kwasu α -linolenowego (ALA) i dostęp ptaków do wysokiej jakości zielonych wybiegów jest w stanie znacząco poprawić zawartość kwasów tłuszczowych n-3 w ich mięsie. Jest to zgodne z badaniami Sosnowki-Czajki i in. (2017), w których odnotowano znaczący wzrost kwasów LA i ALA w mięśniach piersiowych kurcząt rzeźnych Ż-33 i R-11 odchowywanych w systemie ekologicznym. Z kolei Ponte i in. (2008 b) zauważyli wpływ żerowania ptaków na zielonych wybiegach na wzrost procentowej zawartości kwasów tłuszczowych PUFA n-3, dzięki czemu obserwowano węższy stosunek kwasów tłuszczowych n-6/n-3. Sosnowka-Czajka i in. (2017) również stwierdzili, że ekologiczny system odchowu na zielonych wy-

biegach wpłynął korzystnie na profil kwasów tłuszczowych w mięśniach kurcząt rzeźnych rodzimych ras.

Reasumując, naturalne fitododatki mogą być stosunkowo prostym i efektywnym rozwiązaniem, poprawiającym warunki chowu drobiu w gospodarstwach ekologicznych (Sosnowka-Czajka i Skomorucha, 2018 b).

Piśmiennictwo

- Alçiçek A., Bozkurt M., Çabuk M. (2004). The effect of mixture of herbal essential oils, an organic acid or a probiotic on broiler performance. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 34, 4: 217–222.
- Allen P.C. (2003). Dietary supplementation with *Echinacea* and development of immunity to challenge infection with coccidia. *Parasitol. Res.*, 91, 1: 74–78.
- Avila-Ramos F., Pro-Martinez A., Sosa-Montes E., Cuca-Garcia J.M., Becerril-Perez C.M., Figueroa-Velasco J.L., Narciso-Gaytan C. (2012). Effects of dietary oregano essential oil and vitamin E on the lipid oxidation stability of cooked chicken breast meat. *Poultry Sci.*, 91: 505–511.
- Bany J., Siwicki A.K., Zdanowska D., Sokolnicka I., Skopińska-Różewska E., Kowalczyk M. (2003). *Echinacea purpurea* stimulates cellular immunity and anti-bacterial defence independently of the strain of mice. *Pol. J. Vet. Sci.*, 6 (3 Suppl.): 3–5.
- Bennett D.C., Yee A., Rhee Y.J., Cheng K.M. (2011). Effect of diatomaceous earth on parasite load, egg production, and egg quality of free-range organic laying hens. *Poultry Sci.*, 90: 1416–1426.
- Bölükbaşı Ş.C., Erhan M.K., Kaynar Ö. (2008). The effect of feeding thyme, sage and rosemary oil on laying hen performance, cholesterol and some proteins ratio of egg yolk and *Escherichia coli* count in feces. *Arch. Geflügelk.*, 72, 5: 231–237.
- Çabuk M., Bozkurt M., Alçiçek A., Çatli A.U., Başer K.H.C. (2006). Effect of a dietary essential oil mixture on performance of laying hens in the summer season. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 36: 215–221.
- Cheema M.A., Qureshi M.A., Havenstein G B. (2003). A comparison of the immune response of a 2001 commercial broiler with a 1957 randombred broiler strain when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Sci.*, 82, 10: 1519–1529.
- Chen H.L., Li D.F., Chang B.Y., Gong L.M., Dai J.G., Yi G.F. (2003). Effects of Chinese herbal polysaccharides on the immunity and growth performance of young broilers. *Poultry Sci.*, 82: 364–370.
- Cui J., Sofer L., Cloud S.S., Burnside J. (2004). Patterns of gene expression in the developing chick thymus. *Dev. Dyn.*, 229: 480–488.
- Dalby-Brown L., Barsett H., Landbo A.-K.R., Meyer A.S., Molgaard P. (2005). Synergistic antioxidative effects of alkamides, caffeic acid derivatives, and polysaccharide fractions from *Echinacea purpurea* on *in vitro* oxidation of human low-density lipoproteins. *J. Agric. Food Chem.*, 53: 9413–9423, DOI: 10.1021/jf0502395

- Dorhoi A., Dobrean V., Zahan M., Virag P. (2006). Modulatory effects of several herbal extracts on avian peripheral blood cell immune responses. *Phytotherapy Res.*, 20: 352–358.
- El Hadri L., Garlich J.D., Qureshi M.A., Ferket P.R., Odetallah N.H. (2004). Glucose and electrolyte supplementation of drinking water improve the immune responses of poult with inanition. *Poultry Sci.*, 83, 5: 803–809.
- Fanatico A.C., Pillai P.B., Cavitt L.C., Owens C.M., Emmert J.L. (2005). Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: growth performance and carcass yield. *Poultry Sci.*, 84: 1321–1327.
- Goel V., Chang C., Slama J.V., Barton R., Bauer R., Gahler R., Basu T.K. (2002). Alkylimides of *Echinacea purpurea* stimulate alveolar macrophage function in normal rats. *Int. Immunopharmacol.*, 2–3: 381–387.
- Goliomytis M., Tsipouzian T., Hager-Theodorides L. (2015). Effects of storage on hatchability, chick quality, performance and immunocompetence parameters of broiler chickens. *Poultry Sci.*, 94: 2257–2265.
- Heckert R.A., Estevez I., Russek-Cohen E., Pettit-Riley R. (2002). Effects of density and perch availability on the immune status of broilers. *Poultry Sci.*, 81: 451–457.
- Henriksen B.I.F. (2000). Effect of organic fodder on prevention of milk fever. In: *Ecological animal husbandry in the nordic countries*. Proc. NJF – seminar, 303, Horsens, Denmark, 16–17.09.1999; pp. 185–186.
- Hertrampf J.W. (2001). Alternative antibacterial performance parameters. *Poultry Int.*, 40: 50–52.
- Hippenstiel F., Abdel-Wareth A.A.A., Kehraus S., Südekum K-H. (2011). Effect of selected herbs and essential oils, and their active components on feed intake and performance of broilers – a review. *Arch. Geflügelk.*, 75, 4: 226–234.
- Horsted K., Hammershoj M., Hermansen J.E. (2006). Short-term effects on productivity and egg quality in nutrient-restricted versus non-restricted organic layers with access to different forage crops. *Acta Agr. Scand., Sect. A*, 56: 42–54.
- Hu C.H., Wang D.G., Pan H.Y., Zheng W.B., Zuo A.Y., Liu J.X. (2012). Effects of broccoli stem and leaf meal on broiler performance, skin pigmentation, antioxidant function, and meat quality. *Poultry Sci.*, 91: 2229–2234.
- Jurkstiene V., Kondrotas A.J., Kevelaitis E. (2004). Compensatory reactions of immune system and action of purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) preparations. *Medicina (Kaunas)*, 40, 7: 657–662.
- Kraszewski J., Grega T., Strzetelski J. (2003). Wpływ skarmiania dodatku mieszanki ziołowej w dawkach pokarmowych krów na wykorzystanie paszy, wydajność i jakość technologiczną mleka. *Ann. Warsaw Agric. Univ. – SGGW, Anim. Sci.*, 39-Suppl., ss. 49–57.
- Kwiecień M., Winiarska-Mieczan A., Kapica M. (2006). The influence of some herbs on chemical composition, lipid metabolism indices, ALAT and ASAT activity in broiler chickens liver. *Pol. J. Nat. Sci., Suppl.*, 3: 439–444.
- Latour M.A., Peebles E.D., Boyle C.R., Doyle S.M., Pansky T., Brake J.D. (1996). Effects of breeder hen age and dietary fat on embryonic and neonatal broiler serum lipids and glucose. *Poultry Sci.*, 75, 6: 695–701.
- Leinonen I., Williams A.G., Wiseman J., Guy J., Kyriazakis I. (2012). Predicting the environmental impacts of chicken systems in the United Kingdom through a life cycle assessment: Egg production systems. *Poultry Sci.*, 91: 26–40.

- Maciołek H. (1993). Mieszanka ziołowa dla macior do stosowania w okresie okołoporodowym. Trz. Chł., 8–9: 30–32.
- Maciołek H., Gieszcz A. (2010). Znaczenie ekologiczno-homeopatyczne wybranych biokomponentów ziołowych w paszy treściwej stosowanej w produkcji drobiarskiej. Cz. 1. Pol. Drob., 1: 22–25.
- Methner U., Keiling S., Kreutzer B., Schweinitz P. (2002). Will the effectiveness of the immunization of chicks with live Salmonella vaccines be affected by maternal antibodies? Dtsch. Tierarztl. Wochenschr., 109, 4: 149–153.
- Mikec M., Bidin Z., Valentic A., Savic V., Zelenika T.A., Raguz-Duric R., Novak I.L., Balenovic M. (2006). Influence of environmental and nutritional stressors on yolk sac utilization, development of chicken gastrointestinal system and its immune status. World's Poultry Sci. J., 62: 31–40.
- Mohammed A.A., Abbas R.J. (2009). The effect of using fennel seeds (*Foeniculum vulgare* L.) on productive performance of broiler chickens. Int. J. Poultry Sci., 8: 642–644.
- Mourão J.L., Pinheiro V.M., Prates J.A.M., Bessa R.J.B., Ferreira L.M.A., Fontes C.M.G.A., Ponte P.I.P. (2008). Effect of dietary dehydrated pasture and citrus pulp on the performance and meat quality of broiler chickens. Poultry Sci., 87: 733–743.
- Nasir Z., Grashorn M.A. (2009). *Echinacea*: A potential feed and water additive in poultry and swine production. Arch. Geflügelk., 73, 4: 227–236.
- Nasir Z., Grashorn M.A. (2010). Effects of intermittent application of different *Echinacea purpurea* juices on broiler performance and some blood parameters. Arch. Geflügelk., 74, 1: 36–42.
- Odihambo M.J., Thaxton J.P., Vizzier-Thaxton Y., Dodson W.L. (2006). Physiological stress in laying hens. Poultry Sci., 85: 761–769.
- Paschma J., Wawrzyński M. (2003). Wpływ dodatku ziół do dawek pokarmowych na przebieg porodu i wyniki użytkowości rozplodowej macior. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 68: 317–323.
- Płytycz B., Gliński Z., Jarosz J., Książkiewicz-Kapralska M., Markowska M., Skwarło-Sońta K. (1999). Immunologia porównawcza. Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Ponte P.I., Alves S.P., Bessa R.J., Ferreira L.M., Gama L.T., Brás J.L., Fontes C.M., Prates J.A. (2008 a). Influence of pasture intake on the fatty acid composition, and cholesterol, tocopherols, and tocotrienols content in meat from free-range broilers. Poultry Sci., 87: 80–88.
- Ponte P.I., Prates J.A., Crespo J.P., Crespo D.G., Mourão J.L., Alves S.P., Bessa R.J., Chaveiro-Soares M.A., Gama L.T., Ferreira L.M., Fontes C.M. (2008 b). Restricting the intake of a cereal-based feed in free-range-pastured poultry: effects on performance and meat quality. Poultry Sci., 87: 2032–2042.
- Ponte P.I., Rosado C.M., Crespo J.P., Crespo D.G., Mourão J.L., Chaveiro-Soares M.A., Brás J.L., Mendes I., Gama L.T., Prates J.A., Ferreira L.M., Fontes C.M. (2008 c). Pasture intake improves the performance and meat sensory attributes of free-range broilers. Poultry Sci., 87: 71–79.
- Roth-Maier D.A., Böhmer B.M., Maass N., Damme K., Paulicks B.R. (2005). Efficiency of *Echinacea purpurea* on performance of broilers and layers. Arch. Geflügelk., 69, 3: 123–127.

- Sales J. (2014). Effects of access to pasture on performance, carcass composition, and meat quality in broilers: A meta-analysis. *Poultry Sci.*, 93: 1523–1533.
- Samorek-Salamonowicz E., Czekał H., Kozdruń W. (1997). Immunoglobuliny drobiu wodnego. *Med. Weter.*, 53, 4: 187–189.
- Schranner I., Würdinger M., Klumpp N., Lösch U., Okpanyi S.N. (1989). Modification of avian humoral immunoreactions by Influenza and *Echinacea angustifolia* extract. *Zentralbl. Veterinarmed. B.*, 36, 5: 353–364.
- Seo K.H., Holt P.S., Vaughn L.E., Gast R.K., Stone H.D. (2003). Detection of *Salmonella enteritidis* – specific immunoglobulin A antibodies in crop samples from chickens infected with *Salmonella enteritidis*. *Poultry Sci.*, 82, 1: 67–70.
- Skomorucha I., Sosnowka-Czajka E. (2013 a). Effect of water supplementation with herbal extracts on broiler chicken welfare. *Ann. Anim. Sci.*, 13, 4: 849–857.
- Skomorucha I., Sosnowka-Czajka E. (2013 b). Wpływ dodatku ekstraktów z mieszanek ziół do wody pitnej na poziom hormonów stresu we krwi kurcząt brojlerów. *Wiad. Zoot.*, LI, 4: 14–18.
- Skomorucha I., Sosnowka-Czajka E. (2014). Wpływ dodatku do wody ekstraktów z mieszanek ziół na wyniki produkcyjne i wybrane parametry biochemiczne krwi kurcząt brojlerów. *Wiad. Zoot.*, LII, 2: 17–24.
- Sosnowka-Czajka E. (2000). Wpływ krótkotrwałych zmian temperatury na produktywność i wskaźniki fizjologiczne kurcząt brojlerów. *Zesz. Nauk. PTZ*, 49: 90–91.
- Sosnowka-Czajka E., Herbut E. (2001). Effect of short-term thermal stress early in rearing on performance and physiological indicators of broiler chickens. *Ann. Anim. Sci.*, 1, 2: 187–197.
- Sosnowka-Czajka E., Skomorucha I. (2018 a). Optymalizacja chowu kur nieśnych w rolnictwie ekologicznym w aspekcie poprawy zdrowotności niosek oraz wylęgowości i jakości piskląt. Rozdz. w monografii: Wyniki badań w zakresie rolnictwa ekologicznego, realizowanych w 2017 roku. Wyd. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, ss. 488–503.
- Sosnowka-Czajka E., Skomorucha I. (2018 b). Czynniki wpływające na odporność drobiu. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 45, 2: 163–174.
- Sosnowka-Czajka E., Skomorucha I. (2018 c). Selected blood parameters in organically raised hens fed with purple coneflower supplemented diet. *Ann. Univ. Pedagog. Cracov. Studia Naturae* 3 (suppl.): 60–66, DOI:10.24917/25438832.3suppl.8
- Sosnowka-Czajka E., Herbut E., Pietras M. (2003). Effect of thermal stress on physiological indicators of broiler chickens. *Proc. XI Int. Congress in Animal Hygiene*, 23–27.02.2003, Mexico City, p. 837.
- Sosnowka-Czajka E., Skomorucha I., Herbut E., Muchacka R. (2005). Effect of free fatty acids and heat stress on productivity and yolk sac resorption in broiler chickens. *Scientific Messenger of Lviv National Academy of Veterinary Medicine*, 7, 2: 200–204.
- Sosnowka-Czajka E., Skomorucha I., Muchacka R. (2017). Effect of organic production system on the performance and meat quality of two purebred slow-growing chicken breeds. *Ann. Anim. Sci.*, 17, 4: 119–1213, DOI: 10.1515/aoas-2017-0009

- Sosnowka E., Skomorucha I., Radkowska I. (2022). The effect of sowing runs on the performance parameters of organic slaughter chickens (praca w opracowaniu).
- Stokholm N.M., Permin A., Bisgaard M., Christensen J.P. (2010). Causes of mortality in commercial organic layers in Denmark. *Avian Dis.*, 54: 1241–1250.
- Strzelecka H., Kowalski J. (red.) (2000). Encyklopedia zielarstwa i ziołolecznictwa. Praca zbiorowa. PWN, Warszawa.
- Ślebodziński A.B. (1991). Sprzężenia zwrotne w interakcji układów hormonalnego i odpornościowego. *Med. Weter.*, 47, 7: 289–293.
- Świerczewska E., Niemiec J., Noworyta-Głowacka J. (2003). A note on the effect of immunostimulation of laying hens on the lysosyme activity in egg white. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 21, 1: 63–68.
- Takahashi K., Yodogawa S., Akiba Y., Tamura K. (1995). Effect of dietary protein concentration on responses to *Escherichia coli* endotoxin in broiler chickens. *Brit. J. Nutr.*, 74, 2: 173–182.
- Toghyani M., Tohidi M., Gheisari A.A., Tabeidian S.A. (2010). Performance, immunity, serum biochemical and hematological parameters in broiler chicks fed dietary thyme as alternative for an antibiotic growth promoter. *Afr. J. Biotechnol.*, 9: 6819–6825.
- Trawińska B., Saba L., Tymczyna L. (2003). Status immunologiczny kur reprodukcyjnych w fermie. *Med. Weter.*, 59: 243–246.
- Truchliński J., Krauze M., Cendrowska-Pinkosz M., Modzelewska-Banachiewicz B. (2006): Influence of garlic, synthetic 1,2,4-triazole derivative and herbal preparation Echinovit C on selected indices of turkey-hens non-specific immunity. *Pol. J. Vet. Sci.*, 9, 1: 51–55.
- Urbańczyk J., Hanczakowska E. (1996). Wpływ ekstraktu roślinno-ziołowego Aromex-Solid na wyniki tuczu świń. *Biul. Nauk. Przem. Pasz.*, 1: 29–38.
- Urbańczyk J., Hanczakowska E. (1997). Efektywność fitogennego preparatu Fresta F w odchowcie prosiąt. *Biul. Nauk. Przem. Pasz.*, 1: 29–38.
- Van der Meulen J., van der Werf J.T., Kijlstra A. (2007). Questionnaire survey of disease prevalence and veterinary treatments in organic layer husbandry in the Netherlands. *Tijdschr. Diergeneeskde*, 15, 132, 8: 292–295.
- Van Eerden E., Van Den Brand H., Parmentier H.K., De Jong M.C., Kemp B. (2004). Phenotypic selection for residual feed intake and its effect on humoral immune responses in growing layer hens. *Poultry Sci.*, 83, 9: 1602–1609.
- Yunis R., Ben-David A., Heller E.D., Cahaner A. (2000). Immunocompetence and viability under commercial conditions of broiler groups differing in growth rate and in antibody response to *Escherichia coli* vaccine. *Poultry Sci.*, 79: 810–816.
- Yurong Y., Ruiping S., Shimin Z., Yibao J. (2005). Effect of probiotics on intestinal mucosal immunity and ultrastructure of cecal tonsils of chickens. *Arch. Anim. Nutr.*, 59, 4: 237–246.

ROZDZIAŁ IV

Produkcja wysokiej jakości certyfikowanych jaj i mięsa drobiowego

Ewa Sosnowka-Czajka

Instytut Zootechniki PIB, Zakład Hodowli Drobiu, ul. Sarego 2, 31-047 Kraków

Wprowadzenie

Rolnictwo ekologiczne jest coraz bardziej popularne w Europie i innych częściach świata. Wśród polskich konsumentów również od kilku lat obserwuje się rosnące zainteresowanie żywnością wyprodukowaną w ekologicznych warunkach. Rolnictwo tego rodzaju jest niewątpliwie jednym z najszybciej rozwijających się sektorów produkcji rolnej. Głównym powodem jest rosnący popyt ze strony konsumentów poszukujących bardziej bezpiecznych i kontrolowanych produktów żywnościowych oraz troska o środowisko i życie. Metody ekologiczne w rolnictwie są uważane za przyjazne dla środowiska, głównie ze względu na podstawową zasadę harmonijnej współpracy z przyrodą i na brak chemizacji. W gospodarstwach produkujących w sposób bezpieczny dla środowiska, ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą, zaleca się wykorzystywanie ras rodzimych, cechujących się stosunkowo dużą zdrowotnością i odpornością na niekorzystne warunki środowiskowe.

Produkty drobiarskie powinny charakteryzować się wysoką jakością nie tylko pod względem zawartości podstawowych składników pokarmowych, witamin i substancji aktywnych biologicznie, ale przede wszystkim pod względem czystości mikrobiologicznej, a także toksykologicznej (szkodliwe metale ciężkie, toksyny, pestycydy itp.). Współczesny przemysł drobiarski powinien reagować na oczekiwania konsumentów, którzy poszukują produktów o niskiej zawartości tłuszczu i coraz częściej preferują żywność prozdrowotną. Mięso drobiowe i jaja, aby mogły być zakwalifikowane do grupy produktów spożywczych prozdrowotnych, muszą się charakteryzować m.in. zwiększonym poziomem nienasyconych kwasów

tłuszczowych, witamin, składników biologicznie aktywnych itp. Stąd, szansą polskiego przemysłu drobiarskiego na rozwój zgodny z oczekiwaniami konsumentów oraz najnowszą wiedzą naukową jest produkcja mięsa drobiowego i jaj zgodnie z wymogami rolnictwa ekologicznego. Na świecie obserwuje się stały trend rosnący popytu na „zdrową” organiczną żywność. Podobne tendencje widzimy również na polskim rynku.

1. Parametry jakości i czynniki kształtujące walory mięsa drobiowego

Mięso drobiowe jest obecnie jednym z ważniejszych źródeł pełnowartościowego białka zwierzęcego. Posiada wyższą wartość odżywczą niż wieprzowina i wołowina, gdyż zawiera więcej białka oraz mniej tłuszczu i kolagenu. Ponadto, jest łatwo przyswajalne i ma niższą wartość energetyczną (Mroczek i Mroczek, 2020).

Ustawa jasno definiuje mięso jako wszystkie części zwierząt rzeźnych oraz zwierząt łownych nadające się do spożycia przez ludzi (Dz. U. 04.33.288). Definicja jakości mięsa nie jest jednak tak jednoznaczna (Anderson, 2000). W zależności od tego, czy bierzemy pod uwagę spożywczą (konsumpcyjną) jakość mięsa czy żywieniową, technologiczną bądź sanitarną, jest ona charakteryzowana przy pomocy różnych parametrów. Dlatego, definicja jakości mięsa drobiowego jest trudna do jednoznacznego określenia. Jak podali Zdanowska-Sąsiadek i in. (2013), jakość mięsa możemy zdefiniować jako ogół cech i właściwości produktu, które decydują o zdolności zaspokojenia potrzeb konsumenta postrzegającego je przez pryzmat wyglądu, smaku oraz konsystencji.

Jednymi z ważniejszych czynników produkcji, istotnie wpływającymi na kształtowanie jakości mięsa drobiowego są: wydajność rzeźna (%), udział mięśni piersiowych (%) oraz udział mięśni nóg w tuszce (%). W ocenie jakości mięsa drobiu najważniejszymi wyróżnikami są: barwa, skład chemiczny, wartość pH, wodochłonność, wyciek, profil wyższych kwasów tłuszczowych, kruchość oraz bardzo istotny parametr – zawartość tłuszczu i cholesterolu, a także zapach i smak.

Jakość mięsa drobiowego jest zdeterminowana przez wiele czynników, które mogą działać synergicznie. Wpływają na nią zarówno długoterminowe, jak i krótkoterminowe czynniki produkcyjne, a także ubojowe i poubojowe. Do najważniejszych czynników kształtujących walory mięsa w okresie chowu należą: gatunek drobiu, rasa bądź zestaw genetyczny, płeć, wiek, system utrzymania, żywienie, warunki środowiskowe oraz bodźce zewnętrzne, np. stres.

Liczne badania nad alternatywnymi systemami chowu drobiu wykazały, że mniejsza obsada, większe możliwości ruchu oraz pobieranie roślinności z wybiegów wpływają pozytywnie zarówno na zdrowie pta-

ków, jak i na jakość produktów (Dal Bosco i in., 2012; Chen i in., 2013), Takie właśnie warunki obowiązują w produkcji zwierzęcej prowadzonej zgodnie z wymogami rolnictwa ekologicznego. Z drugiej strony, Fanatico i in. (2008) obserwowali niższą masę ciała oraz gorsze wykorzystanie paszy przez kurczęta wolno rosnące, mające dostęp do wybiegu w porównaniu z ptakami utrzymywanymi bezwybiegowo. Castellini i in. (2002) zauważyli z kolei, że przyrosty masy ciała ptaków oraz wykorzystanie paszy w ekologicznym systemie odchowu są gorsze w porównaniu z systemem konwencjonalnym. Jednakże, w badaniach Sosnowki-Czajki i in. (2017) kurczęta rzeźne, zarówno rasy Żółtonóżka kuropatwiana, jak i Rhode Island Red, odchowywane w systemie ekologicznym charakteryzowały się wyższą końcową masą ciała oraz niższym wykorzystaniem paszy na przyrost 1 kg masy ciała w porównaniu z system bezwybiegowym, co może potwierdzać, że rodzime rasy kur są predysponowane do chowu wybiegowego i ekologicznego.

Fanatico i in. (2005 a) oraz Dou i in. (2009) obserwowali większą wydajność mięśni piersiowych i nóg, poprawę sensoryczną mięsa oraz mniejsze otłuszczenie tuszki ptaków korzystających z wybiegu w porównaniu z utrzymywanymi bezwybiegowo. W kolejnych badaniach, Funaro i in. (2014) donieśli o wyższym poziomie kwasów tłuszczowych PUFA, w tym kwasów PUFA-6 i PUFA-3 w mięśniach ptaków utrzymywanych z dostępem do wybiegu, co jest zjawiskiem bardzo pożądanym ze względu na profilaktykę chorób układu sercowo-naczyniowego. Sokołowicz i in. (2016) podali, że ekologiczne mięso drobiowe charakteryzuje niska zawartość tłuszczu oraz kolor, smak i aromat pożądaný przez konsumentów. Według Haug i in. (2010), naturalna dieta bogata w kwas ALA prowadzi do wzrostu procentowego udziału kwasów: EPA, DPA oraz DHA w mięśniach kurcząt, a także do zawężenia stosunku kwasów omega-6 do omega-3, co potwierdziły również badania Sosnowki-Czajki i in. (2017). Większy procentowy udział kwasów tłuszczowych PUFA, w tym głównie n-3 w mięśniach ptaków odchowywanych w systemie ekologicznym wykazali Castellini i in. (2002), Castellini (2005) oraz Dal Bosco i in. (2016). Ponte i in. (2008) podali, że pastwiska są bogatym źródłem kwasu α -linolenowego (ALA) i dostęp ptaków do wysokiej jakości zielonych wybiegów jest w stanie znacząco poprawić zawartość kwasów tłuszczowych n-3 w mięsie. Jest to zgodne z badaniami Sosnowki-Czajki i in. (2017), którzy odnotowali znaczący wzrost kwasów LA i ALA w mięśniach piersiowych kurcząt rzeźnych Ż-33 i R-11 odchowywanych w systemie ekologicznym.

Ptaki korzystające z wybiegów charakteryzują się zazwyczaj mięsem o intensywniejszej barwie żółtej, co jest związane z pobieraniem materiału roślinnego bogatego w karotenoidy (Sales, 2014). Potwierdziły to

badania Sosnówki-Czajki i in. (2017), w których obserwowano intensywniejsze żółte zabarwienie mięśni piersiowych u ptaków odchowywanych w systemie ekologicznym. Podobne wyniki uzyskali Castellini i in. (2002), porównując mięśnie piersiowe kurcząt brojlerów z systemu ekologicznego i konwencjonalnego.

Jak donosi literatura naukowa, ptaki o różnym pochodzeniu genetycznym charakteryzują się odmiennym tempem wzrostu i rozwoju, zróżnicowanymi wynikami analizy rzeźnej, jakości oraz wartości sensorycznej mięsa w zależności od systemu odchowu (Fanatico i in., 2005 b; Rizzi i in., 2007). Fanatico i in. (2005 a) podali, że na różnice w wydajności produkcji, również w systemach alternatywnych, ma wpływ pochodzenie ptaków. Jednakże, Rizzi i Chiericato (2010) nie stwierdzili różnic w masie ciała oraz spożyciu paszy u kur dwóch ras ogólnoużytkowych odchowywanych w systemie ekologicznym. Rizzi i in. (2007) wykazali z kolei wyższą masę ciała lokalnej rasy kur Robusta Maculata w porównaniu z lokalną rasą Ermellinata di Rovigo. W badaniach Sosnówki-Czajki i in. (2017) kurczęta rzeźne R-11 charakteryzowały się wyższą końcową masą ciała i mniejszym wykorzystaniem paszy na przyrost 1 kg masy ciała w porównaniu z kurczętami rzeźnymi Z-33, niezależnie od systemu odchowu.

Wielu autorów podaje, że pochodzenie ptaków determinuje także profil kwasów tłuszczowych (Rizzi i Chiericato, 2010; Dal Bosco i in., 2012; Franaco i in., 2012 a,b), co można przypisywać właściwościom genetycznym, mającym wpływ na metabolizm lipidów i odkładanie się kwasów tłuszczowych (Dal Bosco i in., 2012). W badaniach Sosnówki-Czajki i in. (2017) odnotowano także różnice w poziomie kwasów tłuszczowych pomiędzy rasami rodzimymi, szczególnie w przypadku mięśnia piersiowego. Kurczęta rzeźne Z-33 charakteryzowały się wyższą zawartością kwasów PUFA, w tym PUFA-6 i PUFA-3, korzystniejszym stosunkiem PUFA/SFA i PUFA6/3, a także większą wartością indeksu PI.

2. Parametry i czynniki wpływające na jakość jaj

Współczesny konsument coraz częściej zwraca uwagę na jakość produktu końcowego. Szczególnie pożądane są produkty żywnościowe pochodzenia zwierzęcego bogate w nienasycone kwasy tłuszczowe, takie jak np. jaja czy mięso drobiowe (Sanz i in., 2000).

Wśród współczesnych konsumentów istnieje przekonanie, że ekologiczne systemy chowu zapewniają zdrowsze i bezpieczniejsze produkty niż chów konwencjonalny. Stąd, coraz więcej uwagi poświęca się tym właśnie metodom utrzymania, mającym w pełni zaspokoić oczekiwania konsumentów. W Polsce do chowu w systemie z dostępem do wybiegów zaleca się kury rodzimego pochodzenia, które są mniej wymagające pod względem warunków środowiskowych w porównaniu z wysokopro-

dukcyjnymi mieszancami towarowymi, jak również chętnie korzystają z dostępnych wybiegów (Krawczyk i in., 2013). Cechy fizyczne (np. masa jaja i jego frakcji, barwa żółtka i skorupy, jakość białka mierzona w jednostkach Haugha czy indeks kształtu), jak i parametry chemiczne jaj (np. zawartość składników pokarmowych, witamin, cholesterolu czy profil wyższych kwasów tłuszczowych) charakteryzują ich jakość. Do najważniejszych cech determinujących jakość jaj należą między innymi: poziom cholesterolu, witamin i kwasów tłuszczowych w żółtku.

Jakość jaj, podobnie jak jakość mięsa drobiowego jest zdeterminowana przez wiele czynników, które mogą działać synergicznie. Na jakość jaj wpływają zarówno długoterminowe i krótkoterminowe czynniki produkcyjne, jak i warunki przechowalnicze. Do najważniejszych czynników kształtujących jakość jaj w okresie chowu zaliczamy: gatunek drobiu, rasę bądź zestaw genetyczny, płeć, wiek, system utrzymania, żywienie, warunki środowiskowe oraz bodźce zewnętrzne, np. stres.

Główne wysiłki badaczy są obecnie skierowane na poprawę jakości, do której przywiązuje się ogromne znaczenie, bowiem konsument żąda, aby produkty drobiarskie były zdrowe i smaczne (Sparks, 2006). Jak podaje literatura, jakość jaj, na którą składają się: wartość odżywcza, właściwości fizykochemiczne i skład, jest efektem współdziałania czynników genetycznych, przede wszystkim pochodzenia kur (Basmacioglu i Ergul, 2005; Biesiada-Drzazga i Janocha, 2009), a także czynników środowiskowych, do których w szerokim zakresie możemy zaliczyć: żywienie, światło, temperaturę, warunki zoohigieniczne w kurniku, wiek niosek, ich stan fizjologiczny itp. (Czaja i Gornowicz, 2006; Biesiada-Drzazga i Janocha, 2009).

Rasy rodzime kur (Rhode Island Red, Zielononóżka kuropatwiana, Żółtonóżka kuropatwiana, Sussex i inne) oraz ich mieszańce także mogą przyczynić się do pozyskania, przy dobrych wskaźnikach użytkowości, jaj o odpowiednich walorach dietetycznych i odżywczych (Pingel i Jeroch, 1997; Trziszka, 2000).

Sosnowka-Czajka i in. (2014) wykazali, że pochodzenie kur miało wpływ na profil kwasów tłuszczowych oraz zawartość cholesterolu w żółtkach jaj niosek odchowywanych z dostępem do wybiegów. Jaja kur rasy Żółtonóżka kuropatwiana odznaczały się w tym okresie korzystniejszym profilem kwasów tłuszczowych oraz niższym poziomem cholesterolu w porównaniu z jajami pochodzącymi od kur ras Sussex i Leghorn. W badaniach tych stwierdzono wyższy udział kwasów tłuszczowych PUFA, w tym kwasów PUFA-6 i PUFA-3, w żółtkach jaj zniesionych przez kury rasy Żółtonóżka kuropatwiana w porównaniu do jaj z dwóch pozostałych grup (Sosnowka-Czajka i in., 2014). Jest to zjawisko bardzo pożądane, gdyż dieta dzisiejszych społeczeństw jest deficytowa pod względem tych kwasów, a szczególnie kwasów z rodziny omega-3

PUFA, co prowadzi do nieodpowiedniego szerokiego stosunku kwasów n-6 do n-3 (Ayerza i Coates, 2000). Millet i in. (2006) odnotowali jednak podobny poziom kwasu α -linolenowego oraz kwasu linolowego (LA) (C18:2) w żółtkach jaj pozyskiwanych od kur różnego pochodzenia. Z kolei Ayerza i Coates (2000) stwierdzili różnice w poziomie kwasu linolowego i α -linolenowego w żółtkach jaj kur o brązowym i białym upierzeniu w zależności od wieku ptaków.

Zawartość witamin w jaju zależy od czynników genetycznych, diety oraz produktywności kur (Matt i in., 2009). W badaniach Sosnówki-Czajki i in. (2014) poziom witamin A i E w żółtkach jaj kształtował się natomiast na podobnym poziomie niezależnie od rasy kur.

Pierwiastki metali wbudowane w tkanki zwierzęce są spożywane i przyswajane przez konsumentów, co bezpośrednio wpływa na ich zdrowie (Andrée i in., 2010). Zanieczyszczona żywność i produkty paszowe są obecnie głównym źródłem narażenia ludzi i zwierząt na działanie pierwiastków toksycznych (Mudgal i in., 2010). Muchacka i in. (2016) określali wpływ systemu utrzymania kur na akumulację kadmu i cynku w białku oraz żółtku jaj, a także w jajowodzie kur rasy Sussex, utrzymywanych w systemie ściółkowym bezwybiegowym, ściółkowym z dostępem do zielonych wybiegów oraz zgodnie z założeniami rolnictwa ekologicznego na certyfikowanej fermie drobiu. Najniższe stężenie Cd odnotowano w białku i żółtku jaj kur z systemu ekologicznego, wynikające najprawdopodobniej z faktu, że w paszy ekologicznej zawartość Cd była niższa o 1/3 niż w konwencjonalnej paszy. W przypadku Zn najwyższe stężenie zaobserwowano w białku i żółtku jaj kur utrzymywanych w systemie ściółkowym bezwybiegowym. Wyniki te sugerują, że system utrzymania może wpływać na stężenie Cd oraz Zn w białku i żółtku, a zatem na jakość jaj. Jakość paszy jednak, czy jest konwencjonalna czy ekologiczna, jest najistotniejszym czynnikiem decydującym o poziomie Cd oraz Zn w jajach (Muchacka i in., 2016).

3. Produkcja jaj wylęgowych

W produkcji drobiarskiej prowadzonej zgodnie z założeniami rolnictwa ekologicznego bardzo dużym problemem jest pozyskanie ekologicznych piskląt do odchovu kurek i kurcząt rzeźnych. Zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi produkcji ekologicznej, w przypadku utrzymywania zwierząt w gospodarstwach certyfikowanych zakłada się, że w pełnym cyklu produkcyjnym powinny znaleźć się wyłącznie zwierzęta pochodzące z chowu organicznego. Oczywiście, rozporządzenie dopuszcza odstępstwa od tej zasady, ale nadal w przypadku produkcji drobiarskiej – szczególnie w Polsce – pozyskanie do produkcji ekologicznej piskląt pochodzących z certyfikowanych ferm drobiarskich jest trudne.

Kolejnym punktem krytycznym w planowaniu ekologicznej produkcji drobiarskiej jest dobór rasy do chowu. Dlatego, wybierając rasę drobiu należy kierować się tym, aby ptaki były przystosowane do lokalnych warunków klimatycznych oraz cechowały się dobrą odpornością na choroby (Pryce i in., 2001). Ilość jaj pozyskiwanych do wylęgu, jak i wskaźniki wylęgowości w produkcji ekologicznej zależą również w dużej mierze od wyboru rasy, warunków utrzymania oraz metody żywienia. Williams (2002) sugeruje, że pasze produkowane ekologicznie mogą wywierać korzystny wpływ na zdrowie zwierząt, szczególnie w odniesieniu do wyników reprodukcji.

Liczne badania podają, że w hodowli organicznej zwierzęta uzyskują niższą produkcyjność przy wyższych upadkach (Michel i Huonnic, 2003; Petermann, 2003; Fiddes i in., 2005; Mazaheri i in., 2005; Fossum i in., 2009). Elwinger i in. (2008), porównując różne zestawy kur nieśnych żywionych i utrzymywanych ekologicznie oraz konwencjonalnie, nie stwierdzili jednak wpływu genotypu i żywienia na upadki niosek. Stockholm i in. (2010) donieśli z kolei, że na ekologicznych fermach kur nieśnych w Danii upadki wynoszą średnio 20,8%, przy czym główną przyczyną są różnego typu infekcje. W Holandii natomiast upadki ekologicznych kur nieśnych osiągają poziom około 9% (Van der Meulen i in., 2007).

Elwinger i in. (2008), badając nioski Hy-Line, LSL (Lohmann Selected Leghorn) oraz Swedish Hen (krzyżówka Rhode Island Red i White Leghorn), żywione i utrzymywane ekologicznie oraz konwencjonalnie stwierdzili, że chów ekologiczny nie wpływa na spożycie paszy przez 1 nioskę, natomiast decyduje o wykorzystaniu paszy na 1 kg jaj. Według tych autorów, w grupie ekologicznych kur Hy-Line spożycie paszy na 1 kg jaj wyniosło około 0,42 kg, a przy odchowcie konwencjonalnym 0,45 kg.

Powszechnie wiadomo, że masa oraz parametry geometryczne jaja, takie jak objętość czy powierzchnia, decydują między innymi o masie wylutych piskląt (Narushin i in., 2002) i wylęgowości (Narushin i Romanov, 2002; Calik, 2008). Inne badania także wskazują na powiązanie masy jaja z długością łęgów (Suarez i in., 1997; Lis i Andres, 2007). Zdaniem Sewalem i Wilhelmson (1999) natomiast, duża masa jaj jest dodatkowo skorelowana z wysoką śmiertelnością embriónów kur White Leghorn. Christensen i in. (2000) stwierdzili jednak, że wzrost i rozwój poszczególnych embriónów jest znacznie zróżnicowany niezależnie od wielkości jaj wylęgowych.

Zdaniem Elwinger i in. (2008), żywienie zgodne z wytycznymi rolnictwa ekologicznego wpływa na masę jaja. Autorzy ci wykazali, że masa jaj ekologicznych była niższa niż jaj pochodzących z chowu konwencjonalnego z wybiegami. Przy czym, ekologiczne jaja pochodzące od niosek Hy-Line, o średniej masie 59,2 g okazały się lżejsze o około 5% od jaj z chowu konwencjonalnego. Hammershoj i Steinfeldt (2005) natomiast,

odchowując ekologicznie kury ISA Brown uzyskali średnią masę jaja na poziomie 44,81 g za okres od 20. do 31. tygodnia życia.

W ekologicznej produkcji jaj wylęgowych i spożywczych zakłada się osiąganie niższej efektywności w porównaniu z produkcją intensywną. Wynika to z innego celu tej produkcji, skoncentrowanego na pozyskaniu jaj w warunkach zbliżonych do naturalnego bytowania ptaków i przy eliminacji z żywienia wielu popularnie stosowanych pasz wysokobiałkowych. Na produkcję i zdrowotność ptaków, ale także na zapłodnienie jaj i odżywianie zarodka przez 21 dni w dużym stopniu wpływa pasza stosowana w żywieniu stad rodzicielskich oraz jej skład. Wskaźniki wylęgowości i przeżywalność piskląt w okresie pierwszych godzin ich życia także zależą od żywienia kur rodzicielskich (Pawłowska i Sosnówka-Czajka, 2019). Stąd, w produkcji ekologicznych jaj wylęgowych zaleca się stosowanie w żywieniu kur dodatków ziołowych w celu poprawy zdrowotności niosek, jak i parametrów wylęgu i jakości biologicznej wykłutych piskląt. Dodatki ziołowe utrzymują organizm w równowadze fizjologicznej, dzięki czemu poprawia się zdrowotność ptaków, jakość jaj i zmniejsza śmiertelność piskląt, co bezpośrednio przekłada się na wyniki wylęgu (Böyükbaşı i in., 2008; Nasir i Grashorn, 2010; Sosnówka-Czajka i Skomorucha, 2018a,b,c). Zdaniem Sosnówki-Czajki i Skomoruchy (2018a), dodatki ziołowe zastosowane w żywieniu certyfikowanych kur rasy Zielononóżka kuropatwiana oraz kur rasy Rhode Island Red zmniejszyły częstotliwość występowania zaburzeń embrionalnych wśród zamarych zarodków. Dodatek jeżówki purpurowej do paszy dla kur obu badanych ras wpłynął korzystnie na masę ciała jednodniowych piskląt i ich przeżywalność, a także poprawił tempo resorpcji woreczków żółtkowych u tych ptaków (Sosnówka-Czajka i Skomorucha, 2018 a). Tchoffo i in. (2017) również uzyskali cięższe pisklęta od niosek karmionych paszą z dodatkiem ziołowych olejków eterycznych.

Przy obecnym stanie techniki sztuczny wylęg jaj, w czasie którego czynniki środowiskowe, takie jak: temperatura, wilgotność względna, wymiana powietrza, a także obracanie jaj, są kontrolowane automatycznie za pomocą elektronicznej aparatury, wydaje się być bardzo prosty do przeprowadzenia. Nie potwierdzają tego jednak liczne obserwacje, z których wynika, że wylęgowość waha się od 90% aż do 70% (Sosnówka-Czajka i Skomorucha, 2018 a). Należy pamiętać, że podstawowym czynnikiem decydującym o uzyskaniu dobrych wskaźników lęgu jest właściwa jakość jaj wylęgowych, dlatego aby prowadzić legi certyfikowanych piskląt, należy – szczególnie w warunkach rolnictwa ekologicznego – dbać o właściwą higienę magazynowania jaj wylęgowych oraz zapewnienie właściwych standardów utrzymania kur na certyfikowanej fermie drobiu (Sosnówka-Czajka i Skomorucha, 2018 a i 2019).

Piśmiennictwo

- Anderson W.A. (2000). The future relationship between the media, the food industry and the consumer, *Brit. Med. Bull.*, 56, 1: 254–268.
- Andrée S., Jira W., Schwind K.H., Wagner H., Schwägele F. (2010). Chemical safety of meat and meat products. *Meat. Sci.*, 86 (1): 38–48.
- Ayerza R., Coates W. (2000). Dietary levels of Chia: Influence on yolk cholesterol, lipid content and fatty acid composition for two strains of hens. *Poultry Sci.*, 79: 724–739.
- Basmacioglu H., Ergul M. (2005). Characteristic of egg in laying hens. The effect of genotype and rearing. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 29: 157–164.
- Biesiada-Drzazga B., Janocha A. (2009). Wpływ pochodzenia i systemu utrzymania kur na jakość jaj spożywczych. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 3 (64): 67–74.
- Bölkübaşı Ş.C., Erhan M.K., Kaynar Ö. (2008). The effect of feeding thyme, sage and rosemary oil on laying hen performance, cholesterol and some proteins ratio of egg yolk and *Escherichia coli* count in feces. *Arch. Geflügelk.*, 72, 5: 231–237.
- Calik J. (2008). Analysis of some genetic and productive parameters and egg quality of hens from RIW (A-33) and RIR (K-22) conservation lines. *Ann. Anim. Sci.*, 8, 2: 113–119.
- Castellini C. (2005). Organic poultry production system and meat characteristics. XVIIth European Symposium on the quality of poultry meat. The Netherlands, 23–26.05.2005, pp. 47–52.
- Castellini C., Mugnai C., Dal Bosco A. (2002). Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Sci.*, 60, 3: 219–225.
- Chen X., Jiang W., Tan H.Z., Xu G.F., Zhang X.B., Wei S., Wang Q. (2013). Effects of outdoor access on growth performance, carcass composition, and meat characteristics of broiler chickens. *Poultry Sci.*, 92: 435–443.
- Christensen V.L., Grimes J.L., Donaldson W.E., Lerner S. (2000). Paternal influences on turkey embryonic growth in the absence of changes in egg weight and eggshell conductance. *Poultry Sci.*, 79 (12): 1810–1816.
- Czaja L., Gornowicz E. (2006). Wpływ genomu oraz wieku kur na jakość jaj spożywczych. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 33, 1: 59–70.
- Dal Bosco A., Mugnai C., Ruggeri S., Mattioli S., Castellini C. (2012). Fatty acid composition of meat and estimated indices of lipid metabolism in different poultry genotypes reared under organic system. *Poultry Sci.*, 91: 2039–2045.
- Dal Bosco A., Mugnai C., Mattioli S., Rosati A., Ruggeri S., Rannucci D., Castellini C. (2016). Transfer of bioactive compounds from pasture to meat in organic free-range chickens. *Poultry Sci.*, doi: 10.3382/ps/pev383
- Dou T.C., Shi S.R., Sun H.J., Wang K.H. (2009). Growth rate, carcass traits and meat quality of slow-growing chicken grown according to three raising systems. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 27, 4: 361–369.
- Elwinger K., Tufvesson M., Lagerkvist G., Tauson R. (2008). Feeding layers of different genotypes in organic feed environments. *Brit. Poultry Sci.*, 49: 654–665.
- Fanatico A.C., Cavitt L.C., Pillai P.B., Emmert J.L., Owens C.M. (2005 a). Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: meat quality. *Poultry Sci.*, 84: 1785–1790.

- Fanatico A.C., Pillai P.B., Cavitt L.C., Owens C.M., Emmert J.L. (2005 b). Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: growth performance and carcass yield. *Poultry Sci.*, 84: 1321–1327.
- Fanatico A.C., Pillai P.B., Hester P.Y., Falcone C., Mench J.A., Owens C.M., Emmert J.L. (2008). Performance, livability, and carcass yield of slow-and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poultry Sci.*, 87: 1012–1021.
- Fiddes M.D., Le Gresly S., Parsons D.G., Epe C., Coles G.C., Stafford K.A. (2005). Prevalence of the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) in England. *Vet. Rec.*, 157: 233–235.
- Fossum O., Jansson D.S., Etterlin P.E., Vågsholm I. (2009). Causes of mortality in laying hens in different housing systems in 2001 to 2004. *Acta Vet. Scand.*, 51: 1–9.
- Franaco D., Rois D., Vázquez J.A., Lorenzo J.M. (2012 a). Comparison of growth performance, carcass components, and meat quality between Mos rooster (Galician indigenous breed) and Sasso T-44 line slaughtered at 10 months. *Poultry Sci.*, 91: 1227–1239.
- Franaco D., Rois D., Vázquez J.A., Purriños L., González R., Lorenzo J.M. (2012 b). Breed effect between Mos rooster (Galician indigenous breed) and Sasso T-44 line and finishing feed effect of commercial fodder or corn. *Poultry Sci.*, 91: 487–498.
- Funaro A., Cardenia V., Petracci M., Rimini S., Rodriguez-Estrada M.T., Cavani C. (2014). Comparison of meat quality characteristics and oxidative stability between conventional and free-range chickens. *Poultry Sci.*, 93: 1511–1522.
- Hammershøj M., Steinfeldt S. (2005). Effects of blue lupin (*lupinus angustifolius*) in organic layer diets and supplementation with foraging material on egg production and some egg quality parameters. *Poultry Sci.*, 84: 723–733.
- Haug A., Olesen I., Christophersen O.A. (2010). Individual variation and intraclass correlation in arachidonic acid and eicosapentaenoic acid in chicken muscle. *Lipids Health Dis.*, 9: 1–11.
- Krawczyk J., Sokołowicz Z., Świątkiewicz S., Sosin-Bzducha E. (2013). Effect of outdoor access and increased amounts of local feed materials in the diets of hens covered by the gene-pool protection programme for farm animals in Poland on quality of eggs during peak egg production. *Ann. Anim. Sci.*, 13: 327–339.
- Lis M., Andres K. (2007). Różnice w przebiegu klucia się piskląt czterech lokalnych odmian kur pochodzących z rejonu Podkarpacia. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 34: 261–267.
- Matt D., Veromann E., Luik A. (2009). Effect of housing systems on biochemical composition of chicken eggs. *Agron. Res.*, 7: 662–667.
- Mazaheri A., Lierz M., Hafez H.M. (2005). Investigation on the pathogenicity of *Erysipelothrix rhusiopathiae* in laying hens. *Avian Dis.*, 49: 574–576.
- Michel V., Huonnic D. (2003). A comparison of welfare, health and production performance of laying hens in cages and aviaries. *Brit. Poultry Sci.*, 44: 775–776.
- Millet S., De Ceulaer K., Paemel M.V., Raes K., De Smet S., Janssens G.P.J. (2006). Lipid profile in eggs of Araucana hens compared with Lohmann Selected Leghorn and ISA Brown hens given diets with different fat sources. *Brit. Poultry Sci.*, 47: 294–300.

- Mroczek J.R., Mroczek K. (2020). Cechy fizykochemiczne oraz wartość odżywcza mięsa drobiowego. *Pol. Drob.*, 7: 6–9.
- Muchacka R., Sosnówka-Czajka E., Skomorucha I., Kapusta E., Greń A. (2016). The contents of Cd and Zn in oviducts and eggs of laying hens kept in various rearing systems. W: Dżugan M., Pasternakiewicz A., Wesolowska M. (eds), *Environmental influence on the food quality and human health*. Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów, ss. 98–110. ISBN 978-83-7996-409-3.
- Mudgal V., Madaan N., Mudgal A., Singh R.B., Mishra S. (2010). Effect of toxic metals on human health. *Open Nutraceut. J.*, 3: 94–99.
- Narushin V.G., Romanov M.N. (2002). Physical characteristics of chicken eggs in relation to their hatchability and chick weight. Paper #026066 in CD-ROM, Proc. ASAE Annual International Meeting/CIGR World Congress, Chicago, IL.
- Narushin V.G., Romanov M.N., Bogatyr V.P. (2002). Relationship between pre-incubation egg parameters and chick weight after hatching in layer breeds. *Biosystems Eng.*, 83: 373–381.
- Nasir Z., Grashorn M.A. (2010). Effects of intermittent application of different *Echinacea purpurea* juices on broiler performance and some blood parameters. *Arch. Geflügelk.*, 74: 36–42.
- Pawłowska J., Sosnówka-Czajka E. (2019). Factors affecting chick quality in Poland. *World's Poultry Sci. J.*, 75: 621–632.
- Petermann S. (2003). Legehennen in alternativen Haltungssystemen – Praktische Erfahrungen. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.*, 110: 220–224.
- Pingel H., Jeroch J. (1997). Egg quality as influenced by genetic, management and nutritional factors. Proc. VII Europ. Symp.: Quality of eggs and egg products, Poznań, pp. 13–27.
- Ponte P.I., Alves S.P., Bessa R.J., Ferreira L.M., Gama L.T., Brás J.L., Fontes C.M., Prates J.A. (2008). Influence of pasture intake on the fatty acid composition, and cholesterol, tocopherols, and tocotrienols content in meat from free-range broilers. *Poultry Sci.*, 87: 80–88.
- Pryce J.E., Wall E.E., Lawrence A.B., Simm G. (2001). Breeding strategies for organic dairy cows. In: Breeding and feeding for animal health and welfare in organic livestock systems. M. Hovi, T. Baara (eds), Proc. of the Fourth NAHWOA Workshop, Wageningen, 24–27.03.2001, pp. 14–22.
- Rizzi C., Chiericato G.M. (2010). Chemical composition of meat and egg yolk of hybrid and Italian breed hens reared using an organic production system. *Poultry Sci.*, 89: 1239–1251.
- Rizzi C., Marangon A., Chiericato G.M. (2007). Effect of genotype on slaughtering performance and meat physical and sensory characteristics of organic laying hens. *Poultry Sci.*, 86: 128–135.
- Sales J. (2014). Effects of access to pasture on performance, carcass composition, and meat quality in broilers: A meta-analysis. *Poultry Sci.*, 93: 1523–1533.
- Sanz M., Flores A., Lopez-Bote C.J. (2000). The metabolic use of energy from dietary fat in broilers is affected by fatty acid saturation. *Brit. Poultry Sci.*, 41: 61–68.
- Sewalem A., Wilhelmson M. (1999). Genetic study of embryonic mortality in White Leghorn lines selected for egg production traits. *Brit. Poultry Sci.*, 40: 467–471.

- Sokołowicz Z., Krawczyk J., Świątkiewicz S. (2016). Quality of poultry meat from native chicken breeds – a review. *Ann. Anim. Sci.*, 16: 347–368.
- Sosnówka-Czajka E., Skomorucha I. (2018 a). Optymalizacja chowu kur nieśnych w rolnictwie ekologicznym w aspekcie poprawy zdrowotności niosek oraz wylęgowości i jakości piskląt. Rozdz. w monografii: Wyniki badań w zakresie rolnictwa ekologicznego, realizowanych w 2017 roku. Wyd. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, ss. 488–503.
- Sosnówka-Czajka E., Skomorucha I. (2018 b). Czynniki wpływające na odporność drobiu. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 45: 163–174.
- Sosnówka-Czajka E., Skomorucha I. (2018 c). Selected blood parameters in organically raised hens fed with purple coneflower supplemented diet. *Ann. Univ. Pedagog. Cracov. Studia Naturae* 3 (suppl.): 60–66.
- Sosnówka-Czajka E., Skomorucha I. (2019). Dwuskładnikowy dodatek ziołowy poprawiający wylęgowość i jakość piskląt kur rasy Zielononóżka kuropatwiana w gospodarstwach certyfikowanych. Instrukcja wdrożeniowa, 32 ss. ISBN 978-83-7607-313-2.
- Sosnówka-Czajka E., Skomorucha I., Herbut E. (2014). Kształtowanie się wybranych cech jakościowych jaj kur rodzimego pochodzenia. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 41: 93–105.
- Sosnówka-Czajka E., Skomorucha I., Muchacka R. (2017). Effect of organic productions system on the performance and meat quality of two pure-bred slow-growing chicken breeds. *Ann. Anim. Sci.*, 17, 4: 119–1213, DOI: 10.1515/aoas-2017-0009
- Sparks N.H.C. (2006). The hen's egg: Is its role in human nutrition changing? *World's Poultry Sci. J.*, 62: 308–315.
- Stokholm N.M., Permin A., Bisgaard M., Christensen J.P. (2010). Causes of mortality in commercial organic layers in Denmark. *Avian Dis.*, 54: 1241–1250.
- Suarez M.E., Wilson H.R., Mather F.B., Wilcox C.J., McPherson B.N. (1997). Effect of strain and age of the broiler breeder female on incubation time and chick weight. *Poultry Sci.*, 76: 1029–1036.
- Tchoffo H., Ngoula F., Kana J.R., Kenfack A., Ngoumtso V.H., Vemo N.B. (2017). Effects of ginger (*Zingiber officinale*) Rhizomes essential oil on some reproductive parameters in laying Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Adv. Rep. Sci.*, 5: 64–74.
- Trziszka T. (red.) (2000). *Jajczarstwo*. Nauka, Technologia, Praktyka. Wyd. AR we Wrocławiu, Wrocław.
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. o wymaganiach weterynaryjnych dla produktów pochodzenia zwierzęcego. Dz. U. 04.33.288.
- Van der Meulen J., Van der Werf J.T., Kijlstra A. (2007). Questionnaire survey of disease prevalence and veterinary treatments in organic layer husbandry in the Netherlands. *Tijdschrift Voor Diergeneeskunde*, 132: 292–295.
- Williams C.M. (2002). Nutritional quality of organic food: shades of grey or shades of green? *Proc. Nutrition Society*, 61: 19–24.
- Zdanowska-Sąsiadek Ź., Michalczuk M., Marcinkowska-Lesiak M., Damaziak K. (2013). Czynniki kształtujące cechy sensoryczne mięsa drobiowego. *Bromat. Chem. Toksykol.*, XLVI (3): 344–353.

ROZDZIAŁ V

Podstawy chowu i hodowli świń w gospodarstwach ekologicznych

Martyna Małopolska¹, Ryszard Tuz²

¹Instytut Zootechniki PIB, Zakład Hodowli Trzody Chlewnej, ul. Sarego 2, 31-047 Kraków

²Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Genetyki, Hodowli i Etologii Zwierząt, Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków

1. Wstęp

Archeologiczne dowody wskazują, że świnię (*Sus scrofa domestica*) pojawiły się w Europie około 8500 lat temu, przybywając z rolnikami z Bliskiego Wschodu (Frantz i in., 2019; Larson i in., 2007). Przodkami świń są dziki, które zostały udomowione około 9–10 tys. lat p.n.e. na Bliskim Wschodzie (Nelson, 1998). Uważa się, że wkrótce po przybyciu pierwszych świń domowych do Europy rolnicy zaczęli włączać lokalnie występujące dziki do swoich stad (Caliebe i in., 2017). Konsekwencją tak prowadzonej strategii hodowlanej była domestykacja europejskich dzików. Za przodków obecnie hodowanych świń domowych uważane są trzy podgatunki dzika: środkowoeuropejski, śródziemnomorski oraz azjatycki. Przyjmuje się, że w podobnym okresie nastąpiło równoległe udomowienie dzików w Chinach (Giuffra i in., 2000). Przypuszcza się, że w Europie najwcześniej nastąpiło oswojenie dzika śródziemnomorskiego, a najpóźniej – środkowoeuropejskiego (~4000–2000 lat p.n.e.) (Żebrowski i in., 1978).

Dzik środkowoeuropejski jest zwierzęciem dużym, ważącym od 150 do 250 kg, o długim tułowiu, sięgającym do 2 m. Charakteryzuje go bardzo silnie rozbudowany przód, głęboka klatka piersiowa, duża łopatka, karpioваты grzbiet, a przy tym słabo rozwinięty zad. Odznacza się bardzo ciężką, długą i wąską głową, w której kość łzowa ma kształt wydłużonego prostokąta. Posiada mocne, dość długie i suche kończyny. Tłuszcz zapasowy na okres zimy dzik środkowoeuropejski odkłada głównie w postaci

słoniny grzbietowej, a tylko niewielkie ilości w postaci sadła. Dojrzałość fizyczną, czyli całkowite zakończenie wzrostu i rozwoju ciała oraz rozplodową osiąga bardzo późno, w wieku około 4–5 lat; płodność przy tym jest niezbyt duża, 3 do 8 młodych rocznie (Grudniewska, 1998).

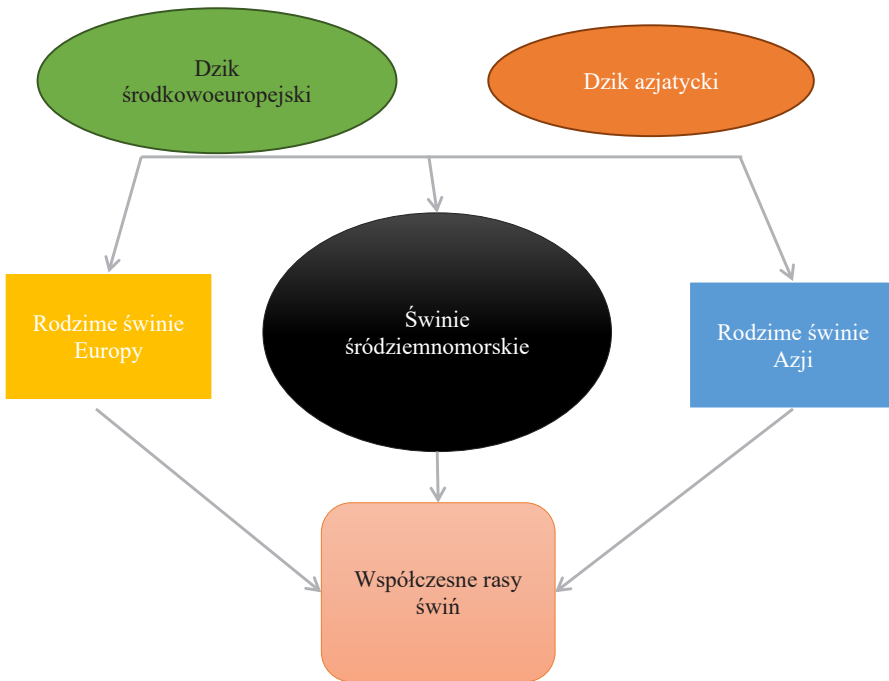
Dzik jest jednym z największych wolno żyjących ssaków lądowych w Europie Środkowej. Wyróżnia go wysoki wskaźnik reprodukcji (Frauendorf i in., 2016), duża zdolność adaptacji do różnych środowisk, w tym także obszarów miejskich. Powoduje to szybką ekspansję dzików (Podgórski i in., 2013), a brak zagrażających im drapieżników dodatkowo sprzyja wzrostowi populacji (Massei i in., 2015). Dzik jest również nosicielem chorób, które mogą mieć wpływ na zwierzęta gospodarskie, a także ludzi (Meng i Lindsay, 2009). Obecnie największe obawy budzi afrykański pomór świń (ASF), który ma ogromny, negatywny wpływ na hodowlę i produkcję trzody chlewnej (Johann i in., 2020).

Dzik azjatycki żył w łagodnym, często tropikalnym klimacie na bagnistych, zasobnych w paszę rozlewiskach rzek. Posiadał wałeczkowaty tułów o równomiernym rozwoju przodu i zadu. Był małym zwierzęciem, ważącym około 100 kg, posiadał łęgowaty grzbiet oraz krótkie, słabe kończyny. Miał delikatne kości, a ponadto rzadką, miękką szcecinę. Skóra dzika azjatyckiego była dość delikatna, bardzo silnie pigmentowana, posiadała białe pręgi przebiegające po bokach głowy – od szpary gębowej przez policzki i zanikające na szyi (stąd też nazwa pręgowany). Dojrzałość fizyczną i rozplodową osiągał wcześniej, bo przed upływem dwóch lat, ale wykazywał mniejszą płodność w stosunku do dzika środkowoeuropejskiego. Mięso dzika azjatyckiego było bardziej przzerośnięte tłuszczem (marmurkowane) niż pochodzące od europejskiego krewniaka, co jest spowodowane odkładaniem tłuszczu międzymięśniowego i śródmięśniowego. Mała sprawność fizyczna sprawiła, że był dość łatwy do udomowienia (Grudniewska, 1998).

Badania nad populacjami dzików w Azji Wschodniej wykazały, że są one zróżnicowane genetycznie, a odległość genetyczna jest skorelowana z odległością geograficzną. Wysoki poziom i zróżnicowane wzorce zmienności genetycznej wśród regionalnych populacji dzików z Azji Wschodniej prawdopodobnie przyczyniły się do dużej różnorodności genetycznej lokalnych populacji świń domowych (Choi i in., 2014).

Dzik śródziemnomorski charakteryzował się powolnym wzrostem, niewielkimi wymiarami ciała i gęstą szceciną. Masą ciała był zbliżony do dzika azjatyckiego, natomiast kształtem i tempem dojrzewania przypominał dzika europejskiego (Grudniewska, 1998).

Początkowym motywem udomowienia dzików była chęć prowadzenia obserwacji zachowania zwierzęcia, zdobycia na jego temat wiedzy, miała aspekt atrakcyjności i dostarczała rozrywki (Żebrowski i in.,



Rys. 1. Schemat pochodzenia współczesnych ras świń (Kotliński, 1985)



Fot. 1. Dzik środkowoeuropejski (locha) (fot. J. Strzelecki)



Ryc. 1. Dzik azjatycki (Boie, 1828)



Fot. 2. Dzik śródziemnomorski. Wystawa w Muzeum Historii Naturalnej „Giacomo Doria”, Włochy (fot. Mariomassone, 2014)

1978). Z czasem ich mięso stało się głównym źródłem pożywienia. Prowadzony początkowo chów świń był bardzo prymitywny; utrzymywano je na zewnątrz, wypasano na łąkach i w lasach. Wraz z rozwojem rolnictwa nastąpiła zmiana chowu trzody chlewnej z półdzikiego na hodowlany (Szulc i Buczyński, 2012), a świny były w centrum zainteresowania intensywnie rozwijającego się społeczeństwa.

Do 1920 r. całe rolnictwo można uznać za ekologiczne, gdyż rolnicy używali naturalnych środków do odżywiania gleby i zwalczania szkodników (Lok, 2012). Rozwój rolnictwa przebiegał dość gwałtownie, powodując zwiększenie skali produkcji zwierzęcej, intensywne doskonalenie genetyczne zwierząt gospodarskich oraz rozpoczęcie stosowania chemicznych środków ochrony roślin. Skutkiem prac hodowlanych świń zaczęły różnić się pokrojowo od dzików, a także pomiędzy utworzonymi rasami. Znacznej zmianie uległa budowa ciała, a także zmiana trybu życia, nastąpił zanik sezonowości rozrodu, zwiększenie tempa wzrostu i zwiększenie liczebności miotu.

2. Rozwój rolnictwa ekologicznego

Rozwój rolnictwa ekologicznego rozpoczął się w momencie, gdy społeczeństwo zdało sobie sprawę z negatywnych aspektów masowej produkcji, takich jak nadmierne uprzemysłowienie rolnictwa, nadmiar nawozów i pogorszenie dobrostanu zwierząt. W Europie w latach dwudziestych XX wieku grupa rolników i konsumentów rozpoczęła poszukiwania alternatywy dla rolnictwa przemysłowego (Lok, 2012). W latach 80. XX wieku rozwinęły się niszowe rynki żywności specjalistycznej, zwłaszcza ekologicznej (Becker i in., 1999; Golinowska, 2013). W 1991 r. w dzienniku ustaw Unii Europejskiej opublikowano rozporządzenie w sprawie rolnictwa ekologicznego, które miało służyć rozwojowi, kontroli i promocji tego systemu (Rozporządzenie Rady (EWG) 2092/91). Z kolei w 1999 r., komisja Codex Alimentarius (międzyrządowy organ liczący ponad 180 członków w ramach wspólnego programu norm żywnościowych ustanowionego przez Organizację Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) i Światową Organizację Zdrowia (WHO)) zatwierdziła pierwsze wytyczne dotyczące ekologicznej produkcji roślinnej, które w 2001 r. uzupełniono o wymogi dotyczące ekologicznej produkcji zwierzęcej (Huber i Schmid, 2009). Wytyczne Codex Alimentarius mają także służyć jako wskazówki i promować ustanawianie wymogów dotyczących etykietowania żywności ekologicznej, pomóc w ich harmonizacji, a tym samym chronić konsumentów i ułatwiać handel międzynarodowy (European Environment Agency, 2002).

Rolnictwo ekologiczne to praktyka mająca na celu zminimalizowanie wpływu człowieka na środowisko, przy jednoczesnym zapewnieniu jak najbardziej naturalnego funkcjonowania systemu rolniczego. Opiera się na kontrolowanych metodach produkcji, które nie powodują zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych agrochemikaliami, a sprzyjają bioróżnorodności (USDA National Organic Standards Board, 1995). Rolnictwo organiczne łączy tradycję, innowacje i naukę, aby przynosić korzyści środowisku i promować zrównoważony rozwój (IFOAM, 2008). Skupia się nie tylko na produkcie końcowym, ale na całym systemie produkcji (El-Hage Scialabba i Hattam, 2002).

W Polsce ruch ekologicznego gospodarowania rozpoczął się w latach 80. XX wieku w związku z rosnącą świadomością społeczeństwa, którą wypromowano poprzez wykłady, spotkania, seminaria itp. Pierwsze stowarzyszenie rolników ekologicznych zostało utworzone w 1989 r. i nosiło nazwę Ekoland (Tyburski, 1997; Metera, 2005). W tym roku istniało w Polsce 27 certyfikowanych gospodarstw ekologicznych. Stowarzyszenie Ekoland zostało pełnoprawnym członkiem Międzynarodowego Ruchu Rolnictwa Ekologicznego (IFOAM) w 1990 r. Po 1 maja 2004 r., kiedy Polska przystąpiła do Unii Europejskiej, weszła w życie nowa ustawa o rolnictwie ekologicznym oraz nowa dopłata w Planie Rozwoju Obszarów Wiejskich. Na południu Polski rolnictwo ekologiczne było i nadal jest jednym z najlepszych sposobów na przetrwanie małych gospodarstw (Porter, 2006). Ponadto, w 2004 r. produkty ekologiczne zaczęły być oznaczane unijnym logo, które pomogło polskim konsumentom wyróżnić żywność organiczną na rynku, pozwoliło na jej eksport, a także zachęciło kolejnych przetwórców i handlowców do rozpoczęcia działalności tego rodzaju (Szeremeta, 2009). Obecnie gospodarstwa mogą uzyskać certyfikaty dopiero po dwuletnim okresie konwersji. Wynika to z zasady, że aby produkcja zwierzęca mogła być uznana za ekologiczną, najpierw powierzchnia paszowa musi przejść okres przestawiania. Dla zwierząt nie będących przeżuwaczami okres przestawiania pastwisk, otwartych zagród lub wybiegów można skrócić do 1 roku lub nawet do 6 miesięcy, jeżeli na gruntach tych w przeszłości nie stosowano niedozwolonych środków produkcji. Co roku natomiast grunty te muszą zostać poddane kontroli przeprowadzonej przez inspektorów z niezależnej jednostki, a jej wynik musi być pozytywny (Metera, 2005).

Podstawowe zasady hodowli ekologicznej zwierząt:

- utrzymanie zwierząt z uwzględnieniem naturalnych potrzeb danego gatunku;
- zapewnienie zwierzętom ruchu przez cały rok – dostęp do pastwisk, wybiegów,

- utrzymanie zwierząt w dobrze wentylowanych, odpowiednio dużych pomieszczeniach z dostępem do światła dziennego i naturalną ściółką;
- żywienie zwierząt oparte przede wszystkim na własnych paszach; zapewnienie zwierzętom stałego dostępu do wody i paszy;
- niestosowanie w żywieniu zwierząt antybiotyków i hormonów;
- zapewnienie opieki weterynaryjnej bazującej na lekach naturalnych i jej dokumentacja.

3. Hodowla ekologiczna świń

Ekologiczna produkcja zwierzęca w Unii Europejskiej, pomimo szybkiego wzrostu, jest niewielka w porównaniu z całkowitą produkcją zwierzęcą i wynosi około 3% (Augere-Granier, 2020). W 2017 r. około 5% stad bydła i 6% stad owiec i kóz oceniono jako ekologiczne. Sektor ekologicznej hodowli drobiu liczył 3%, a świń – mniej niż 1% całej hodowli trzody chlewnej w UE. Państwami, które mają wyższy poziom ekologicznej hodowli trzody chlewnej (3%) są Austria i Dania, na trzecim miejscu plasuje się Szwecja (2%) (Augere-Granier, 2020). W Polsce obecnie jednym z największych problemów hodowli świń jest ASF i zgodnie z obowiązującymi przepisami niezbędne jest zastosowanie wszelkich możliwych środków bioasekuracji. W przypadku utrzymywania świń na wybiegach, pastwiskach, na stałe bądź czasowo, należy ogrodzić teren podwójnym ogrodzeniem, umieszczonym na stałe w podłożu (np. podmurówka). Dodatkowo, odległość pomiędzy ogrodzeniem zewnętrznym a wewnętrznym powinna uniemożliwiać bezpośredni kontakt między świnią przebywającą na wybiegu a zwierzętami (dzikimi i domowymi), które mogą podchodzić do ogrodzenia z zewnątrz. Odległość powinna być także wystarczająca, aby można było zrobić przegląd i ewentualne naprawy ogrodzeń (Dz. U., 2015, poz. 711 z późniejszymi zmianami).

W Europie świnię w ekologicznych fermach są utrzymywane w trzech systemach: alkierzowym z dostępem do wybiegów, otwartym i mieszanym. System alkierzowy dominuje w Austrii, Niemczech i Szwajcarii. System otwarty, w którym świnię przebywają na pastwisku przez cały rok z dostępem do schronienia (budki, szałasy, otwarte budynki), jest stosowany w Danii, Włoszech i Wielkiej Brytanii (Früh i in., 2014; Augere-Granier, 2020). Mieszany system utrzymania świń można spotkać we Francji i Szwecji. Niezależnie od systemu, maciory muszą mieć swobodę poruszania się, a prosięta nie mogą zostać odsadzone przed ukończeniem 40. dnia życia.

4. Zalecane rasy

Podstawowym celem rolnictwa ekologicznego nie jest produkcja masowa, lecz pozyskiwanie naturalnych, smacznych produktów bez stosowania antybiotyków bądź hormonów. Obecnie rasy wysokoprodukcyjne są uważane za wymagające dużych nakładów pracy i wysokich kosztów utrzymania, potrzebują odpowiednich warunków środowiska i wysokoenergetycznej, skoncentrowanej paszy, aby w pełni ukazać swój potencjał. Wybierając rasę świń do hodowli ekologicznej należy zwrócić uwagę na:

- warunki lokalne panujące na danym terenie (temperatura, wilgotność itd.),
- zdrowotność danej rasy,
- długowieczność,
- łagodność, brak agresji, łatwość obsługi,
- dostępność bazy paszowej,
- wykorzystanie paszy na jeden kilogram przyrostu masy ciała,
- dostępność infrastruktury gospodarstwa,
- pochodzenie zwierząt z hodowli ekologicznych.

W rolnictwie ekologicznym preferuje się rasy lokalne, rodzime. Rasy selekcyjonowane mogłyby nie poradzić sobie w warunkach systemu ekologicznego ze względu na specyficzne warunki środowiska (Van Diepen i in., 2007). Rasy rodzime posiadają zdolność radzenia sobie w różnych warunkach klimatycznych. Charakteryzuje je odporność na choroby i długowieczność (von Borell i Sørensen, 2004). Świnie te osiągają mniejsze dzienne przyrosty masy ciała, przez co okres tuczu jest dłuższy niż w konwencjonalnych fermach. Zaletą dłuższego okresu tuczu jest natomiast wyższa jakość mięsa i jego smakowitość (Walczak, 2008).

W stadach ekologicznych najlepszą metodą zwiększania liczebności jest produkcja własnych loszek remontowych lub zakup z innych gospodarstw o takim samym profilu gospodarowania. Niestety, może to być trudne ze względu na małą/niewystarczającą liczbę gospodarstw ekologicznych. Dlatego też, w wyjątkowych okolicznościach możliwe jest stworzenie nowego stada ze zwierząt pochodzących z konwencjonalnej produkcji, ale prosięta nie mogą posiadać wagi większej niż 35 kg. Do celów rozrodu samce i samice nieródki zwierząt z chowu konwencjonalnego można wprowadzać w przypadku odnawiania stada. Są one następnie chowane zgodnie z przepisami dotyczącymi produkcji ekologicznej. Liczba samic podlega następującym rocznym ograniczeniom: a) można wprowadzić maksymalnie 20% dorosłych świń, b) w przypadku jednostek składających się z mniej niż pięciu świń takie odnowienie ogranicza się do maksymalnie jednego zwierzęcia w roku. Udział może zostać

zwiększony do 40% pod warunkiem potwierdzenia przez właściwy organ, że został spełniony jeden z następujących warunków:

- a. podjęto się znacznego powiększenia gospodarstwa,
- b. zastąpiono jedną rasę drugą,
- c. rozwinęto nową specjalizację w chowie zwierząt gospodarskich (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848).

Większość konwencjonalnych programów hodowlanych świń kładzie stosunkowo niewielki nacisk na poprawę zdrowotności lub odporności na stres środowiskowy, które są ważnymi cechami niezbędnymi w rolnictwie ekologicznym (Leenhouwers, 2013). Rasy świń rekomendowane do hodowli ekologicznej w Polsce to:

- puławska,
- złotnicka biała,
- złotnicka pstra,
- wielka biała polska,
- polska biała zwisłoucha (Walczak i in., 2004).

Świnie muszą charakteryzować się dobrymi: płodnością, tempem wzrostu, wykorzystaniem paszy na jeden kilogram przyrostu masy ciała w określonym środowisku, a więc przy niższym stężeniu składników pokarmowych i trudnych warunkach środowiskowych (Walczak i in., 2004). Zwierzęta ras rodzimych od lat dostosowywały się do warunków klimatycznych panujących na danym obszarze, w związku z tym charakteryzują się odpornością na złe warunki atmosferyczne, choroby, są mało wymagające (Nowak, 2013). Dlatego też, utrzymywanie innych ras niż lokalne w gospodarstwach ekologicznych nie jest zalecane, gdyż niesie ze sobą duże ryzyko. W Polsce dla trzech ras rodzimych (puławska, złotnicka biała i złotnicka pstra) prowadzone są dopłaty w ramach projektu „Ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich” (Cebulska i in., 2012).

Polska biała zwisłoucha (pbz) – Rasa ta powstała w drugiej połowie XIX wieku, została uszlachetniona rasą niemiecką, a uzyskaną populację zaliczono do typu wszechstronnie użytkowego (Babicz i in., 2018). Uwieńczeniem prac hodowlanych było potwierdzenie odrębności rasy pbz rozporządzeniem Ministra Rolnictwa w 1962 r. (POL SUS, 2021). Polska biała zwisłoucha to duża świnia o długim tułowiu, szerokim grzbiecie, białym umaszczeniu i uszami pochylonymi ku przodowi. Zaliczana jest do ras matecznych i powszechnie stosowana do krzyżowania towarowego z innymi rasami. Obecnie jest najpopularniejszą rasą świń hodowaną w Polsce. Cechami charakterystycznymi rasy są: szybki wzrost, dobre wykorzystanie paszy, dobre umięśnienie (dobrze rozwinięte szynki),

mała podatność na stres (wolne od genu *RYR1*), wysoka mięsność (Mucha i Różycki, 2012). Świnie tej rasy należą do zwierząt późno dojrzewających. Lochy mają doskonały instynkt macierzyński, rodzą liczne mioty i odznaczają się dobrą mlecznością, płodnością i długim życiem produkcyjnym (Szymańska, 2010; Blicharski i in., 2013). Powinny one posiadać co najmniej 14 prawidłowo rozwiniętych sutków. W 2018 r. świnie tej rasy zostały wpisane na Listę Produktów Tradycyjnych prowadzoną przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (POLSUS, 2021).

Tabela 1. Wartość hodowlana rasy pbz (POLSUS, 2021)

Cecha	Knurki	Loszki
BLUP ZWH	10,32	10,26

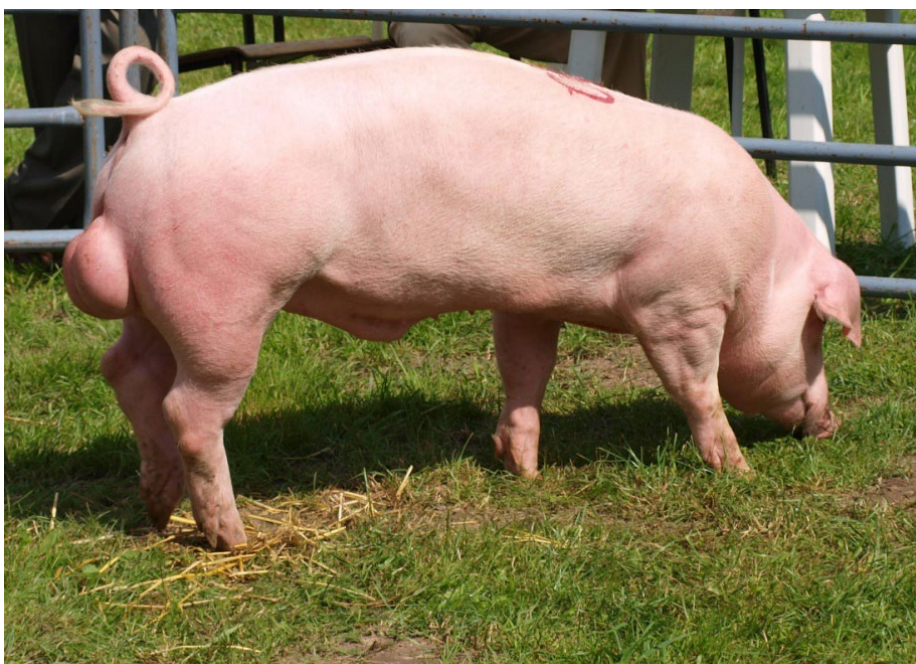
Tabela 2. Poziom użytkowości tucznej i rzeźnej rasy pbz (POLSUS, 2021)

Cecha	Knurki	Loszki
Przyrost dzienny stand. (g)	746	673
Średnia grubość słoniny stand. (mm)	9,0	10,1
Zawartość mięsa w tuszy stand. (%)	60,7	59,3

Tabela 3. Poziom użytkowości rozplodowej loch rasy pbz (POLSUS, 2021)

Cecha	Wartość
Liczba prosiąt żywo urodzonych	12,50
Liczba prosiąt odchowanych	11,54
Liczba sutków	15,18

Wielka biała polska (wbp) – Powstanie rasy było związane z chowem świń krajowych i krzyżowaniem ich z rasą wielką białą angielską (wba) (Babicz i in., 2018). Rasa została uznana w 1956 r. (wielka biała), a jej obecną nazwę (wielka biała polska) wprowadzono rozporządzeniem Ministra Rolnictwa z 1962 r. (Dz. U. Nr 6, poz. 38, 1962). W 2018 r. świnie rasy wielkiej białej polskiej zostały wpisane na Listę Produktów Tradycyjnych prowadzoną przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (POLSUS, 2021). Świnie charakteryzują się szybkim tempem wzrostu, wysokimi przyrostami, dobrym wykorzystaniem paszy, dobrą płodnością i mlecznością, długowiecznością oraz są odporne na stres (Taylor i in., 2005). Wielka biała polska jest zaliczana do ras matecznych, stanowiących odpowiedni komponent do krzyżowania towarowego. Lochy powinny posiadać co najmniej 14 prawidłowo rozwiniętych sutków.



Fot. 3. Polska biała zwisłoucha – knur (fot. M. Szyndler-Nędza)



Fot. 4. Polska biała zwisłoucha – locha (fot. M. Szyndler-Nędza)



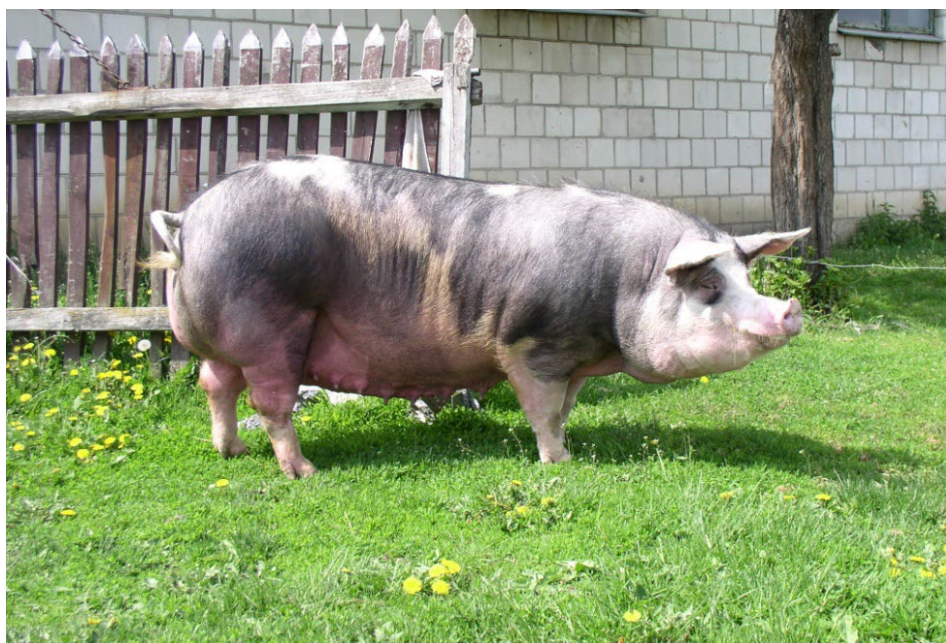
Fot. 5. Wielka biała polska – knur (fot. M. Szyndler-Nęcza)



Fot. 6. Wielka biała polska – locha z prosiętkami (fot. M. Szyndler-Nęcza)



Fot. 7. Rasa puławska – knur (fot. M. Szyndler-Nędza)



Fot. 8. Rasa puławska – locha (fot. M. Szyndler-Nędza)



Fot. 9. Złotnicka biała – knur (fot. M. Szyndler-Nędza)



Fot. 10. Złotnicka biała – locha (fot. M. Szyndler-Nędza)

Tabela 4. Wartość hodowlana rasy wbp (POL SUS, 2021)

Cecha	Knurki	Loszki
BLUP ZWH	10,46	10,33

Tabela 5. Poziom użytkowości tucznej i rzeźnej rasy wbp (POL SUS, 2021)

Cecha	Knurki	Loszki
Przyrost dzienny stand. (g)	769	664
Średnia grubość słoniny stand. (mm)	8,9	10,2
Zawartość mięsa w tuszy stand. (%)	61,2	59,4

Tabela 6. Poziom użytkowości rozplodowej loch rasy wbp (POL SUS, 2021)

Cecha	Wartość
Liczba prosiąt żywo urodzonych	12,32
Liczba prosiąt odchowanych	11,43
Liczba suttków	14,89

Puławska – rasa stworzona na bazie zakupionych w 1926 r. w miejscowości Gołęb w powiecie puławskim mieszańców miejscowych prymitywnych świń z angielskimi świnią rasy Berkshire. Oficjalnie uznana za rasę w 1935 r. jako świnię gołębskie. Prowadzone prace hodowlane nad stworzeniem tej rasy obejmowały uszlachetnienie prymitywnych świń miejscowych rasą Berkshire, a następnie rasą wielką białą angielską. W wyniku intensywnej selekcji uzyskano świnię o typie użytkowym pośrednim między tłuszczowo-mięsnym a mięsnym. W 2009 r. świnię rasy puławskiej zostały wpisane na Listę Produktów Tradycyjnych prowadzoną przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (POL SUS, 2021).

Świnię charakteryzują się umaszczeniem łaciatym, czarno-białym z nieregularnym rozmieszczeniem czarnych plam (około 70% powierzchni skóry) na białym tle oraz średnią długością ciała. Posiadają uwypuklone szynki, dobrze spionowane kończyny oraz przejawiają żywy, lecz łagodny temperament. Są zaliczane do ras długowiecznych. Typ wczesnie dojrzewający, doskonale przystosowany do trudnych warunków utrzymania oraz odporny na specyficzne patogeny (<http://www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl/swinie/pulawska>). Lochy wyróżniają się wysoką płodnością, plennością oraz opiekuńczością, powinny posiadać co najmniej 12 prawidłowo wykształconych suttków (<http://www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl/swinie>; Szymańska, 2010; Blicharski i in., 2013).

Tabela 7. Wartość hodowlana rasy puławskiej (POL SUS, 2021)

Cecha	Knurki	Loszki
BLUP ZWH	10,16	10,23

Tabela 8. Poziom użytkowości tucznej i rzeźnej rasy puławskiej (POL SUS, 2021)

Cecha	Knurki	Loszki
Przyrost dzienny stand. (g)	587	565
Średnia grubość słoniny stand. (mm)	12,3	12,6
Zawartość mięsa w tuszy stand. (%)	56,4	56,2

Tabela 9. Poziom użytkowości rozplodowej loch rasy puławskiej (POL SUS, 2021)

Cecha	Wartość
Liczba prosiąt żywo urodzonych	10,35
Liczba prosiąt odchowanych	9,25
Liczba sutków	14,44

Złotnicka biała – Na przełomie 1949 i 1950 r. rozpoczęto pracę hodowlaną pod kierownictwem profesora Stefana Alexandrowicza nad wytworzeniem mięsnej rasy na bazie prymitywnych świń. Prace prowadzono w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Złotnikach. Złotnicka biała oficjalnie została uznana za rasę w 1962 r. Wzorzec rasy złotnickiej białej: średnio duża świnia o białym umaszczeniu i harmonijnej budowie ciała. Tułów długi w kształcie trapezu, zwężający się ku przodowi, zad dobrze wypełniony, kończyny wysokie, dobrze ustawione. Loszki powinny posiadać co najmniej 12 prawidłowo rozwiniętych sutków. Typ mięsny, późno dojrzewający, o średnio szybkim tempie wzrostu. Lochy posiadają łagodny charakter, są dobrymi, troskliwymi matkami, natomiast knury odznaczają się wysokim libido (Buczyński i in., 2005 z późniejszymi zmianami).

Złotnicka pstra – prace hodowlane nad tą rasą rozpoczęły się w tym samym miejscu (w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Złotnikach) i czasie co rasy złotnickiej białej. Występuje w dwóch formach pokroju: bardziej i mniej prymitywnej (Buczyński i in., 2005 z późniejszymi zmianami). Świnie charakteryzują się średnią wielkością, o harmonijnej budowie ciała, lecz słabo umięśnionej, posiadają długi, lekko spłaszczony tułów. Umaszczenie łaciate z przewagą (ponad 50%) barwy białej. Typ słoninowy, świnie późno dojrzewające o wolnym lub średnim tempie wzrostu. Odporne na trudne warunki środowiskowe, dobrze wykorzystujące pasze o dużej zawartości włókna. Lochy powinny posiadać przynajmniej 12 prawidłowo rozwiniętych sutków. Średnio lochy rodzą około 10 prosiąt, u których sporadycznie występuje liberia. Mięso pochodzące od świń tej rasy odznacza się wysoką jakością i smakowitością (Kapelański i in., 2006; Martyniuk, 2010).



Fot. 9. Złotnicka pstra – knur (fot. M. Szyndler-Nędza)



Fot. 10. Złotnicka pstra – locha z prosiętami (fot. M. Szyndler-Nędza)

5. Systemy utrzymania świń

W zależności od regionu rolnicy opracowali różne systemy utrzymania świń w oparciu o dostępność ziemi (areal upraw), typ gleby, tradycję i prawo (ustawodawstwo unijne i krajowe). Systemy utrzymania zwierząt muszą spełniać wszystkie normy dotyczące dobrostanu i warunków środowiskowych zgodnie z Kodeksem Dobrej Praktyki Rolniczej. Świnie należy utrzymywać w sposób bezstresowy, według wymagań dla poszczególnych grup produkcyjnych. Samo pojęcie dobrostanu zwierząt jest trudne do zdefiniowania. Według słownika weterynaryjnego (Saunders Comprehensive Veterinary Dictionary), dobrostan zwierząt można stwierdzić na podstawie obserwacji: „jak zwierzę radzi sobie w warunkach, w których żyje”. Dobrostan jest określany jako dobry, jeśli (jak wskazują dowody naukowe) zwierzę jest zdrowe, dobrze odżywione, bezpieczne, przebywa w komfortowych dla siebie warunkach, jest zdolne do wyrażania wrodzonych zachowań, a także nie cierpi, nie odczuwa bólu i strachu (Światowa Organizacja Zdrowia Zwierząt OIE, 2013).

W rolnictwie ekologicznym można wyróżnić dwa systemy utrzymania: alkierzowy i otwarty. Każdy z systemów posiada zarówno wady, jak i zalety, dlatego też niezbędne jest dobranie najbardziej korzystnego wariantu, zarówno dla zwierząt jak i hodowcy. W rolnictwie ekologicznym, niezależnie od systemu utrzymania, konieczne jest zagwarantowanie świniom dostępu do wybiegów/pastwisk, które zapewnią im zaspokajanie potrzeb fizjologicznych i rycie (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848). Obszar alkierzowy jest uzupełniony o obszar zewnętrzny na wybiegach, który musi stanowić co najmniej 75% powierzchni wewnętrznej (Sundrum, 2001). Ponadto, w pomieszczeniach podłoga musi być gładka, ale nie śliska. Należy zapewnić zwierzętom wystarczająco dużo suchej, wygodnej powierzchni do leżenia, wyłożonej ściółką (słoma bądź inny odpowiedni materiał) – przynajmniej w połowie powierzchni kojców. Niedopuszczalne jest utrzymywanie świń w klatkach i kojcach piętrowych oraz w systemie bezściółkowym. Poza właściwym systemem utrzymania świń i odpowiednimi procedurami zarządzania stadem, rolnicy ekologiczni stają przed szeregiem wyzwań związanych z zapobieganiem chorobom i utrzymaniem wysokiego dobrostanu zwierząt (Früh, 2011).

Wybór właściwego systemu utrzymania powinien uwzględniać: koncentrację i skalę produkcji, wielkość użytków rolnych, koszt budowy budynków, budek, odpowiedniej infrastruktury, koszt energii oraz zalety i wady poszczególnych systemów utrzymania.

Alkierzowy system utrzymania

Klimat wewnątrz budynków zależy od wielu czynników, takich jak: obsada, system zadawania paszy, wody, usuwania obornika, utrzymania, rodzaj kojców, ścielenie, stosowana technologia, klimat i pora roku (Sada i Reppo, 2011).

Podstawowym założeniem utrzymania świń w systemie alkierzowym były i są zmieniające się warunki środowiska, podnoszenie dobrostanu zwierząt (np. minimalizacja stresu termicznego) i zapewnienie im komfortu i wygody. Wydzielenie obszarów leżenia, wypróżniania oraz aktywności i zabawy jest jednym z niezbędnych warunków do uniknięcia problemów zdrowotnych świń, strat ekonomicznych i dodatkowej pracy. Dlatego też, pomieszczenia inwentarskie, a także kojce powinny charakteryzować się odpowiednią autonomią, zapewniającą optymalny i stabilny mikroklimat (Walczak i in., 2004). Głównym wyzwaniem w systemie chowu alkierzowego jest wyposażenie chlewni w kojce, które umożliwiają świniom wyrażanie naturalnego zachowania i zapewniają idealną temperaturę dla wszystkich grup technologicznych (zwłaszcza loch i prosiąt) w zależności od ich indywidualnych wymagań. Lochy powinny być utrzymywane w grupach, z wyjątkiem końcowego okresu ciąży i okresu karmienia. Wówczas muszą mieć możliwość swobodnego poruszania się na swoich wybiegach, a ich ruchy mogą być ograniczane tylko przez krótki czas. Lochom należy zapewnić słomę lub inny odpowiedni naturalny materiał w wystarczającej ilości, aby umożliwić im zbudowanie gniazda (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848). Chlewnia powinna spełniać wszystkie warunki mikroklimatyczne odnośnie temperatury, oświetlenia, wilgotności, właściwego stężenia szkodliwych gazów i pyłów, a także hałasu na poziomie nieszkodliwym dla zwierząt. Budynki powinny być ogrzewane i posiadać wentylację, która utrzyma stężenie szkodliwych gazów na odpowiednim poziomie. Wymagane jest monitorowanie w pomieszczeniach inwentarskich stężenia amoniaku (NH_3), dwutlenku węgla (CO_2) i siarkowodoru (H_2S).

Tabela 10. Maksymalne stężenie gazów szkodliwych w pomieszczeniach inwentarskich (Pomykała, 2010)

Gazy	Maksymalne stężenie (ppm)
Dwutlenek węgla	3000
Siarkowodór	5
Amoniak	20

Zarówno temperatura, jak i wilgotność powietrza są niezwykle ważne w chlewni, gdyż świnie są bardzo wrażliwe na niską i zbyt wysoką temperaturę.

Tabela 11. Zalecana temperatura i wilgotność powietrza w budynkach inwentarskich (Kołac i Dobrzański, 2019)

Grupa technologiczna	Temperatura (°C)			Wilgotność (%)		
	minimum	optimum	maksimum	minimum	optimum	maksimum
Knurki i loszki	14	17	23	60	70	80
Knury	12	15	20	60	75	85
Lochy luźne	15	19	25	60	70	80
Lochy karmiące	18	20	27	60	70	80
Prosięta:						
1–3 dni	25	32	34	50	60	70
4–14 dni	24	28	32	50	60	70
15–21 dni	18	23	27	50	60	70
22–28 dni	18	22	25	50	60	70
28–56 dni	18	21	25	50	60	70
Warchlaki	17	19	25	50	60	70
Tuczniaki (kg):						
65	15	18	22	60	70	80
95	15	17	20	60	70	80
115	12	16	20	60	70	80

Niskie temperatury powodują wzrost poboru paszy, niższe przyrosty dzienne oraz zwiększoną śmiertelność prosiąt. Wysokie temperatury natomiast – niskie pobranie paszy i niższe przyrosty dobowe (Pomykała, 2010). Wilgotność powinna mieścić się w zakresie od 45% do 75%, gdyż zbyt wysoka może powodować nadmierne ochładzanie. Czynniki te negatywnie wpływają na cechy rozrodcze, mogą osłabiać objawy rui, powodować obniżenie przeżywalności zarodków lub przyczyniać się do obumierania płodów w końcowym okresie ciąży i spadku produkcji mleka. U samców przegrzanie powoduje spadek libido i pogorszenie jakości nasienia (Mroczek, 2009).

Tabela 12. Zalecany stosunek powierzchni okien do powierzchni podłogi (Kołac i Dobrzański, 2019)

Grupy technologiczne	Oświetlenie
Knurki i loszki	1:20
Lochy karmiące	1:15
Prosięta	1:15
Warchlaki	1:18
Tuczniaki	1:25

Oświetlenie jest podstawowym czynnikiem w produkcji ekologicznej. Światło aktywuje witaminę D, reguluje poziom hormonów, wpływa pozytywnie na cykl rujowy, a także ma właściwości dezynfekujące. W zapewnieniu odpowiedniego nasłonecznienia budynków istotny jest stosunek powierzchni okien do powierzchni podłogi (Pomykała, 2010).

W rolnictwie ekologicznym w systemie alkierzowym zabrania się utrzymywania świń na 100% rusztowych podłogach, podkładach i uwięzi lub w kojcach jarzmowych (Simpson, 2011; Hovi i in., 2003). W kojcach powinna znajdować się odpowiednia ilość świeżej, czystej ściółki do odpoczynku i zabawy. Świnie wykazują różnorodne zachowania, takie jak: rycie, eksplorowanie terenu, tarzanie się i budowa gniazda przez lochy w okresie okołoporodowym. Zaleca się, aby kojce były wyłożone słomą, trocinami lub innym materiałem do tego przeznaczonym. Obecnie stosowanie słomy ma tyle samo plusów co minusów, dlatego też promuje się używanie dodatkowych materiałów wzbogacających środowisko (np. zabawki) ze względu na ich korzystny wpływ na zachowanie się zwierząt (Waaen, 2004). Niezbędne jest zapewnienie świniom dostępu do terenów otwartych, najlepiej wybiegów/pastwisk. Obszary te doskonale nadają się do wyrażania ich naturalnych zachowań. Należy jednak pamiętać, że obecne przepisy wymagają podwójnego ogrodzenia takiego terenu w celu zabezpieczenia świń przed kontaktem z innymi zwierzętami.

Tabela 13. Obsada świń odpowiadająca 170 kg N/ha użytków rolnych/rok

Grupa technologiczna	Maksymalna liczba świń (n/ha użytków rolnych)
Prosięta	74
Lochy	6,5
Tuczniki	14
Pozostałe	14

Budynki przeznaczone do hodowli ekologicznej świń powinny być przystosowane do poszczególnych grup technologicznych (tab. 14). W utrzymaniu grupowym zwierząt niezbędne jest ograniczenie możliwości wystąpienia stresu socjalnego, walk powodowanych poprzez częste zmiany zwierząt w grupach (Gegner, 2001). Utrzymanie grupowe jest stosowane dla warchlaków, tuczników, loszek i loch luźnych przy założeniu, że każde zwierzę potrzebuje odpowiedniej przestrzeni, aby czuć się komfortowo. Knury są utrzymywane w kojcach indywidualnych, aby zapobiec nadmiernej agresji i walkom. Na kilka dni przed porodem lochy można umieścić w kojcach porodowych, w których znajdują się ograniczniki pomagające zapobiegać przygniataaniu prosiąt przez lochę (Blackwell, 2004). Nowo narodzone prosięta wymagają doustnych preparatów żelaza lub zastrzyków, aby zapobiec anemii.

Tabela 14. Minimalne wymogi powierzchni pomieszczeń i wybiegów dostępnych dla świń

Grupa technologiczna	Powierzchnia pomieszczeń	Powierzchnia przestrzeni otwartych
Lochy karmiące z prosiętami (do 40. dnia życia prosiąt)	7,5 m ² /lochę	2,5 m ² /sztukę
Warchlaki, świnie do tuczu (kg):		
do 30	0,6 m ² /sztukę	0,4 m ² /sztukę
30–50	0,8 m ² /sztukę	0,6 m ² /sztukę
50–85	1,1 m ² /sztukę	0,8 m ² /sztukę
>85	1,3 m ² /sztukę	1,0 m ² /sztukę
Loszki	2,5 m ² /sztukę	1,9 m ² /sztukę
Knury	6 m ² lub 10 m ² /sztukę, jeżeli krycie ma miejsce w kojcu	8 m ² /sztukę

Dodatkowo, co najmniej połowa minimalnej powierzchni powinna być o konstrukcji litej (Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) 2020/464).

Systemy alkierzowe są zalecane do stosowania w trudnych warunkach klimatycznych (np. długie, mroźne zimy), gdyż stwarzają możliwość kontroli środowiska, w którym przebywają zwierzęta. Dzięki temu świnie lepiej wykorzystują paszę na przyrost masy ciała, a śmiertelność prosiąt jest zminimalizowana, co wpływa pozytywnie na liczbę prosiąt odsadzonych i w konsekwencji minimalizuje negatywny wpływ hodowli na środowisko (Rudolph i in., 2018). System ten wymaga większego wyposażenia, nakładów pracy, a także odpowiedniego zarządzania stadem (Früh, 2011).

System otwarty na wybiegach, pastwiskach

Hodowla świń na wolnym powietrzu sięga czasów starożytnych. Osiągnięcia, takie jak: ogrodzenia elektryczne, plastikowe kolczyki, niedrogie plastikowe rury doprowadzające czystą wodę i ulepszone budki porodowe, pozwoliły nowoczesnej produkcji świń być konkurencyjną i łatwiejszą w zarządzaniu (Blackwell, 2004). W tym systemie świnie są utrzymywane na zewnątrz przez cały rok z dostępem do budek, szałasów, naturalnych schronień lub otwartych budynków, które zapewniają ochronę przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (Kozera, 2009). Teren, na którym przebywają świnie, powinien być ogrodzony podwójnym ogrodzeniem z podmurówką. Do wyzwań systemu otwartego należy zarządzanie stadem i wiąże się z pewnymi kwestiami środowiskowymi, takimi jak: utrzymanie pokrywy roślinnej, zapewnienie bezpieczeństwa biologicznego oraz prewencja, identyfikacja i leczenie problemów zdrowotnych

(Pietrosemoli i Menius, 2009; Früh, 2011). Budki dla świń powinny być w pełni ocynkowane, dostosowane do każdej grupy technologicznej. Świnie muszą mieć w nich dostęp do ściółki (słoma, ścinki papieru, siano, trociny itp.), szczególnie w zimne dni, kiedy potrzebują dużo materiału do przygotowania ciepłego legowiska. Zwierzęta mogą swobodnie i bez ograniczeń przemieszczać się ze swoich budek, szałasów itp. na wybieg/pastwisko. Koszt tego systemu jest przeważnie o 40–50% niższy niż alkierzowego (Walczak i Wawrzyński, 2001).

Najbardziej wymagającymi porami roku są zima (mokra, mroźna) i lato (wysokie temperatury, poparzenia słoneczne), gdyż w tych okresach śmiertelność prosiąt wzrasta i trudniej jest zapewnić odpowiednie warunki dla pozostałych grup technologicznych. Właściwe zagospodarowanie pastwisk/wybiegów pozwala uniknąć degradacji gleby, długotrwałego uszkodzenia roślin i zanieczyszczeń wody, a także powoduje, że nieprzyjemny zapach towarzyszący hodowli trzody chlewnej jest nieodczuwalny.

Tabela 15. Zalety i wady systemu otwartego (Früh, 2011)

Zalety systemu otwartego	Wady systemu otwartego
<ul style="list-style-type: none"> – wysoki poziom dobrostanu, – ruch i świeże powietrze wspomagają układ odpornościowy, – zmniejszona agresja, – możliwość przejawiania naturalnych zachowań – rycie, kąpiele błotne, budowa gniazda i wybór miejsca porodu, – prosięta mogą uzyskać odpowiednią ilość żelaza z gleby. 	<ul style="list-style-type: none"> – większa możliwość zranień, skaleczeń, – narażenie na działanie warunków klimatycznych, – narażenie na zarażenia pasożytami, – możliwość kontaktów z dzikimi zwierzętami, – trudniejszy nadzór nad porodem, – trudności w identyfikacji i leczeniu chorych zwierząt.

System mieszany

System mieszany pozwala łączyć zalety systemów: alkierzowego i otwartego. Utrzymanie w systemie mieszanym umożliwi lochom przebywanie na pastwisku w różnych etapach życia, np. w ciąży lub podczas laktacji. W niektórych gospodarstwach ekologicznych lochy są utrzymywane w indywidualnych kojcach kilka dni przed porodem, po czym w ciągu 10 dni są przenoszone wraz z prosiętami do kojca grupowego lub na pastwisko. Warchlaki i tuczniaki utrzymuje się zwykle w budynkach, w kojcach grupowych z dostępem do wybiegów. Do zalet tego systemu zalicza się: nadzór nad prosiętami i lochą podczas porodu. Przenoszenie loch wraz z prosiętami na zewnątrz stymuluje lochę do spożycia paszy, co sprzyja

lepszej produkcji mleka, a zmiana utrzymania zwierząt z kojców na pastwiska ułatwia czyszczenie kojców. Z kolei do wad zalicza się możliwość wystąpienia stresu termicznego (nagła zmiana warunków utrzymania). W utrzymaniu grupowym loch karmiących konieczne jest dopilnowanie, aby każda maciora pobrała odpowiednią dawkę paszy (np. stacje paszowe z automatycznym czytnikiem kolczyków) (Früh, 2011).

6. Żywnienie

Rolnictwo ekologiczne wymaga zintegrowanego, obejmującego całe gospodarstwo podejścia do produkcji żywności, które w należyty sposób uwzględnia kwestie zrównoważonego rozwoju, środowiska i dobrostanu zwierząt (Edwards, 2002). W tym systemie gospodarowania pasza ma zapewnić produkcję wysokiej jakości produktu, a nie maksymalizować produkcję. Niemniej jednak, koszt paszy stanowi nawet 80% kosztów produkcji (Gegner, 2001). Potrzeby żywieniowe świń zależą od ich wieku, wagi, poziomu aktywności, a także systemu utrzymania (Walczak, 2008; Edwards, 2002). Dawka pokarmowa musi zawierać odpowiednią ilość energii, białka, witamin, mikro i makroelementów. Konieczne jest dodanie paszy objętościowej – świeżej lub suszu paszowego, względnie kiszonki do dziennej dawki pokarmowej dla świń (Edwards, 2002; Litwinow, 2020). Wszystkie składniki dawki paszowej muszą być certyfikowane jako produkowane i przetwarzane zgodnie z normą rolnictwa ekologicznego (Simpson, 2011). Większość paszy powinna pochodzić z własnego gospodarstwa (minimum 30%). W przypadku, gdy taka pasza nie jest dostępna, może być produkowana we współpracy z innymi gospodarstwami ekologicznymi lub jednostkami w okresie konwersji znajdującymi się w tym samym regionie (Rozporządzenie Rady (WE) nr 848/2018). W sytuacji, gdy z przyczyn niezależnych nie ma wystarczającej ilości paszy białkowej wyłącznie z produkcji ekologicznej i właściwy organ potwierdził, że ekologiczna pasza nie jest dostępna w wystarczającej ilości, do 31 grudnia 2025 r. można stosować nieekologiczną paszę białkową, pod warunkiem, że:

- jest ona niedostępna w postaci ekologicznej,
- została wyprodukowana lub przygotowana bez rozpuszczalników chemicznych,
- jej zastosowanie ogranicza się do żywienia prosiąt o wadze do 35 kg określonymi związkami białka,
- maksymalny dozwolony odsetek w okresie 12 miesięcy w odniesieniu do tych zwierząt nie przekracza 5% (Należy obliczyć odsetek suchej masy pasz pochodzenia rolnego; Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848).

Podstawową paszą w żywieniu świń są zboża: pszenica, jęczmień, pszenżyto. Do paszy dodaje się rośliny okopowe, takie jak gotowane na parze ziemniaki pastewne i buraki. Jako uzupełnienie białka stosuje się mąki z roślin strączkowych (Pomykała, 2009). Prosięta do 40. dnia życia powinny być karmione mlekiem matki. Pasza nie może zawierać profilaktycznie stosowanych leków, stymulatorów wzrostu, syntetycznych wzmacniaczy smaku, barwników, organizmów genetycznie zmodyfikowanych i ich produktów.

Dozwolone jest stosowanie:

- pasz roślinnych (ziarna zbóż i ich produkty uboczne – mielone ziarno, otręby, np. pszenica, owies, jęczmień, pszenżyto, żyto, proso, sorgo; nasiona i owoce oleiste, bulwy, owoce; kiszonki, np. koniczyna, lucerna, zioła),
- pasz zwierzęcych (mleko, ryby i zwierzęta morskie, jaja),
- pasz pochodzenia mineralnego (sód – sól morską, wapń – kreda pastewna, itd.),
- dodatków paszowych (witaminy, pierwiastki śladowe, np. żelazo).

Istotnym składnikiem dawek paszowych dla świń są zioła, które mają pozytywny wpływ na kondycję zwierząt. Ekstrakty ziołowe i kwasy organiczne mogą stymulować pobieranie paszy, produkcję substancji endogennych i poprawiać wchłanianie składników odżywczych. Ponadto, chronią przed patogenami, ograniczają proces fermentacji i produkcję toksycznych metabolitów; mają także korzystny wpływ na mikroflorę jelitową (Costa i in., 2013). Do ekstraktów ziołowych jako dodatków paszowych dla świń zaliczamy: oregano, pokrzywę, tymianek, czosnek, cykorię, rumianek i miętę (Crawley i in., 2015).

7. Profilaktyka i leczenie

Prewencja jest pierwszą linią ochrony w zapewnieniu zdrowia zwierzętom w warunkach chowu ekologicznego. W celu ograniczenia chorób zaleca się:

- stosowanie dobrych praktyk hodowlanych,
- odpowiedni dobór ras i obsady zwierząt,
- zapewnienie odpowiedniej ilości miejsca dla poszczególnych zwierząt, odpowiednie warunki utrzymania,
- dostarczanie wysokiej jakości paszy,
- utrzymanie higieny pomieszczeń,
- zapewnienie dostępu do wybiegów (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848),
- monitorowanie i kontrolowanie czynników ryzyka (zapobieganie chorobom i pasożytom) (Bonde i Sørensen, 2004).

Szczepienia ochronne mogą być przeprowadzone, gdy wymaga tego sytuacja lub gdy są prawnie nakazane. W przypadku choroby podaje się w pierwszej kolejności leki roślinne, pierwiastki śladowe, środki homeopatyczne, pasze mineralne i witaminy. Należy jednak pamiętać, że najważniejsze jest dobro zwierzęcia, które nie powinno cierpieć. Chore zwierzę powinno być odizolowane i leczone. W momencie stosowania leków weterynaryjnych i antybiotyków okres karencji jest dwukrotnie dłuższy niż wymagany na etykiecie. W przypadku, gdy okres ten nie został określony, przyjmuje się, że okres karencji wynosi 48 godzin. Zabronione jest natomiast stosowanie hormonów, albo podobnych substancji do wywoływania czy synchronizacji rui lub do innych celów (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848). Ponadto, istnieją ograniczenia dotyczące tego, ile razy zwierzęta ekologiczne mogą być leczone lekami alopacyjnymi, aby nadal zachować swój status organiczny (Bonde i Sørensen, 2004). Przeprowadzenie więcej niż trzech kuracji syntetycznymi produktami weterynaryjnymi lub antybiotykami w okresie 12 miesięcy lub więcej niż jednej kuracji, gdy cykl produkcyjny jest krótszy niż rok powoduje, że dane zwierzę lub produkty od niego otrzymane nie mogą być wprowadzone do obrotu jako ekologiczne.

Do zabiegów zootechnicznych dopuszczonych na zwierzętach zalicza się:

- kastracje – w przypadkach uzasadnionych utrzymaniem jakości produktów i tradycyjnymi praktykami produkcyjnymi pod warunkiem, że cierpienie prosiąt zostanie ograniczone do minimum poprzez zastosowanie odpowiedniego znieczulenia lub analgezji i zostanie zaangażowany wykwalifikowany personel do przeprowadzania zabiegu (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848),
- znakowanie świń,
- inseminacje.

Natomiast zabrania się:

- stosowania hormonów lub innych podobnych leków,
- obcinania kielków i ogonów.

Podsumowanie

Tempo rozwoju rolnictwa ekologicznego w Unii Europejskiej jest bardzo szybkie, co jest związane z dużym popytem na produkty z niego pochodzące, które są postrzegane jako bardziej bezpieczne dla ludzi i lepsze dla środowiska. Tym samym, zwiększa się liczba hodowców i producentów, którzy stawiają na wysokie standardy dobrostanu zwierząt i jakości pro-

duktów. Rolnictwo ekologiczne jest odpowiedzią na konkretne zapotrzebowanie konsumentów na produkty spożywcze. Promowanie bardziej zrównoważonych praktyk rolniczych przyczynia się do ochrony środowiska i poprawy dobrostanu zwierząt. Zaniechanie stosowania chemicznych środków ochrony roślin sprzyja środowisku, chroni zasoby naturalne i pomaga zachować bioróżnorodność. Produkcja ekologiczna podlega kontroli, certyfikacji i na tej podstawie produkty wytwarzane w tym sposobie gospodarowania są oznaczane wspólnym, obowiązującym dla całej UE logiem. Takie oznaczenie jest gwarantem bezpieczeństwa oraz przestrzegania wszelkich norm produkcji i jakości ekologicznych produktów.

Piśmiennictwo

- Augere-Granier M.-L. (2020). The EU pig meat sector. European Parliamentary Research Service; [www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/652044/EPRS_BRI\(2020\)652044_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/652044/EPRS_BRI(2020)652044_EN.pdf)
- Babicz M., Bajda Z., Hammermeister A. (2018). Świnie rasy wielkiej białej polskiej i polskiej białej zwisłouchej jako element Listy Produktów Tradycyjnych. *Prz. Hod.*, 5: 30–33.
- Becker J.M., Honeyman M.S., Kliebenstein J.B. (1999). Organic pork production: A two-litter pasture farrow-to-finish budget. Swine Research Report, Iowa State University. Digital Repository; https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1021&context=swinereports_1999
- Blackwell T.E. (2004). Production practices and well-being of swine. IN: *The Well-Being of Farm Animals*. Benson B.G., Rollins B.E. Ames I.A. (esd), Blackwell Publishing (2004) 1. ed., pp. 247–248.
- Blicharski T., Ptak J., Snopkiewicz M. (2013). Wyniki oceny trzody chlewnej w 2012 roku. *Polski Związek Hodowców i Producentów Trzody Chlewnej 'Polsus'*, Warszawa.
- Boie H. (1828). *Auszüge aus Briefen von Heinr. Boie zu Java an Hn. Schlegel, Conservator anim. vertebr. am Königl. niederl. Museum*. Isis van Oken, Jena, 21 (10): 1.025–1.035.
- Bonde M., Sørensen J.T. (2004). Herd health management in organic pig production using a quality assurance system based on Hazard Analysis and Critical Control Points. *NJAS – Wageningen J. Life Sci.*, 52 (2): 133–143; doi: 10.1016/S1573-5214(04)80009-5.
- Borell E. von, Sørensen J.T. (2004). Organic livestock production in Europe: aims, rules and trends with special emphasis on animal health and welfare. *Livest. Prod. Sci.*, 90 (1): 3–9; doi: 10.1016/j.livprodsci.2004.07.003.
- Buczyński J., Szulc K., Luciński P., Szyndler-Nędza M. (2005). Program ochrony rasy złotnickiej białej. <http://www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl/swinie>
- Caliebe A., Nebel A., Makarewicz C., Krawczak M., Krause-Kyora B. (2017). Insights into early pig domestication provided by ancient DNA analysis. *Sci. Rep.*, 7, 44550; <https://doi.org/10.1038/srep44550>
- Cebulska A., Kapelański W., Frątczak K. (2012). Breeding and production of pigs in Poland. *Res. Pig Breed.*, 6 (1): 13–16.

- Choi S.K., Lee J.E., Kim Y.J., Min M.S., Voloshina I., Myslenkov A., Oh J.G., Kim T.H., Markov N., Seryodkin I., Ishiguro N., Yu L., Zhang Y.P., Lee H., Kim K.S. (2014). Genetic structure of wild boar (*Sus scrofa*) populations from East Asia based on microsatellite loci analyses. *BMC Genetics*, 15 (85); doi: 10.1186/1471-2156-15-85.
- Costa L.B., Luciano F.B., Miyada V.S., Gois F.D. (2013). Herbal extracts and organic acids as natural feed additives in pig diets. *South Afr. J. Anim. Sci.*, 43 (2): 181–193.
- Crawley K., Smith J.G., Catherine L., Sumption P. (2015). Fulfilling 100% organic poultry diets: Roughage and foraging from the range. ICOPP Technical Notes, no. 2. Organic Research Centre; <https://orgprints.org/28090/7/28090.pdf>
- Diepen P. Van, Mclean B., Frost D. (2007). Livestock breeds and organic farming systems. ADAS Wales, Organic Centre Wales; <https://orgprints.org/10822/1/breeds07.pdf>
- Edwards S. (2002). Feeding organic pigs. A handbook of raw materials and recommendations for feeding practice. University of Newcastle, Australia.
- El-Hage Scialabba N., Hattam C. (2002). Organic agriculture, environment and food security. Environment and Natural Resources Series No. 4. Rome; <http://www.fao.org/docrep/005/y4137e/y4137e01.htm>
- European Environment Agency (2002). Environmental signals 2002, Benchmarking the millennium. Environmental assessment report No 9; http://ew.eea.europa.eu/Agriculture/organic/Europe/of_in_europe
- Frantz L.A.F., Haile J., Lin A.T., Scheu A., Geörg C., Benecke N., Alexander M., Linderholm A., Mullin V.E., Daly K.G., Battista V.M., Price M., Gron K.J., Alexandri P., Arbogast R.-M., Arbuckle B., Bălăşescu A., Barnett R., Bartosiewicz L., Baryshnikov G., et al. (2019). Ancient pigs reveal a near-complete genomic turnover following their introduction to Europe. *Proc. National Academy of Sciences of the United States of America*, 116 (35): 17231–17238; <https://doi.org/10.1073/pnas.1901169116> (2019)
- Frauendorf M., Gethöffer F., Siebert U., Keuling O. (2016). The influence of environmental and physiological factors on the litter size of wild boar (*Sus scrofa*) in an agriculture dominated area in Germany. *Sci. Total Environ.*, 541: 877–882; doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.09.128.
- Früh B. (2011). Organic pig production in Europe – Health Management in Common Organic Pig Farming. COREPIG project. FiBL – Technical Guide; www.orgprints.org/19166
- Früh B., Boichichio D., Edwards S., Hegelund L., Leeb C., Sundrum A., Werne S., Wiberg S., Prunieret A. (2014). Description of organic pig production in Europe. *Organic Agriculture*, 4 (2): 83–92; doi: 10.1007/s13165-013-0056-9.
- Gegner L. (2001). Considerations in organic hog production. Organic Matters, ATTRA's Organic Matters Series; <https://www.slideshare.net/ElisaMendelsohn/considerations-in-organic-hog-production>
- Giuffra E., Kijas J.M.H., Amarger V., Carlborg Ö., Jeon J.-T., Andersson L. (2000). The origin of the domestic pig: independent domestication and subsequent introgression. *Genetics*, 154 (4): 1785–1791.
- Golinowska M. (2013). Rozwój rolnictwa ekologicznego. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

- Grudniewska B. (1998). Hodowla i użytkowanie świń. Wyd. Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie.
- Hovi M., Sundrum A., Thamsborg S.M. (2003). Animal health and welfare in organic livestock production in Europe: current state and future challenges. *Livest. Prod. Sci.*, 80: 41–53.
- Huber B., Schmid O. (2009). Standards and regulations: overview. In: Wellington Sears Handbook of Industrial Textiles, Sabit Adanur (ed.), CRC Press, USA, pp. 747–754; doi: 10.1201/9780203733905.
- IFOAM (2008). Definition of Organic Agriculture; <http://www.ifoam.org/en/organic-landmarks/definition-organic-agriculture>
- Johann F., Handschuh M., Linderoth P., Dormann C.F., Arnold J. (2020). Adaptation of wild boar (*Sus scrofa*) activity in a human-dominated landscape. *BMC Ecology*, 20 (4); doi: 10.1186/s12898-019-0271-7.
- Kapelański W., Buczyński J.T., Bocian M. (2006). Slaughter value and meat quality in the Polish native Złotnicka Spotted pig. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 24 (1): 7–13.
- Kończak R., Dobrzański Z. (red.) (2019). Higiena i dobrostan zwierząt gospodarskich. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.
- Kotliński J. (1985). Hodowla i technologia produkcji trzody chlewnej. Wyd. Akademii Rolniczej, Wrocław.
- Kozera W. (2009). Otwarty system chowu świń. *Hod. Trzody Chlew.*, 3: 62–63.
- Larson G., Albarella U., Dobney K., Rowley-Conway P., Schibler J., Tresset A., Vignone J.D., Edwards C.J., Schlumbaum A., Dinu A., Bălăgescu A., Dolman G., Tagliacozzo A., Manaseryan N., Miracle P., Van Wijngaarden-Bakker L., Masseti M., Bradley D.G., Cooper A. (2007). Ancient DNA, pig domestication, and the spread of the Neolithic into Europe. *Proc. National Academy of Sciences*, 104 (39): 15276–15281; doi: 10.1073/pnas.0703411104 2007.
- Leenhouders J. (2013). Breeding for organic and low input pig production systems. *LowLinInputBreeds*. Technical note; www.lowinputbreeds.org
- Litwinow A. (2020). Ekologiczny chów zwierząt w świetle nowych przepisów prawnych. Wyd. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu.
- Lok E. (2012). Go natural. The No. 1 Organic Handbook. Pub. The Organics Institute. Consortium of the LowInputBreeds project, Newcastle University, UK, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, Switzerland.
- Martyniuk E. (2010). Ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich. Biblioteczka programu rolnośrodowiskowego 2007–1013. Wydanie II. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa.
- Massei G., Kindberg J., Licoppe A., Gačić D., Šprem N., Kamler J., Baubet E., Hohmann U., Monaco A., Ozoliņš J., Cellina S., Podgórski T., Fonseca C., Markov N., Pokorny B., Rosell C., Náhlik A. (2015). Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Manag. Sci.*, 71 (4): 492–500; doi: 10.1002/ps.3965.
- Meng X.J., Lindsay D.S. (2009). Wild boars as sources for infectious diseases in livestock and humans. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. Royal Society, pp. 2697–2707; doi: 10.1098/rstb.2009.0086.
- Metera D. (2005). Organic farming in Poland. FiBL Research Institute of Organic Agriculture; http://www.organic-europe.net/country_reports/poland/default.asp

- Mroczek J. (2009). Stres cieplny. Przyczyny, skutki i zapobieganie. *Hod. Trzody Chlew.*, 4: 40–42.
- Mucha A., Różycki M. (2012). Hodowla rasy wielkiej białej polskiej i polskiej białej zwisłouchej w ujęciu historycznym. *Wiad. Zoot.*, L, 3: 9–18.
- Nelson S.M. (1998). *Ancestors for the Pigs. Pigs in prehistory.* University of Pennsylvania, Museum of Archaeology and Anthropology.
- Nowak M. (2013). Produkcja zwierzęca. Szkolenie w ramach projektu: Opracowanie innowacyjnego planu rozwoju Gminy Sosnowica opartego na posiadanych potencjale i czynnym wykorzystaniu transferu wiedzy.
- Pietrosemoli S., Menius L. (2009). Environmentally-friendly outdoor pig production in North Carolina. *Alternative Swine Research and Extension Project.* Raleigh, NC; <https://cefs.ncsu.edu/wp-content/uploads/outdoorswineproduction.pdf?x77888>
- Podgórski T., Baś G., Jędrzejewska B., Sönnichsen L., Śnieżko S., Jędrzejewski W., Okarma H. (2013). Spatiotemporal behavioral plasticity of wild boar (*Sus scrofa*) under contrasting conditions of human pressure: primeval forest and metropolitan area. *J. Mammal.*, 94, 1: 109–119; doi: 10.1644/12-MAMM-A-038.1.
- POLSUS (2021). <https://www.polsus.pl/index.php/hodowla/rasy>
- Pomykała D. (2009). *Praktyczny przewodnik ekologicznej produkcji zwierzęcej.* Wyd. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu.
- Pomykała D. (2010). *Wymogi dobrostanu zwierząt w gospodarstwach ekologicznych.* Wyd. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu.
- Porter E. (ed.) (2006). Poland agricultural situation. *Organic farming in Poland – update.* USDA Foreign Agriculture Service GAIN Report, PL6035, pp. 1–8.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa z dnia 27 grudnia 1962 r. w sprawie prowadzenia ksiąg zwierząt zarodowych. *Dziennik Ustaw*, 1963, nr 6, poz. 38.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007. *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej*, L150/67.
- Rozporządzenie Rady (EWG) 2092/91 z dnia 24 czerwca 1991 r. w sprawie produkcji ekologicznej produktów rolnych oraz znakowania produktów rolnych i środków spożywczych. *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej*, L 198/1.
- Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) 2020/464 z dnia 26 marca 2020 r. ustanawiające szczegółowe zasady dotyczące stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848, w odniesieniu do dokumentów niezbędnych w celu uznania z mocą wsteczną okresów do celów konwersji, produkcji produktów ekologicznych oraz informacji, które mają być dostarczane przez państwa członkowskie. *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej*, L 98/2.
- Rudolph G., Hörtenhuber S., Bochicchio D., Butler G., Brandhofer R., Dippel S., Dourmad J.Y., Edwards S., Früh B., Meier M., Prunier A., Winckler C., Zolitsch W., Leeb C. (2018). Effect of three husbandry systems on environmental impact of organic pigs. *Sustainability*, 10: 3796; doi: 10.3390/su10103796.

- Sada O., Reppo B. (2011). Indoor climate in pigsty with deep litter system in winter. *Agron. Res. Bios. Eng., Special Issue*, (1): 203–212.
- Simpson G. (2011). An overview of organic pork production. *Ontario Factsheet*, (11); <https://en.engormix.com/pig-industry/articles/overview-organic-pork-production-t35422.htm>
- Sundrum A. (2001). Organic livestock farming. A critical review. *Livest. Produ. Sci.*, 67: 207–215.
- Szeremeta A. (2009). Project DOVE: Organic farming in Poland. Basic statistics, pp. 6–8.
- Szulc K., Buczyński J. (2012). Stare europejskie rasy świń. *Wielkopolskie Wydawnictwo Rolnicze*, Poznań.
- Szymańska A. (2010). Świnia domowa – rasy hodowlane w Polsce. *Rol. Mag. Elektron.*, (35); www.cbr.edu.pl/rme-archiwum/2010/rme35/dane/9_1.html
- Światowa Organizacja Zdrowia Zwierząt OIE (2013). <https://www.woah.org/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/animal-welfare/>
- Taylor G., Roesé G., Hermes S. (2005). Breeds of pigs – Large White. *Primefacts*, 62: 4–6.
- Tyburski J. (1997). The present state and proposal for future research in the field of organic agriculture in central and eastern Europe. *Biological farming research in Europe*, 54; www.fao.org/docrep/006/ad244e/ad244e08.htm
- USDA. National Organic Standards Board (1995). Definition of ‘organic’.
- Waalén W. (2004). Organic piggery models for Finnish climate. *Forskningsnytt*, 2: 24–25.
- Walczak J. (2008). Chów trzody chlewnej metodami ekologicznymi. *Wyd. Krajowe Centrum Rolnictwa Ekologicznego – Regionalne Centrum Doradztwa Rozwoju Rolnictwa i Obszarów Wiejskich w Radomiu*.
- Walczak J., Wawrzyński M. (2001). System otwarty dla trzody chlewnej – czy to możliwe?. *Trzoda Chlew.*, 39 (8–9): 160–164.
- Walczak J., Urbańczyk J., Szewczyk A. (2004). Chów trzody chlewnej metodami ekologicznymi. *Materiały dla rolników. Wyd. Krajowe Centrum Rolnictwa Ekologicznego – Regionalne Centrum Doradztwa Rozwoju Rolnictwa i Obszarów Wiejskich w Radomiu*.
- Żebrowski Z., Schwark H.J., Owsianikow N. (1978). Ośrodki i motywy udomowienia dzików. W: *Użytkowanie trzody chlewnej. PERiL, Warszawa*, ss. 21–23.
- www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl/swinie/; Charakterystyka ras – świnia rasy puławskiej, świnia złotnicka pstra, świnia złotnicka biała. *Programy Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt Gospodarskich. Instytut Zootechniki PIB*.

ROZDZIAŁ VI

Gospodarowanie na użytkach zielonych w gospodarstwie ekologicznym

Iwona Radkowska

Institut Zootechniki PIB, Zakład Hodowli Bydła, ul. Sarego 2, 31-047 Kraków

1. Charakterystyka ekologicznych użytków zielonych

Rolnictwo ekologiczne oznacza sposób gospodarowania oparty na środkach pochodzenia biologicznego i mineralnego, nieprzetworzonych technologicznie, zapewniający trwałą żyzność gleby oraz zdrowotność roślin i zwierząt. Priorytetem w tym systemie jest zapewnienie jakości a nie maksymalizacja produkcji. Gospodarowanie w systemie ekologicznym powinno opierać się na zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej, nie naruszającej równowagi przyrodniczej.

W rolnictwie organicznym rola trwałych użytków zielonych (TUZ) jest szczególna, zwłaszcza w gospodarstwach z produkcją zwierzęcą. Są one źródłem naturalnych, pełnowartościowych pasz dla przeżuwaczy, mogących być w okresie letnim jedyną karmą, a także miejscem wybiegu dla zwierząt (Newton, 1993; Zastawny i Jankowska-Huflejt, 2004). Trwałe użytki zielone są istotnym elementem krajobrazu rolniczego.

Ekosystemy trawiaste zajmują na naszym globie ponad 3 mld ha powierzchni, co stanowi nieco ponad 23% obszaru (Warda i Kulik, 2012). Trawy są stałym elementem wielu zbiorowisk roślinnych. Tworzą stepy, prerie, pampasy, sawanny, murawy i traworośla górskie, łąki i pastwiska, łąny zbóż, a także różnego rodzaju trawniki. Jest to szczególna grupa roślin różnych gatunków o specyficznych właściwościach biologicznych i ekologicznych, nie tylko bardzo skutecznych w zdobywaniu przestrzeni, ale także o dużym znaczeniu gospodarczym oraz w ochronie przyrody i środowiska. Wśród ponad 300 gatunków traw znanych w naszym

kraju (Mirek i in., 2002) 196 należy do trwale zadomowionych, z czego 160 to rośliny rodzime, a 36 obce (Mirek i Piękoś-Mirkowa, 2007).

Użytki zielone w Polsce charakteryzują się dużym zróżnicowaniem siedliskowym, wynikającym z położenia geograficznego, rodzaju występującej gleby oraz uwilgotnienia. Ze względu na różnorodność gatunkową zróżnicowanie to jest korzystne, jednak utrudnia użytkowanie rolnicze i intensyfikację produkcji. Łąki i pastwiska na terenie Polski są rozmieszczone bardzo nierównomiernie. Są one położone w dolinach rzek, obniżeniach śródpolnych i śródleśnych, na niskich torfowiskach, a także na terenach podgórskich i górskich. Największy ich udział występuje w regionach północno-wschodnich oraz podgórskiej i górskiej części kraju. Położenie trwałych użytków zielonych jest mocno związane z obszarami o wysokich opadach, dolinami rzecznyymi, rejonami o słabszych gruntach, położonymi w rejonach podgórskich i na pojezierzach.

Wyróżnia się cztery strefy rozmieszczenia trwałych użytków zielonych:

- północna – obejmuje rejon nadmorski oraz Pojezierza Mazurskie i Pomorskie,
- środkowa nizinna – obejmuje pas Wielkich Dolin,
- południowa wyżynna wraz z pogórzami,
- górską – powyżej 500 m n.p.m.

Powyżej 350 m n.p.m. obserwuje się na terenach górzystych ujemny wpływ czynników klimatycznych na plonowanie łąk i pastwisk. Powyżej 500 m n.p.m. skraca się okres wegetacyjny, w porównaniu z terenem niżej położonym jest krótszy o 8–10 dni. Szacuje się, że na każde 100 m wzniesienia temperatura spada o 0,55°C i następuje obniżenie produktywności zbiorowisk trawiastych średnio o 10%.

Trwale użytki zielone można podzielić ze względu na:

1) usytuowanie w terenie (wysokość n.p.m.):

- niżowe do 300 m n.p.m.,
- podgórskie 300–500 m n.p.m.,
- górskie 500–1000 m n.p.m.,
- wysokogórskie ponad 1000 m n.p.m.;

2) typ gleby:

- łąki położone na glebach mineralnych,
- łąki położone na glebach organicznych;

3) sposób użytkowania:

- użytki kośne (łąki),
- użytki spasane (pastwiska),
- użytkowanie zmienne (kośno-pastwiskowe) (Kostuch, 2014).

W zależności od położenia i sposobu zasilania wodą użytki zielone można podzielić na IV grupy i 16 rodzajów:

Łęgi	Grądy	Murszowiska	Bielawy
zastoiskowe rozlewiskowe właściwe	połęgowe popławne właściwe zubożałe podmokłe	grądowiejące zdegradowane właściwe łęgowiejące	podtopione właściwe zalewne wododziałowe

Ze względu na uwilgotnienie wyróżnia się natomiast: łąki wilgotne, występujące na glebach stale lub okresowo wilgotnych oraz łąki świeże – na glebach niezbyt wilgotnych, tzw. świeżych.

Wykaz niektórych siedlisk wymagających ochrony w obszarach Natura 2000 w Polsce:

6120 – Ciepłolubne, śródlądowe murawy napiaskowe (*Koelerion glaucae*);
6170 – Nawapienne murawy wysokogórskie (*Seslerion tatrae*) i wyleżyska śnieżne (*Arabidion coeruleae*);

6210 – Murawy kserotermiczne (*Festuco-Brometea*) i ciepłolubne murawy z *Asplenion septentrionalis*, *Festucion pallentis*;

6230 – Górskie i niżowe murawy bliźniczkowe (*Nardetalia* – płaty bogate florystycznie);

6410 – Zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (*Molinion*);

6430 – Ziołorośla górskie (*Adenostylion alliariae*) i ziołorośla nadrzeczne (*Convolvuletalia sepium*);

6440 – Łąki selernicowe (*Cnidion dubii*);

6510 – Ekstensywnie użytkowane niżowe łąki świeże (*Arrhenatherion*);

6520 – Górskie łąki konietlicowe i mietlicowe użytkowane ekstensywnie (*Polygono-Trisetion* i *Arrhenatherion*).

Murawy kserotermiczne (*Festuco-Brometea*)

Są to ciepłolubne zbiorowiska trawiaste o charakterze stepowym. Ich obecność zależy od specyficznych uwarunkowań klimatycznych, glebowych i orograficznych. Występują w postaci wielobarwnych muraw o dużym zróżnicowaniu gatunkowym, często pojawiają się gatunki rzadkie i reliktowe. Najczęściej spotyka się je na podłożu suchym o odczynie zasadowym lub obojętnym, w miejscach o dużym nasłonecznieniu: na stokach pagórków, wąwozów, stromych zboczach w dolinach rzecznych, półkach i ścianach skalnych. Gatunki typowe to: Aster gawędka (*Aster amellus*), ostrożeń pannoński (*Cirsium pannonicum*), oman wąskolistny (*Inula ensifolia*), kosaciec bezlistny (*Iris aphylla*), len złocisty (*Linum flavum*), len włochaty (*Linum hirsutum*), dziewięciśń popłocholistny

(*Carlina onopordifolia*), szyplin jedwabisty (*Dorycnium germanicum*), dzwonek boloński (*Campanula bononensis*), dzwonek syberyjski (*Campanula sibirica*), storczyk purpurowy (*Orchis purpurea*), pszeniec różowy (*Melampyrum arvense*), mikołajek polny (*Eryngium campestre*), miłek wiosenny (*Adonis vernalis*), goryczka krzyżowa (*Gentiana cruciata*), wężymord stepowy (*Scorzonera purpurea*) (Mróz i Bąba, 2010).

Bogate florystycznie górskie i niżowe murawy bliźniczkowe (*Nardetalia* – płaty bogate florystycznie)

Siedlisko obejmuje acidofilne murawy z dominacją bliźniczki psiej trawki (psiary), rozwinięte wtórnie, najczęściej na skutek wycinki lasów. Występują na ubogich i bardzo ubogich glebach o zróżnicowanej wilgotności w miejscach intensywnie wypasanych, nienawożonych. Zajmują na ogół niewielkie powierzchnie na polanach, brzegach lasów, obrzeżach torfowisk. Spotyka się je także w miejscach wydeptywanych, na poboczach ścieżek oraz na zboczach w miejscach starych dróg pasterskich. Mogą występować na podłożu silnie zróżnicowanym pod względem wilgotności (psiary mokre i suche) oraz położenia nad poziomem morza (psiary niżowe, reglowe, wysokogórskie). Ze względu na dominację bliźniczki psiej trawki tworzą charakterystyczne niskie, zwarte, płowobrazowe murawy.

Pod względem gatunkowym siedlisko wykazuje zmienność regionalną i edaficzną. Za typowe uznaje się gatunki charakterystyczne dla klasy *Nardo-Callunetea* i rzędu *Nardetalia*: ukwap dwupienny (*Antennaria dioica*), arnika górska (*Arnica montana*), podejźrzon księżycowy (*Botrychium lunaria*) i podejźrzon rutolistny (*Botrychium multifidum*), turzycza pigułkowata (*Carex pilulifera*), ozorka zielona (*Coeloglossum viride*), izgrzyca przyziemna (*Danthonia decumbens*), jastrzębiec gronkowy (*Hieracium lactucella*), jastrzębiec Lachenala (*H. lachenalii*), jastrzębiec kosmaczek (*H. pilosella*), kosmatka polna (*Luzula campestris*), kosmatka licznokwiatowa (*L. multiflora*), widłak goździsty (*Lycopodium clavatum*), bliźniczka psia trawka (*Nardus stricta*), krzyżownica zwyczajna (*Polygala vulgaris*), krzyżownica ostroskrzydełkowa (*P. oxyptera*), pięciornik kurze ziele (*Potentilla erecta*), fiołek psi (*Viola canina*), przetacznik leśny (*Veronica officinalis*) (Korzeniak, 2010).

Zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (*Molinion*)

Łąki te są bogate florystycznie, występują na terenach pozostałych po działalności ludzkiej, jak wycięte lasy, osuszone torfowiska i mokradła. Ich powstawanie i utrzymanie jest powiązane ze specyficznym typem gospodarki, polegającej na odpowiednich terminach koszenia – głównie w drugiej połowie sezonu wegetacyjnego, nawet pod koniec sierpnia lub jesienią. Z tego właśnie powodu na łąkach tych istnieje duże zróżnicowanie, zależnie od obszaru i terminów koszenia oraz od ich częstotliwości.

Siano z tych łąk nie ma dużej wartości odżywczej i było niegdyś wykorzystywane na ściółkę dla zwierząt (Jermaczek-Sitak, 2008). Łąki te wyłączone z użytkowania na skutek naturalnej sukcesji przekształcają się w ziołorośla, zarośla lub lasy, a w miejscach wtórnie zabagnionych w szuwary turzycowe. Wraz z zanikiem specyficznego użytkowania giną występujące na łąkach trzęślicowych rzadkie gatunki. Gatunkami charakterystycznymi są: bukwica zwyczajna (*Betonica officinalis*), czarcikęs łąkowy (*Succisa pratensis*), goryczka wąskolistna (*Gentiana pneumonanthe*), goździk pyszny (*Dianthus superbis*), komonica skrzydlastostrąkowa (*Tetragolobus maritimus*), koniopłoch łąkowy (*Silaum silaus*), kosaciec syberyjski (*Iris sibirica*), mieczyk dachówkowaty (*Gladiolus imbricatus*), nasięźrzał pospolity (*Ophioglossum vulgatum*), okrzyń łąkowy (*Laserpitium prutenicum*), olszewnik kminkolistny (*Selinum carvifolia*), oman wierzbolistny (*Inula salicina*), przytulia północna (*Galium boreale*), trzęślica modra (*Molinia caerulea*), turzyca filcowata (*Carex tomentosa*). Łąki trzęślicowe są chronione Dyrektywą Siedliskową (Michalska-Hejduk i Kopeć, 2012).

Łąki selernicowe

Występują na terenach zalewowych lub o zmiennym uwilgotnieniu (okresowe podtopienia lub podsiąkanie). Najczęściej koszone są jednokrotnie, późno. Spotyka się je głównie w dolinach dużych rzek, a także w ujściowych odcinkach dolin ich dopływów. Wchodzą w skład śródleśnych lub śródpolnych łąk i rozległych kompleksów łąk nad jeziorami. Często występują w postaci wąskich pasów pomiędzy fitocenozą łąk trzęślicowych, łąk świeżych lub ciepłolubnych muraw oraz z turzycowiskami, szuwarami albo murawami zalewowymi. Gatunkami charakterystycznymi zespołu *Violo-Cnidietum dubii* są: selernica żyłkowana (*Cnidium dubium*) i czosnek kątowy (*Allium angulosum*). Gatunki wyróżniające zespół: fiołek mokradłowy (*Viola stagnina*), turzyca wczesna (*Carex praecox*) i wiechlina wąskolistna (*Poa angustifolia*). Gatunki charakterystyczne dla związku *Cnidion dubii*: konitrut błotny (*Gratiola officinalis*), sit czarny (*Juncus atratus*), tarczycza oszczepowata (*Scutellaria hastifolia*), fiołek drobny (*Viola pumila*) i fiołek wyniosły (*Viola elatior*). Gatunki wyróżniające związek: groszek błotny (*Lathyrus palustris*) i gęsiówka Gerarda (*Arabis planisiliqua*). Są chronione Dyrektywą Siedliskową (Załuski, 2012).

Ekstensywnie użytkowane niżowe łąki świeże (*Arrhenatherion*)

Są to bogate florystycznie, kolorowe, mezofilne łąki z dominacją traw, występujące od równin po tereny podgórskie, umiarkowanie nawożone. Tradycyjnie ekstensywnie użytkowane, koszone po zakwitnięciu traw raz, maksymalnie dwa razy w roku. Siedlisko należy do bardzo niestabilnych, nieodpornych na zaburzenia i zmiany, dynamicznie reaguje na wzrost lub

spadek wilgotności i żyzności gleby oraz intensywność użytkowania (częstotliwość koszenia), a także na zmiany w formie użytkowania (wypas, termin koszenia, wysokość koszenia, zabiegi pratotechniczne).

Gatunkami reprezentatywnymi są taksony diagnostyczne dla zespołu *Arrhenatheretum elatioris* i związku *Arrhenatherion*, czyli rajgras wyniosły (*Arrhenatherum elatius*), bodziszek łąkowy (*Geranium pratense*), szczaw rozpierzchły (*Rumex thyrsiflorus*), dzwonek rozpierzchły (*Campanula patula*), pępawa dwuletnia (*Crepis biennis*), przytulia pospolita (*Galium mollugo*), świerzbica polna (*Knautia arvensis*), pasternak zwyczajny (*Pastinaca sativa*), kozibród wschodni (*Tragopogon orientalis*), kozibród łąkowy (*Tragopogon pratensis*). W skład botaniczny świeżych łąk niżowych wchodzi także gatunki z rzędu *Arrhenatheretalia* i klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (trawy, rośliny dwuliścienne i bobowate). Trawy: stokłosa miękka (*Bromus hordaceus*), kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*), konietlica łąkowa (*Trisetum flavescens*), tymotka łąkowa (*Phleum pratense*), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis*), wiechlina zwyczajna (*Poa trivialis*) oraz wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis*). Rośliny dwuliścienne: rogownica pospolita (*Cerastium holosteoides*), kminek zwyczajny (*Carum carvi*), marchew zwyczajna (*Daucus carota*), barszcz zwyczajny (*Heracleum sphondylium*), barszcz syberyjski (*Heracleum sibiricum*), krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), jastrun właściwy (*Leucanthemum vulgare*), chaber łąkowy (*Centaurea jacea*), brodawnik zwyczajny (*Leontodon hispidus*), mniszek pospolity (*Taraxacum officinale*). Rośliny bobowate: komonica zwyczajna (*Lotus corniculatus*), groszek łąkowy (*Lathyrus pratensis*), koniczyna łąkowa (*Trifolium pratense*), koniczyna drobnogłówkowa (*Trifolium dubium*). Siedlisko chronione Dyrektywą Siedliskową (Korzeniak, 2012 a).

Górskie łąki konietlicowe i mietlicowe użytkowane ekstensywnie (*Polygono-Trisetion* i *Arrhenatherion*)

Siedlisko to obejmuje łąki świeże o charakterze górskim (łąki pięter reglowych i wyższych partii pogórza), umiarkowanie nawożone, użytkowane kośnie, często także przepasane. Powstanie i utrzymanie się tego siedliska jest związane ze specyficznym typem gospodarki, obejmującej koszenie, nawożenie i wypas. Typowe dla tego siedliska są gatunki charakterystyczne dla związków: *Arrhenatherion* (z wyłączeniem jednak taksonów charakterystycznych dla niżowego *Arrhenatheretum elatioris*, jak rajgras wyniosły *Arrhenatherum elatius*, bodziszek łąkowy *Geranium pratense*, pasternak zwyczajny *Pastinaca sativa*, szczaw rozpierzchły *Rumex thyrsiflorus*) i *Polygono-Trisetion* oraz gatunki diagnostyczne dla zespołów uznanych za identyfikatory łąk górskich w Sudetach i Karpatach. Gatunkami charakterystycznymi dla sudeckich łąk górskich są: wszewłoga górska (*Meum athamanticum*), kostrzewa czerwona (*Festuca rubra*), pępawa

czarcikęsolistna (*Crepis succisifolia*), zerwa kulista (*Phyteuma orbiculare*), zerwa kłosowa (*Phyteuma spicatum*), przywrotniki (*Alchemilla* spp.), bniec czerwony (*Melandrium rubrum*), rzeżusznik Hallera (*Cardaminopsis halleri*), konietlica łąkowa (*Trisetum flavescens*), bodziszek leśny (*Geranium sylvaticum*), pięciornik złoty (*Potentilla aurea*), wiechlina Chaixa (*Poa chaixii*).

W Karpatach natomiast charakterystyczne są głównie gatunki związane z *Gladiolo-Agrostietum* i innymi postaciami bogatej florystycznie łąki mietlicowej, jak: przywrotniki – połyskujący (*Alchemilla gracilis*), pasterski (*A. monticola*), płytkoklapowy (*A. crinita*), Walasa (*A. walasii*), chaber ostrołuskowy (*Centaurea oxylepis*), szafran spiski (*Crocus scepusiensis*), dzwonek piłkowany (*Campanula serrata*) (lokalnie wyróżniający łąki mietlicowe w Bieszczadach Wysokich), rzeżusznik Hallera (*Cardaminopsis halleri*), pę-pawa miękka (*Crepis mollis*), mieczyk dachówkowy (*Gladiolus imbricatus*), fiołek trwały (*Viola saxatilis*) (Korzeniak, 2012 b).

Ze względu na czas trwania użytkowania wyróżnia się użytki:

- trwałe – użytkowane trwale lub w okresach wieloletnich, co najmniej 5 lat lub dłużej. Zaliczane są tutaj łąki trwałe (grunty pokryte trawami, które są z reguły koszone) oraz pastwiska trwałe (grunty pokryte trawami z reguły nie koszonymi);
- przemienne – użytkowane krótko i ujmowane w płodozmiany polowe.

W Polsce trwałe użytki zielone stanowią 21,7% powierzchni użytków rolnych ogółem, czyli ponad 3189,6 tys. ha, w tym łąki trwałe 2775,1 tys. ha, pastwiska trwałe 2,7% = 414,5 tys. ha (GUS, 2021). W 2016 r. ekologiczne użytki zielone stanowiły około 25% upraw ekologicznych ogółem (IJHARS, 2017).

Tabela 1. Struktura ekologicznych użytków rolnych w Polsce w latach 2015–2016 (IJHARS, 2017)

Rodzaj uprawy	Udział powierzchni użytków rolnych dla danej uprawy (%)	
	2015	2016
Rośliny na paszę	35,5	32,2
Łąki i pastwiska	27,2	25,6
Zboża	17,5	18,9
Uprawy sadownicze	8	6,6
Warzywa	7	9,7
Rośliny strączkowe na nasiona	1,8	2,3
Rośliny przemysłowe	1,1	2,5
Pozostałe uprawy	1,6	1,9
Ziemniaki	0,3	0,3

Rolnik prowadzący gospodarstwo ekologiczne, aby uzyskać płatność do powierzchni trwałych użytków zielonych, musi posiadać określoną, minimalną obsadę zwierząt: bydła, danieli, gęsi, jeleni, koni, kóz, królików lub owiec. Przyjmuje się, że wyprodukowana biomasa będzie stanowiła paszę dla użytkowanych zwierząt. Do posiadanych zwierząt wlicza się zarówno sztuki utrzymywane ekologicznie, jak i konwencjonalnie. Obsadę zwierząt podaje się w przeliczeniu na DJP (duże jednostki przeliczeniowe) przypadające na 1 ha powierzchni wszystkich trwałych użytków zielonych w gospodarstwie (zadeklarowanych do pakietów 6 i 12 oraz nie zgłaszanych do płatności ekologicznej). Obsada zwierząt musi wynosić co najmniej 0,5 DJP na ha tych gruntów (przed 2019 – 0,3 DJP na ha). W przypadku, gdy rolnik nie posiada wystarczającej liczby zwierząt wymaganej do otrzymania płatności ekologicznej do trwałych użytków zielonych, ARiMR może do przyznania tej płatności uwzględnić zwierzęta innego rolnika realizującego działanie Rolnictwo ekologiczne. Należy wówczas do ARiMR wraz z wnioskiem o płatność ekologiczną złożyć odpowiednie dokumenty (Przewodnik..., 2019).

W celu uzyskania dopłat do trwałych użytków zielonych należy:

- w terminie do 31 lipca skosić trwałe użytki zielone lub wypasać zwierzęta w okresie wegetacyjnym (wypasanie danieli i jeleni dopuszczalne jest przez cały rok);
- nie pozostawiać rozdrobnionej biomasy na powierzchni; należy ją zebrać i usunąć lub ułożyć w przyzmy w terminie do 2 tygodni po skoszeniu;
- wykorzystać zebraną paszę do żywienia zwierząt, sprzedaż lub przekazania dla innych gospodarstw. Wykorzystanie zebranych roślin weryfikowane jest na podstawie dokumentacji prowadzonej w gospodarstwie zgodnie z przepisami Unii Europejskiej o rolnictwie ekologicznym. Jest to wykonywane podczas kontroli na miejscu przez ARiMR i jednostki certyfikujące (Przewodnik..., 2019).

2. Znaczenie i funkcje użytków zielonych (UZ) w rolnictwie ekologicznym

Ścisły związek pomiędzy warunkami siedliskowymi i charakterem zbiorowisk roślinnych wyznacza produkcyjne lub pozaprodukcyjne funkcje użytków zielonych. Ekosystemy trawiaste są nie tylko ważnym źródłem paszy, która dostarcza zwierzętom energii i białka niezbędnych do produkcji mleka i mięsa, ale także ważnym elementem europejskich krajobrazów, siedliskiem bytowania wielu gatunków roślin i zwierząt, źródłem różnorodności biologicznej oraz miejscem działalności ludzkiej.

Zdaniem wielu autorów (Mioduszewski i Jankowska-Huflejt, 2011; Sayer i Cassman, 2013), zadaniem rolnictwa – oprócz podstawowej funkcji, jaką jest produkowanie żywności – powinno być także kształtowanie krajobrazu rolniczego i ochrona jego cennych walorów przyrodniczych.

Funkcje pełnione przez trwałe użytki zielone można podzielić na: klimatyczne, hydrologiczne, ochronne, filtracyjne, fitosanitarne, krajobrazowe, estetyczne czy biocenotyczne (stanowią ostoję dla wielu gatunków roślin i zwierząt, często rzadkich i chronionych) (Laidlaw i Šebek, 2012; Wróbel i in., 2015; Grzegorzczuk, 2016).



Ryc. 1. Funkcje trwałych UZ (oprac. własne na podstawie: Grzegorzczuk, 2016)

Podstawową funkcją użytków zielonych jest dostarczanie paszy o optymalnej wartości pokarmowej i odpowiednich walorach smakowych dla zwierząt trawożernych. W rolnictwie ekologicznym jest to kluczowa ich rola. Pasze z trwałych użytków zielonych są bogate w karoten, witaminy, mikroelementy i inne substancje, których obecność zwiększa wartość odżywczą mleka i jego przetworów. Ponadto, są niezastąpione, zwłaszcza w niskonakładowych systemach produkcji, w tym w ekologicznym lub ekstensywnym chowie zwierząt, w których mogą być jedynym

wystarczającym źródłem tanich pasz. Tylko przeżuwacze są zdolne do konwersji energii i białka z tych użytków w inne formy, które mogą być łatwo wykorzystywane przez większość innych zwierząt i ludzi. Najbardziej racjonalnym sposobem żywienia przeżuwaczy i wykorzystania runi łąkowo-pastwiskowej, a także zwiększania ich bioróżnorodności jest wypas (Jankowska-Huflejt, 2007). Zielonka pastwiskowa jest najbardziej wartościową paszą, nie zachodzą w niej straty wynikające ze zbioru, konserwacji i magazynowania. Nie wymaga dużych nakładów finansowych ani technologicznych.

Skład chemiczny runi pastwiskowej jest zależny od wielu czynników, m.in. od składu botanicznego, warunków środowiskowych czy nawożenia. Zawartość wody może wahać się od 70 do 88%, a suchej masy od 12 do 30% (średnio 16–26%). Także zawartość białka wykazuje duże zróżnicowanie – w zakresie od 5% do ponad 30% (średnio 18–25% s.m.), z czego białko właściwe stanowi 78–95% białka ogólnego. Zawartość związków węglowodanowych może wynosić 30–40%, włókna surowego 20–25% a popiołu 8–12% suchej masy. Ponadto, zielonka pastwiskowa ze względu na wielogatunkowy i różnorodny skład botaniczny jest cennym źródłem makro i mikroelementów, witamin, NNKT oraz specyficznych substancji czynnych (np. występujących w ziołach).

Z badań ekonomicznych wynika, że w warunkach Polski koszty produkcji pasz na gruntach ornych (GO) są około 2,5-krotnie większe niż na trwałych użytkach zielonych (TUZ). Dane z krajów Unii Europejskiej również pokazują, że karmienie przeżuwaczy zielonką z traw wysokiej jakości jest tańsze w porównaniu z koncentratami (Peeters, 2012), a wyliczony stosunek kosztów karmienia bydła zielonką z traw, kiszonkami i koncentratem wynosi odpowiednio około 1:2:4.

Postępująca intensyfikacja produkcji zwierzęcej sprawia jednak, że zmniejsza się produkcyjne znaczenie TUZ. Często zaczynają one pełnić funkcje wyłącznie środowiskowe i ekologiczne, a także estetyczno-krajobrazowe i rekreacyjne. Niestety, część z nich ulega także degradacji i powolnemu zalesianiu (Twardy i in., 2007). TUZ odgrywają ważną rolę w utrzymaniu różnorodności biologicznej. Bioróżnorodność flory i fauny jest szczególnym bogactwem polskich łąk i pastwisk, głównie ekstensywnych i ekologicznych, co odróżnia je od łąk w Europie Zachodniej. Na użytkach zielonych można spotkać ponad 700 gatunków roślin ze wszystkich niemal rodzin botanicznych (Kozłowski i Stypiński, 1997). Są one siedliskiem życia licznych gatunków ptaków, owadów, drobnych ssaków oraz stanowią miejsce żerowania dla wolno żyjących zwierząt trawożernych. Także gleba użytków zielonych jest miejscem bytowania dla wielu drobnych zwierząt oraz licznych mikroorganizmów. Liczebność populacji ptaków, podobnie jak drobnych zwierząt glebowych i gryzoni, jest

wskaźnikiem zrównoważonego użytkowania obszarów wiejskich (Jankowska-Huflejt, 2013).

Poprzez tworzenie specyficznego mikroklimatu użytki zielone spełniają bardzo ważną funkcję klimatyczną. Nad łąkami i pastwiskami występuje wysokie nasycenie parą wodną i większa wilgotność powietrza. Współczynnik transpiracji wynosi dla nich od 400 do 700 l wody na wytworzenie 1 kg suchej masy. Tylko niewielka część jest jednak zużywana bezpośrednio na przyrost biomasy, reszta jest odprowadzana do atmosfery w postaci pary wodnej. W związku z czym, w okresie wegetacyjnym do atmosfery z 1 ha łąk dostaje się około 5 mln l wody i około 4,2 mln l z 1 ha pastwiska (Kopeć i Misztal, 1990). Roślinność użytków zielonych dostarcza do atmosfery znaczne ilości tlenu, jednocześnie wykorzystując dwutlenek węgla, co wpływa na zmniejszenie efektu cieplarnianego. W procesie fotosyntezy w ciągu 1 godziny darń pochłania około 1,5 g CO₂ na 1 m² powierzchni, co oznacza, że dwutlenek węgla wydzielany w ciągu 1 godziny przez jedną osobę może być pochłonięty w tym samym czasie przez 25 m² powierzchni zadarnionej (Urbański, 1994; Rutkowska i Pawluśkiewicz, 1996). Roślinność trwałych użytków zielonych przyczynia się również do oczyszczania atmosfery z zanieczyszczeń pyłowych. Odbywa się to przez nawilżanie, jak i wytrącanie pyłów. Para osiada i skrapla się na unoszących się pyłach, zwiększając ich masę. Wytrącanie mechaniczne pyłów następuje w okresie bezwietrznym lub po wyhamowaniu siły wiatru przez roślinność, w tym przez dobrze zadarnione i zagospodarowane trwałe użytki zielone (Jankowska-Huflejt, 2007; Burczyk i in., 2018).

Użytki zielone pełnią także funkcję przeciwoerozyjną. Z powodu erozji i degradacji gleby każdego roku ubywa na świecie 24 mld t materii organicznej (próchnicy) (<http://www.unep.org/geo/GEO4/report/GEO-4>). Podaje się, że w Polsce w wyższych partiach Karpat, o dużym stopniu nachylenia, rocznie może ubywać 2 cm warstwa gleby (Lipski i Kostuch, 2005).

Mają one także bardzo duże możliwości retencji wody, np. w porównaniu do gruntów ornych są one około 3,5 razy większe. Swoistego rodzaju rekordzistą jest las, dla którego zdolność ta jest 10 razy większa niż dla gruntów ornych. Roślinność trawiasta zwiększa retencyjność profilu glebowego i jest równocześnie filtrem przechwytyjącym substancje chemiczne rozpuszczone w wodach (Jaguś i Twardy, 2006). Szacuje się, że 8–10-metrowa bariera biogeochemiczna z roślinności trawiastej wzdłuż rzek usuwa z wody przesączającej się przez ich systemy korzeniowe od 64 do 97% azotanów (Ryszkowski i in., 2003). Naturalne, dobrze zadarnione obniżenia terenu wykorzystuje się jako tzw. poldery zalewowe, czyli suche zbiorniki do okresowego magazynowania wody. Łagodzą one także skutki fali powodziowej. Roślinność łąkowa jest w stanie przetrzymać wiosną nawet miesięczne zalewy wodą bez strat dla roślin. Często

nawet stymuluje to ich rozwój i utrzymuje większą liczbę gatunków (Janowska-Huflejt, 2007).

Łąki i pastwiska ze swoją kolorystyką, wynikającą z obecności różnobarwnych kwiatów roślin dwuliściennych oraz traw w różnych odcieniach zieleni, dodatkowo zmieniających się w okresie wegetacji (Wolański i in., 2011), bogactwem dźwięków (śpiew ptaków, kumkanie żab, granie owadów) stanowią krajobraz poszukiwany przez turystów i ceniony przez osoby, dla których przyroda jest niezbędna do regeneracji sił psychicznych. Badania Gunnarsson i in. (2017) wykazały, że osoby o większej wrażliwości i świadomości ekologicznej preferują łąki zróżnicowane florystycznie i „bogate w naturalne dźwięki”, a różnorodność gatunków roślin jest przez nich postrzegana jako przestrzenne urozmaicenie krajobrazu. Taki malowniczy obszar stanowi wymierną wartość – przyciąga turystów, przez co może być szansą na rozwój agroturystyki i daje możliwość uzyskania dodatkowego źródła dochodu dla rolników. Wypas zwierząt także stanowi bardzo cenny element krajobrazowy. Zwierzęta urozmaicają krajobraz rolniczy, a jednocześnie decydują o wyglądzie użytków zielonych, sprzyjają mozaikowatości zbiorowisk roślinnych oraz przeciwdziałają ich zarastaniu przez gatunki inwazyjne, w tym krzewy i drzewa. Krajobrazy pasterskie należą do najstarszych typów krajobrazu kulturowego. Obecnie zostały one zastąpione pejzażami pastwiskowymi. Taki sposób użytkowania ziemi przyczynia się do powstania specyficznego obrazu środowiska i wzbogacenia różnorodności biologicznej. Ponadto wypas zwierząt coraz częściej traktuje się jako narzędzie czynnej ochrony przyrody (Metera i in., 2010; Radkowska i Musiał, 2017).

3. Zróżnicowanie zbiorowisk trawiastych w Polsce

Zbiorowiska trawiaste występujące na terenie Polski kształtowały się pod wpływem różnych warunków siedliskowych, dlatego wykazują znaczne zróżnicowanie pod względem botanicznym. Roślinność użytków zielonych przystosowała się do szerokiego spektrum warunków, zarówno glebowych jak i klimatycznych czy też ukształtowania terenu.

Zbiorowiska trawiaste są klasyfikowane na podstawie wyróżniających się gatunków. W Polsce występuje prawie 200 gatunków traw, w tym 145 ma wartość diagnostyczną w klasyfikacji i systematyce zbiorowisk roślinnych (82 to taksony charakterystyczne zespołów, 33 związków, 13 rzędów i 17 klas) (Trąba, 2014).

Najwięcej gatunków charakterystycznych występuje w zbiorowiskach łąkowych i pastwiskowych należących do klasy *Molinio-Arrhenatheretea* – 29, segetalne i segetalno-ruderalne klasy *Stellarietea mediae* – 17, murawy kserotermiczne klasy *Festuco-Brometea* – 19 i psammofilne klasy

Koelerio-Corynepherea – 16. Tylko 25%, czyli 50 gatunków traw nie znalazło się na liście charakterystycznych bądź wyróżniających żadnego syntaksonu (Balcerkiewicz, 2007).

W Polsce zbiorowiska trawiaste stanowią ponad 1/3 wszystkich zespołów i zbiorowisk krajowych o randze podstawowej (Matuszkiewicz, 2008). Największe znaczenie gospodarcze mają zbiorowiska z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*; do tej klasy należy ponad 25% zbiorowisk trawiastych naszego kraju. W ich skład wchodzi pónaturalne i antropogeniczne, mezo- i eutroficzne łąki i pastwiska. Występują one w siedliskach bardzo zróżnicowanych pod względem uwilgotnienia, żyzności i odczynu, na glebach mineralnych, organiczno-mineralnych i organicznych oraz w różnych warunkach klimatycznych i orograficznych (Trąba, 2014; Radkowska i Musiał, 2017).

Szacuje się, że na polskich łąkach występuje 76 zespołów i 119 podzespołów należących do klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (Kucharski i Michalska-Hejduk, 1994). Zbiorowiska należące do tej klasy zostały zaliczone do czterech rzędów: *Molinietalia*, *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*, *Plantaginietalia majoris* i *Arrhenatheretalia*. Do rzędu *Molinietalia* zakwalifikowano 5 związków: *Filipendulion ulmariae*, *Molinion caeruleae*, *Calthion palustris*, *Cnidion dubii* i *Alopecurion pratensis* (Matuszkiewicz, 2008).

Najbardziej typowym dla związku *Molinion* (rząd *Molinietalia*) jest zespół *Molinietum caeruleae*. Ze względu na występowanie rzadkich i pięknie kwitnących roślin (m.in. *Iris sibirica*, *Trollius europaeus*, *Dianthus superbus*, *Gentiana uliginosa*, *G. pneumonanthe*, *Epipactis palustris*, *Dactylorhiza maculata*) zbiorowisko to odznacza się wyjątkowymi walorami krajozrazowymi (Trąba i Wolański, 2012).

Zbiorowiska związku *Filipendulion* to głównie ziołorośla z dominacją roślin dwuliściennych i z ograniczoną, nie wpływającą na ich fizjonomię liczbą traw (Trąba i Wolański, 2012).

Dużym udziałem traw charakteryzują się natomiast należące do związku *Calthion* łąki śmiałkowe (zbiorowisko z *Deschampsia caespitosa* = *Deschampsietum caespitosae*) i kłosówkowe (zespół *Holcetum lanati*). Zbiorowiska te należą do bardzo rozpowszechnionych w Polsce, zwłaszcza na glebach organicznych i gruntowo-glejowych, są także wskaźnikiem siedlisk zaniedbanych, zwłaszcza pod względem gospodarki wodnej i użytkowania (Kryszak, 2001; Trąba i Wolański, 2012).

Należący do związku *Alopecurion* zespół *Alopecuretum pratensis* to zbiorowisko z dominacją wyczyńca łąkowego, występujące głównie na glebach murszowo-torfowych i murszowo-mułowych oraz żyznych madach (Kryszak, 2001; Trąba, 1994). Pod względem siedliskowym zajmuje pozycję pomiędzy łąkami wilgotnymi z rzędu *Molinietalia* a świeżymi *Arrhenatheretalia* (Trąba, 2014).

Do klasy *Molinio-Arrhenatheretea* należy także bardzo rozpowszechniony w naszym kraju zespół *Arrhenatheretum elatioris* (rząd *Arrhenatheretalia*, związek *Arrhenatherion*). Zaliczanych jest do niego 16 podzespółów (Kucharski i Michalska-Hejduk, 1994). Są to zazwyczaj łąki półnaturalne i antropogeniczne intensywnie użytkowane. Zespół ten obfituje w liczne gatunki traw oraz rośliny bobowate i dwuliścienne, które stanowią bardzo efektywne składniki krajobrazu kulturowego. Występuje on na siedliskach świeżych, żyznych, optymalnie uwilgotnionych, na glebach mineralnych i organicznych, w siedliskach gładowych i suchszych postaciach łągów (Trąba, 2014). Do związku *Arrhenatherion* zaliczane jest wyróżniające się dominacją traw zbiorowisko *Poa pratensis-Festuca rubra* (zespół *Poo-Festucetum rubrae*). Zbiorowiska te mogą być wszechstronnie użytkowane: kośnie, zmiennie lub mogą być wypasane.

Do rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* zaliczane są wilgotne murawy nadrzeczne należące do związków: *Agropyro-Rumicion crispi* (Trąba i Wolański, 2012), *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*, *Rorip-po-Agrostietum*, *Potentillo-Festucetum arundinaceae* oraz *Ranunculo-Agropyretum repentis* (Kucharski, 1999; Matuszkiewicz, 2008; Fijałkowski, 2011).

Rząd *Plantaginetalia majoris* – związek *Polygonion avicularis* obejmuje antropogeniczne zbiorowiska w miejscach silnie wydeptywanych (podwórka, place zabaw, boiska sportowe, tereny silnie wypasane itp.) (Fijałkowski, 2011; Trąba, 2014). Do tej klasy należy także związek *Cynosurion*, obejmujący ubogie florystycznie zbiorowiska, głównie pastwisk, występujące na niżu i w niższych partiach górskich. Do związku *Cynosurion* zaliczany jest występujący na niżu i pogórzcu zespół *Lolio-Cynosuretum* z dominacją: *Lolium perenne* i *Cynosurus cristatus* oraz dużym udziałem *Trifolium repens*. W piętrze regla dolnego Karpat i Sudetów występuje natomiast zespół *Festuco-Cynosuretum*, w którym zamiast życicy trwałej jest obecna kępkowa odmiana kostrzewy czerwonej (Matuszkiewicz, 2008; Trąba, 2014; Radkowska i Musiał, 2017). Najpospolitszym i najważniejszym gospodarczo zbiorowiskiem eutroficznych górskich łąk kośnych jest zespół *Gladiolo-Agrostietum capillaris* (Trąba, 2014).

W górach, na pastwiskach zaniedbanych pod względem nawożenia i użytkowania rozpowszechnione są murawy bliźniczkowe, tzw. psiary. Zbiorowiska te należą do rzędu *Nardetalia*, klasy *Nardo-Callunetea* i mogą występować zarówno na siedliskach suchych, jak i wilgotnych, gdzie *Nardus stricta* dominuje, tworząc zbitą darni. Gatunek ten występuje w towarzystwie *Danthonia decumbens*, *Festuca rubra*, *F. ovina*, *Holcus mollis*, a w wyższych położeniach – *Phleum comutatum* (Trąba, 2014).

Zbiorowiskami cennymi przyrodniczo, ale o niskim potencjale produkcyjnym są: murawy kserotermiczne oraz murawy napiaskowe. Do klasy *Festuco-Brometea* zaliczane są typowe zbiorowiska trawiaste ciepło-

lubnych i kserotermicznych muraw, które fizjonomią i składem florystycznym są zbliżone do kontynentalnych stepów europejskich. Do związku *Festuco-Stipion* zalicza się natomiast luźne murawy z przewagą kserotermicznych traw kępkowych, takich jak kostrzewa walezyjska (*Festuca valesiaca*) czy gatunki ostnic (*Stipa* sp.) (Radkowska i Musiał, 2017).

Większość zbiorowisk trawiastych występujących na terenie Polski ma antropogeniczne pochodzenie, występują one w miejscach odwodnionych torfowisk lub w miejscach po wypaleniu czy wykarczowaniu lasów. Pochodzenie zbiorowisk trawiastych determinuje ich trwałość. Ich istnienie zależy nie tylko od warunków siedliskowych, ale także od ingerencji i zabiegów pratotechnicznych stosowanych przez człowieka (Trąba i Wolański, 2012).

Niestety, istnienie wielu zbiorowisk trawiastych w naszym kraju jest zagrożone. Następuje to na skutek sukcesji wtórnej, zmiany stosunków wodnych, zmiany zasobności siedlisk, jak również w efekcie zanikania tradycyjnych, ekstensywnych form użytkowania, a także zmiany kategorii użytkowania gruntu (Załuski, 2007; Trąba i Wolański, 2012). Ekstensywnie i ekologicznie użytkowane zbiorowiska roślinne stanowią ostoję dla wielu gatunków zwierząt i roślin, żeby jednak mogły pełnić swoje funkcje, muszą być właściwie użytkowane i pielęgnowane. Ochronie bioróżnorodności biologicznej służyły działania rolno-środowiskowo-klimatyczne ukierunkowane właśnie na ochronę i zachowanie cennych siedlisk przyrodniczych.

Celem kończących się działań rolno-środowiskowo-klimatycznych oraz nowych w ramach PS WPR 2023–2027 dotyczących użytków zielonych jest ochrona bioróżnorodności poprzez właściwe gospodarowanie na TUZ. Ponadto, mają one na celu przywrócenie lub utrzymanie zasobów cennych siedlisk przyrodniczych, zarówno w ramach sieci Natura 2000, jak też innych występujących na łąkach i pastwiskach lub zapobieganie pogarszaniu się ich stanu. Ma to być osiągnięte poprzez ekstensyfikację gospodarowania, przestrzeganie odpowiednich terminów i ilości zbioru oraz ograniczenie intensywności wypasu.

Piśmiennictwo

- Balcerkiewicz S. (2007). Trawy w zbiorowiskach roślinnych Polski. W: L. Frey (red.), Księga polskich traw. Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków, ss. 229–246.
- Burczyk P., Gamrat R., Gałczyńska M., Saran E. (2018). Rola trwałych użytków zielonych w zapewnieniu stanu równowagi ekologicznej środowiska przyrodniczego. Woda-Środowisko-Obszary wiejskie, 18, 3 (63): 21–37.

- Fijałkowski D. (2011). Ekologia roślin naczyniowych Lubelszczyzny. Lubelskie Tow. Nauk., 238 ss.
- Grzegorzczak S. (2016). Użytkowanie ekosystemów trawiastych a kształtowanie środowiska. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 586: 19–32.
- Gunnarsson B., Knez I., Sang M.H. (2017). Effects of biodiversity and environment-related attitude on perception of urban green space. *Urban Ecosys.*, 20 (1): 37–49.
- IJHARS (2017). Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2015–2016, 103 ss.
- Jaguś A., Twardy S. (2006). Wpływ zróżnicowanego użytkowania łąki górskiej na plonowanie runi i cechy jakościowe odpływających wód. Wyd. IMUZ, Falenty-Kraków, 88 ss.
- Jankowska-Huflejt H. (2007). Rolno-środowiskowe znaczenie trwałych użytków zielonych. *Probl. Inż. Roln.*, 1: 23–34.
- Jankowska-Huflejt H. (2013). Zmiany w gospodarowaniu na TUZ w Europie (UE) i Polsce. *Mat. konf. nauk.: Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, Falenty, 22–28.11.2013, 32 ss.
- Jermaczek-Sitak M. (2008). Cenne elementy szaty roślinnej kompleksu łąk zmienno-wilgotnych w dolinie Odry pod Nową Solą. *Przegl. Przyrod.*, XIX (3–4): 77–85.
- Kopec S., Misztal A. (1990). Wpływ różnej okrywy roślinnej na ochronę przed erozją gleb użytkowanych rolniczo w warunkach górskich. *Probl. Zagosp. Ziem Górskich*, 30: 127–138.
- Korzeniak J. (2010). Bogate florystycznie górskie i niżowe murawy bliźniczkowe (Nardetalia – płaty bogate florystycznie). W: Mróz W. (red.), *Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Cz. I. GIOŚ*, Warszawa, ss. 130–144.
- Korzeniak J. (2012 a). Ekstensywnie użytkowane niżowe łąki świeże (*Arrhenatherion*). W: Mróz W. (red.), *Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ*, Warszawa, ss. 79–94.
- Korzeniak J. (2012 b). Górskie łąki konietlicowe i mietlicowe użytkowane ekstensywnie (*Polygono-Trisetion* i *Arrhenatherion*). W: Mróz W. (red.), *Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ*, Warszawa, ss. 95–108.
- Kostuch R. (2014). Ekosystemy trawiaste w kontekście żywienia zwierząt. *Państwo i Społeczeństwo*, XIV, 3: 165–175.
- Kozłowski S., Stypiński P. (1997). The grassland in Poland in the past, present and future. *Grassl. Sci. Eur.*, 2: 19–29.
- Kryszak A. (2001). Różnorodność florystyczna zespołów łąk i pastwisk klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 w Wielkopolsce w aspekcie ich wartości gospodarczej. *Roczniki AR w Poznaniu, Rozpr. Nauk.*, 314, 182 ss.
- Kucharski L. (1999). Szata roślinna łąk Polski Środkowej i jej zmiany w XX stuleciu. Wyd. Uniw. Łódzkiego, 168 ss.
- Kucharski L., Michalska-Hajduk D. (1994). Przegląd zespołów z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* stwierdzonych w Polsce. *Wiad. Bot.*, 38 (1/2): 95–104.
- Laidlaw A.S., Šebek L.B.J. (2012). Grassland for sustainable animal production. *Grassl. Sci. Eur.*, 17: 47–58.

- Lipski C., Kostuch R. (2005). Charakterystyka procesów erozyjnych gleb na przykładzie zlewni wybranych rzek w Karpatach. *Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich*. PAN, 3: 95–105.
- Matuszkiewicz W. (2008). Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. *Vademecum Geobotanicum*, 3. PWN, Warszawa, 537 ss.
- Metera E., Sakowski T., Słoniewski K., Romanowicz B. (2010). Grazing as a tool to maintain biodiversity of grassland – a review. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 28 (4): 315–334.
- Michalska-Hejduk D., Kopec D. (2012). Zmienneowilgotne łąki trzęślicowe (*Molinion*). W: Mróz W. (red.), *Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ*, Warszawa, ss. 40–52.
- Mioduszewski W., Jankowska-Huflejt H. (2011). Woda i użytki zielone w rolniczym krajobrazie. *Wiad. Melior. Łąk.*, 54 (2): 252–255.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa M. (2007). *Trawy gór.* W: L. Frey (red.), *Księga polskich traw*. Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków, ss. 203–226.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa M., Zajac A., Zajac M. (2002). Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. In: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 442 pp.
- Mróz W., Bąba W. (2010). Murawy kserotermiczne (*Festuco-Brometea*) W: Mróz W. (red.), *Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Cz. I. GIOŚ*, Warszawa, ss. 119–129.
- Newton J. (1993). *Organic grassland*. Shedfield: Chalcombe Publ., 128 pp.
- Peeters A. (2012). Past and future of European grasslands. The challenge of the CAP towards 2020. *Grassland Sci. Eur.*, 17: 7–22.
- Przewodnik po działaniu Rolnictwo Ekologiczne. PROW 2014–2020 (2019). Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Wydanie III, 32 ss.
- Radkowska I., Musiał K. (2017). Die Weidenutzung verschiedener Graspflanzengesellschaften als Methode zur erhaltung ihrer wirtschaftlichen, ökologischen und kulturellen Funktionen. *Deutsch-Polnisches Konferenz: Innovative Lösungen in der Zucht und Haltung Landwirtschaftlicher Nutztiere*, Balice, 26-27.06.2017, ss. 228–238.
- Rutkowska B., Pawluśkiewicz M. (1996). *Trawniki – poradnik zakładania i pielęgnowania*. PWRiL, Warszawa, 98 ss.
- Ryszkowski L., Bałazy S., Kędziora A. (2003). Management and protection of water resources on rural areas. *Research Center for Agricultural and Forest Environment*, Poznań, 70 ss.
- Sayer J., Cassman K.G. (2013). Agricultural innovation to protect the environment. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 110 (21): 8345–8348.
- Trąba Cz. (1994). Florystyczna i rolnicza charakterystyka łąk i pastwisk w dorzeczu Łabuńki. *Rocz. Nauk. AR Lublin*, 163, 102 ss.
- Trąba Cz. (2014). Differentiation of grassland communities in Poland. *Grassland Sci. Poland*, 17: 127–143.
- Trąba Cz., Wolański P. (2012). Floristic diversity of meadows representing *Molinietalia* and *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* order in Poland. *Practical applications of environmental research. Nauka dla gospodarki*, 3: 395–411.
- Twardy S., Kuźniar A., Kopacz M. (2007). An impact of mountain meadow utilization on the yield and the soil-water environment. *Grassland Ecology VII. Sarc Nitra & Gmari Banska Bystrica, Slovakia*, pp. 297–300.

- Urbański P. (1994). Trawy, turzyce i sity – mało znane elementy dla terenów zieleni. *Gen. Polon.*, 35: 353–358.
- Warda M., Kulik M. (2012). Szata roślinna muraw w rezerwacie „Kózki” w warunkach wypasu owiec rasy świniarka. W: T.M. Gruszecki (red.), *Czynna ochrona wybranych siedlisk Natura 2000 z wykorzystaniem rodzimych ras owiec*. Monogr., ss. 29–43.
- Wolański P., Trąba C., Rogut K. (2011). Różnorodność florystyczna oraz walory krajobrazowe łąk, pastwisk i szuwarów na Pogórzu Przemyskim. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 568: 157–169.
- Wróbel B., Terlikowski J., Wesołowski P., Barszczewski J. (2015). Racjonalne użytkowanie łąk niżowych. Wyd. ITP, Falenty. ISSN 08060-1410. *Materiały Informacyjne*, 40, 24 ss.
- Załuski T. (2007). Zagrożenie i ochrona zespołów trawiastych. W: L. Frey (red.), *Księga Polskich Traw*. Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków, ss. 283–316.
- Załuski T. (2012). Łąki selernicowe (*Cnidion dubii*). W: Mróz W. (red.), *Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część III*. GIOŚ, Warszawa, ss. 64–78.
- Zastawny J., Jankowska-Huflejt H. (red.) (2004). *Produkcja pasz objętościowych na użytkach zielonych metodami ekologicznymi. Materiały dla doradców*. KCDiROW, Radom, 142 ss.
- <http://www.unep.org/geo/GEO4/report/GEO-4>

Rozdział VII

Czynniki wpływające na produktywność i jakość runi łąk i pastwisk w gospodarstwach ekologicznych

Iwona Radkowska

Instytut Zootechniki PIB, Zakład Hodowli Bydła, ul. Sarego 2, 31-047 Kraków

Wstęp

Rozmieszczenie użytków zielonych oraz ich produktywność są w naszym kraju uzależnione przede wszystkim od warunków klimatycznych, glebowych, ukształtowania terenu oraz sposobu utrzymania zwierząt. Potencjał produkcyjny łąk i pastwisk jest znacznie wyższy w porównaniu do uzyskiwanych plonów. Optymalne plonowanie użytków zielonych zależy od czynników środowiskowych i pratotechnicznych, a o wielkości i jakości uzyskanych plonów decydują przede wszystkim: odpowiedni skład gatunkowy i odmianowy runi, zastosowanie odpowiedniego nawożenia oraz optymalny termin zbioru zielonej masy (Radkowska i Radkowski, 2017 b, 2019). W wyniku ograniczenia lub zaniechania użytkowania zbiorowisk trawiastych dochodzi do ich degradacji. Gatunki lepiej przystosowane do niekorzystnych warunków, głównie rośliny dwuliścienne (chwasty) oraz mało wartościowe trawy wypierają z runi wartościowe gatunki traw i roślin bobowatych. Prowadzi to do obniżenia plonowania danego użytku oraz spadku wartości paszowej pozyskiwanej zielonki. Bardzo istotny wpływ na ilościowy i jakościowy skład zbiorowisk roślinnych mają czynniki siedliskowe (Izdebski i in., 1992).

Czynniki warunkujące produkcję na użytkach zielonych można podzielić na:

- naturalne (trudne lub niemożliwe do zmiany): warunki siedliskowe, gleba, klimat (opady, temperatura);

- możliwe do zmiany w dłuższym okresie: forma użytkowania (użytki trwałe lub przemienne), położenie pól w gospodarstwie;
- łatwe do zmiany w stosunkowo krótkim czasie: nawożenie oraz pielęgnacja (np. walka z chwastami), skład gatunkowy (renowacja, podsiew), sposób użytkowania (kośne, pastwiskowe, zmienne) (Grzegorzczak, 2013).

1. Nawożenie łąk i pastwisk w gospodarstwach ekologicznych

Gospodarowanie na użytkach zielonych wymaga przestrzegania wielu zasad i wymogów. Nawożenie użytków zielonych w gospodarstwach ekologicznych musi być zgodne z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych oraz uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007. Według tego rozporządzenia:

„1.9.1. W ekologicznej produkcji roślinnej stosuje się praktyki uprawy, które przyczyniają się do utrzymania lub zwiększenia ilości substancji organicznych w glebie, zwiększają jej stabilność i różnorodność biologiczną oraz zapobiegają zagęszczaniu i erozji gleby.

1.9.2. Żywność i aktywność biologiczna gleby jest utrzymywana i zwiększana:

a) z wyjątkiem łąk i upraw wieloletnich na paszę – poprzez stosowanie wieloletniego płodozmianu, w tym obowiązkową uprawę roślin bobowatych jako uprawę podstawową lub okrywową w ramach płodozmianu i innych roślin na nawóz zielony;

c) we wszystkich przypadkach – poprzez stosowanie obornika lub materii organicznej, w obu przypadkach najlepiej przekompostowanych, pochodzących z produkcji ekologicznej.

1.9.3. W przypadku, gdy potrzeby żywieniowe roślin nie mogą być zaspokojone przy pomocy środków przewidzianych w pkt 1.9.1 i 1.9.2, można używać – tylko w koniecznym zakresie – wyłącznie nawozów i środków poprawiających właściwości gleby dopuszczonych do stosowania w produkcji ekologicznej na podstawie art. 24. Podmioty zachowują dokumentację stosowania tych produktów.

1.9.4. Całkowita masa odchodów zwierzęcych pochodzących od zwierząt gospodarskich, jak zdefiniowano w dyrektywie Rady 91/676/EWG, stosowanych w jednostkach produkcyjnych w okresie konwersji i ekologicznych jednostkach produkcyjnych jest taka, by ilość azotu nie przekraczała 170 kg rocznie na hektar użytków rolnych. Limit ten stosuje się wyłącznie do użycia obornika, suchego obornika i odwodnionego nawozu od drobiu, kompostowanych odchodów zwierzęcych, w tym nawozu od drobiu, kompostowanego obornika i płynnych odchodów zwierzęcych.

1.9.6. Aby poprawić ogólny stan gleby lub poprawić dostępność składników odżywczych w glebie lub w uprawach, można stosować preparaty z mikroorganizmów.

1.9.7. Do aktywacji kompostu mogą być stosowane odpowiednie preparaty na bazie roślin i preparaty z mikroorganizmów.

1.9.8. Nie stosuje się mineralnych nawozów azotowych.

1.9.9. Można stosować preparaty biodynamiczne”.

Podstawowym celem nawożenia w rolnictwie ekologicznym jest utrzymanie żyzności gleby. Powinno ono być dostosowane do warunków klimatycznych, fazy rozwojowej roślin, zasobności gleby oraz wynikać z rzeczywistych potrzeb, czyli zapewnić uzyskanie optymalnego i opłacalnego plonowania w danych warunkach gospodarczych i ekologicznych. Stosowanie nawozów pozwala na utrzymanie zawartości w glebie składników pokarmowych niezbędnych roślinom do prawidłowego wzrostu i rozwoju, a także właściwego przebiegu procesów fizjologicznych. Celem nawożenia na użytkach zielonych jest nie tylko uzyskanie jak najwyższego plonowania. Trzeba mieć na uwadze także to, aby pozyskana pasza miała korzystny skład chemiczny i cechowała się odpowiednią wartością pokarmową (Jankowska-Huflejt, 2015).

Azot (N) jest najbardziej plonotwórczy spośród składników nawozowych, silnie wpływa na intensywność wzrostu, rozkrzewianie się i odrastanie runi trawiastej. Powoduje jednocześnie znaczne zmiany w składzie botanicznym runi – zwiększa się udział traw, przy jednoczesnym spadku ilości roślin motylkowatych. W rolnictwie ekologicznym źródłem azotu są nawozy naturalne oraz wiązanie azotu z atmosfery przez bakterie *Rhizobium* żyjące w symbiozie z roślinami bobowatymi. Bez udziału bobowatych w runi trudno zaspokoić zapotrzebowanie na azot traw na łąkach ekologicznych (Jankowska-Huflejt, 2008). Badania wskazują, że 1% udziału roślin bobowatych w runi może wiązać 2 do 3, a w sprzyjających warunkach nawet 5 kg·ha⁻¹ azotu z powietrza. Stąd, 10% udział roślin bobowatych w runi to 20–30 (do 50) kg·ha⁻¹ azotu z atmosfery (Younie i Hermansen, 2000).

Fosfor (P) jest bardzo ważnym składnikiem zarówno dla roślin, jak i zwierząt (Kostuch, 2014). Większość gleb w naszym kraju wykazuje bardzo duże braki fosforu. Tylko 10% gruntów pod użytkami zielonymi to gleby zasobne w ten składnik, dlatego też często stwierdza się niedobór fosforu w paszach objętościowych, szczególnie w sianie. Wyznacznikiem zasobności gleby w fosfor na użytkach zielonych jest występowanie gatunków charakterystycznych – biowskaźników zasobności gleby. Na glebach zasobnych w ten pierwiastek występują takie gatunki traw, jak: kostrzewa łąkowa, koniczyna biała, wyczyniec łąkowy, natomiast na glebach ubogich: śmiałek darniowy, chaber łąkowy, złocień właściwy (Radkowska i Radkowski, 2017 b). Na użytkach zielonych, ze względu na

lepszą przyswajalność fosforu przy większym uwilgotnieniu gleby zaleca się go stosować jesienią w postaci mączki fosforytowej.

Potas (K) to kolejny ważny składnik decydujący o prawidłowym rozwoju roślin. Uczestniczy on w fotosyntezie, poprzez obniżanie współczynnika transpiracji wpływa na gospodarkę wodną roślin. Ponadto, ma wpływ na transport i gromadzenie substancji zapasowych roślin (Kostuch, 2014). Niedobory potasu prowadzą do wylegania roślin, które stają się mniej odporne na choroby, szkodniki i mróz (Jankowska-Huflejt, 2008). Optymalne dawki nawożenia potasowego powinny być oparte o wyniki badań zasobności gleby. Wyznacznikiem zasobności może być także występowanie tzw. gatunków roślin wskaźnikowych. Roślinami charakterystycznymi dla gleb ubogich w potas są: drzączka średnia i kosmatka polna, natomiast rośliny rosnące na glebach zasobnych w potas to: kostrzewa łąkowa, wyczyniec łąkowy, barszcz zwyczajny (Radkowska i Radkowski, 2017 b). Na pastwiskach, z racji zawartości potasu w odchodach zwierząt, dawka tego pierwiastka powinna być mniejsza niż w przypadku łąk. W rolnictwie ekologicznym potas dostarczany jest w oborniku oraz w dopuszczonych do stosowania nawozach, jak m.in.: kainit, kalimagnezja, siarczan potasu oraz siarczany potasowe i potasowo-magnezowe.

Dla prawidłowego przyswajania składników pokarmowych trawy i rośliny bobowate wymagają odpowiedniego **pH gleby**. Optymalny dla ich rozwoju odczyn to 5,0–6,0 na glebach mineralnych oraz 4,5–5,0 na organicznych. W rolnictwie ekologicznym można stosować mączki skalne, takie jak dolomit, mączka bazaltowa czy kreda pojeziorna lub inne nawozy wapniowo-magnezowe. Dawki tych nawozów to maksymalnie 500 kg·ha⁻¹ dolomitu lub kredy pojeziornej, albo 50–150 kg·ha⁻¹ mączki bazaltowej (Jankowska-Huflejt, 2008).

Tabela 1. Średnia zawartość podstawowych składników pokarmowych w nawozach naturalnych (wg Moraczewski, 1996; Jankowska-Huflejt, 1998; Ostrowski, 1998; Maćkowiak, 2000)

Nawóz	Procentowa zawartość					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O
Obornik (25% s.m.)	0,50	0,30	0,70	0,50	0,19	1,12
Gnojówka (3% s.m.)	0,3–0,4	0,01–0,04	0,7–1,0	0,15	0,03	0,20
Gnojowica pochodząca od trzody chlewnej (8% s.m.)	0,64	0,41	0,29	0,10–0,20	0,03–0,07	0,05
Gnojowica bydłęca (8% s.m.)	0,3–0,5	0,14–0,22	0,3–0,4	0,18–0,30	0,06–0,10	0,05

Podstawą nawożenia na użytkach zielonych w gospodarstwach ekologicznych są nawozy naturalne (obornik, gnojówka, gnojowica i kompost) wytworzone w gospodarstwie. Zawierają one zarówno makro, jak i mikroelementy, a także hormony wzrostowe, związki organiczne i inne związki czynne (np. enzymy). Ponadto, nawozy te zwiększają zawartość substancji organicznej w glebie, dostarczają mikroorganizmy i enzymy, przez co poprawiają jej strukturę. Stymulują także rozwój i krzewienie się roślin oraz działają ochronnie na ruń (Jankowska-Huflejt, 2015).

Zawartość składników w nawozach naturalnych jest zmienna i zależy od wielu czynników, np. gatunku zwierząt, rodzaju ich żywienia, intensywności chowu czy też rozcieńczenia nawozu wodą. Przeciętną zawartość składników w nawozach naturalnych przedstawiono w tabeli 1.

Szacuje się, że w 10 tonach obornika dostarcza się do gleby średnio: 45–50 kg azotu (N), 25–30 kg fosforu (P_2O_5), 60–70 kg potasu (K_2O), 50 kg wapnia (CaO) oraz 15 kg magnezu (MgO) (Kozikowski, 2013; Jankowska-Huflejt, 2015)

Obornik jest uważany za najlepszy nawóz naturalny na trwałe użytki zielone, zwłaszcza przefermentowany lub kompostowany. Pełni on funkcje produkcyjną i ochronną, korzystnie wpływa na uwilgotnienie gleby, przedłuża okres wegetacji, aktywuje organizmy glebowe, poprawia zadarnienie, zwiększa udział wartościowych traw i roślin bobowatych (koniczyny, komonicy) oraz zmniejsza tempo zakwaszania gleby (Jankowska-Huflejt, 2008, 2015).

Do nawożenia pastwisk ekologicznych najlepiej jest stosować kompost obornikowy. Dostarcza on roślinom niezbędnych składników nawozowych i nie pogarsza jakości zielonki pastwiskowej przez nieprzyjemny zapach, jak w przypadku obornika. Zalecane, optymalne dawki obornika na łąki to około 5–10 t·ha⁻¹ na rok lub na 2 lata, a obornika kompostowanego około 10–20 t·ha⁻¹ na rok lub na 2 lata. Działanie obornika trwa od 2 do 3 lat. W pierwszym roku po jego zastosowaniu wykorzystanie wynosi 40–50%, w drugim 30–35% i 10–15% w trzecim (Jankowska-Huflejt, 2008). Obornik przeznaczony do nawożenia powinien być dobrze przefermentowany (w głębokiej oborze lub na przymie) lub kompostowany. Najlepiej jest stosować go na łąki późną jesienią, na przełomie października i listopada. Można też uczynić to wczesną wiosną, ale wtedy obornik musi być dobrze rozłożony, drobny, aby nie zaciemniał rozwijających się roślin (Jankowska-Huflejt, 2015).

Przy nawożeniu pastwisk należy pamiętać, że są one systematycznie nawożone odchodami stałymi i płynnymi pasących się na nim zwierząt, a ich ilość zależy od liczebności stada i czasu trwania wypasu.

Jedna sztuka DJP w sezonie pastwiskowym pozostawia na pastwisku odchody zawierające ok.: 40 kg N, 6 kg P i 15 kg K. Wykorzystanie azotu przez roślinność wynosi: 50%, fosforu – 100% i potasu – 80% (Jankowska-Huflejt, 2015)

Płynne nawozy naturalne (gnojówka, gnojowica) na użytkach zielonych wykazują działanie pośrednie między nawozami mineralnymi i obornikiem czy kompostem.

Gnojówka – to szybko i silnie pobudzający wzrost runi łąkowej płynny nawóz azotowo-potasowy. Gnojówka o 3% zawartości s.m. ma ponad dwukrotnie więcej potasu (K_2O) niż gnojowica i tylko śladowe ilości fosforu (P_2O_5), dlatego też w celu zbilansowania składników trzeba uzupełniać fosfor w ilości około 40–60 kg/ha P_2O_5 .

W 10 m³ gnojówki wprowadza się do gleby około: 35–40 kg azotu (N), 90 kg potasu (K_2O), 2,3–4 kg fosforu (P_2O_5), 12 kg wapnia (CaO) oraz 2 kg magnezu (MgO) (Jankowska-Huflejt, 2008; Kozikowski, 2013).

W trakcie przechowywania gnojówka powinna być co jakiś czas mieszana i napowietrzana. Najlepiej jest stosować ją wiosną (od początku kwietnia) oraz latem, do końca sierpnia w 2 tygodnie po I lub II pokosie. Nawożenie należy wykonywać w chłodniejsze i pochmurne dni, dzięki czemu ogranicza się uszkodzenie roślin oraz straty amoniaku do atmosfery. Latem zaleca się stosowanie gnojówki w formie rozcieńczonej w proporcji 1:0,5 lub 1:1, co zapobiega poparzeniom roślin, zmniejsza ulatnianie się amoniaku i zwiększa wykorzystanie nawozów. Ze względu na dużą zawartość potasu optymalna, zalecana w rolnictwie ekologicznym jednorazowa dawka gnojówki powinna wynosić nie więcej niż 5–7 m³, a roczna około 15 m³·ha⁻¹ (dopuszczalna roczna dawka gnojówki nie powinna przekraczać 20 m³). Pastwiska nawozi się gnojówką podobnie jak w gospodarstwach konwencjonalnych, z zaleceniem mniejszych dawek jednorazowych. Z uwagi na zawartość składników (duże ilości potasu) stosowanie tego nawozu może powodować zmiany w składzie botanicznym runi, zwiększać udział traw i roślin potasolubnych kosztem roślin bobowatych (Jankowska-Huflejt, 2015).

Ze względu na ochronę środowiska bardzo ważna jest prawidłowa aplikacja nawozów płynnych. Bardzo dobrym rozwiązaniem jest stosowanie węży lub redlic bezpośrednio wprowadzających nawozy do gleby. Znacznie ogranicza to ulatnianie się substancji odorowych, a tym samym zmniejszają się straty azotu.

Gnojowica – jest to nawóz składający się ze stałych i płynnych odchodów zwierząt. Podobnie jak w przypadku gnojówki, jej skład zależy od gatunku zwierząt oraz intensywności i sposobu ich żywienia. Można ją stosować na ekologiczne użytki zielone w porozumieniu i za zgodą jednostki certyfikującej.

Wraz z 10 m³ gnojowicy do gleby dostarczane jest średnio: 60 kg azotu (N), 30 kg fosforu (P₂O₅), 30 kg potasu (K₂O), 15 kg wapnia (CaO) oraz 8 kg magnezu (MgO) (Kozikowski, 2013).

Gnojowicę najkorzystniej jest stosować wiosną, należy jednak przestrzegać co najmniej 3-tygodniowego odstępu między jej aplikacją a koszeniem. Jednorazowo wprowadza się do 10 m³ gnojowicy na ha, rocznie do 30 m³ (Jankowska-Huflejt, 2015).

Dawki nawozów naturalnych przelicza się w stosunku do ilości azotu, która zgodnie z „Ustawą o nawozach i nawożeniu” (2007) nie powinna przekraczać rocznie 170 kg azotu całkowitego na 1 ha użytków rolnych. Dlatego też, zaleca się wprowadzanie do 30 t obornika i 30 m³ gnojowicy na 1 ha. Zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej (Kodeks..., 2002), nawozy naturalne i organiczne można stosować tylko w okresie od 1 marca do 30 listopada. Nie aplikuje się ich na gleby zamrożone i pokryte śniegiem oraz zalane wodą, podtopione. Obowiązuje także zakaz ich stosowania w odległości 20 m od stref ochronnych źródeł i ujęć wody, brzegów wód powierzchniowych, kąpielisk zlokalizowanych na wodach powierzchniowych oraz obszarów morskiego pasa nadbrzeżnego. Zakaz używania nawozów płynnych występuje także na łąkach o wysokim poziomie wody gruntowej, na obrzeżach rowów melioracyjnych oraz na stokach o nachyleniu większym niż 10% (Jankowska-Huflejt, 2008, 2015).

2. Użytkowanie i pielęgnacja

Jednym z ważniejszych czynników korzystnie wpływających na produktywność łąk i pastwisk jest ich systematyczne użytkowanie. Zaprzeszczenie tej praktyki, tj. brak koszenia i wypasu, prowadzi do nadmiernego zakwaszczenia oraz wtórnej sukcesji roślinności krzewiastej, które są konkurencyjne dla traw i roślin dwuliściennych (Zulka i in., 2014; Huber i in., 2017). W efekcie następuje obniżenie plonowania, spadek wartości paszowej pozyskiwanej zielonki i degradacja użytków zielonych. Także wieloletnie, jednostronne użytkowanie ekosystemów trawiastych skutkuje zubożeniem i uproszczeniem ich składu botanicznego. Zwierzęta wypasane na pastwisku mają tendencję do wybiórczego zjadania roślin. Chętniej pobierają gatunki smakowite, o przyjemnym zapachu, natomiast pomijają rośliny zdrewniałe, chwasty i niektóre zioła, co prowadzi do zmian w proporcjach poszczególnych gatunków. Podobnie, wieloletnie użytkowanie kośne może ograniczać wydawanie nasion przez niektóre rośliny i powodować uproszczenie składu. Dlatego coraz częściej zaleca się użytkowanie zmienne kośno-pastwiskowe. Może to odbywać się w różnych kombinacjach, np. łąkę można spasać jednorazowo na wiosnę, a następnie kosić lub spasać jesienią, gdy trudno jest uzyskać i wysuszyć siano.

Najlepsze efekty daje jednak zamienne całoroczne spasanie łąki lub koszenie pastwiska. Kośno-pastwiskowe użytkowanie przyczynia się do uzyskania prawidłowego składu florystycznego użytku zielonego z odpowiednim proporcjonalnym udziałem traw, roślin bobowatych i ziół w runi, poprawia także strukturę darni, co ułatwia dalsze gospodarowanie. Ponadto, zmienne użytkowanie przyczynia się do około 5–10% wzrostu uzyskiwanych plonów, zmniejszenia nawet do 10% ilości niedojadów oraz równomiernego rozłożenia plonowania w sezonie wegetacyjnym (Radkowski i Radkowska, 2011).

W celu stworzenia optymalnych warunków dla wzrostu i rozwoju wartościowych roślin na użytkach zielonych oraz uzyskania możliwie wysokich plonów konieczne jest zastosowanie zabiegów pratotechnicznych. Powinny one być wykonywane przez cały sezon, jednak największe ich natężenie przypada na wiosnę. W celu wyrównania powierzchni łąk i pastwisk oraz rozrzućenia kretowisk już wczesną wiosną zaleca się wykonać bronowanie lub włókovanie. Zabiegi te korzystnie wpływają na pobudzenie krzewienia traw, a także ograniczają zachwaszczenie. Na skutek niskiej temperatury następuje przemarzanie wierzchniej warstwy gleby i jej rozluźnienie oraz oderwanie od podłoża, dlatego też w celu połączenia systemu korzeniowego roślin z podłożem konieczne jest jego dociśnięcie poprzez wykonanie wałowania. Najodpowiedniejszym terminem do wałowania użytków zielonych położonych na glebach organicznych jest moment, kiedy po przejściu wału jego powierzchnia jest zwilżona, ale nie ścieka po niej woda (Stachowicz, 2010; Terlikowski i in., 2013).

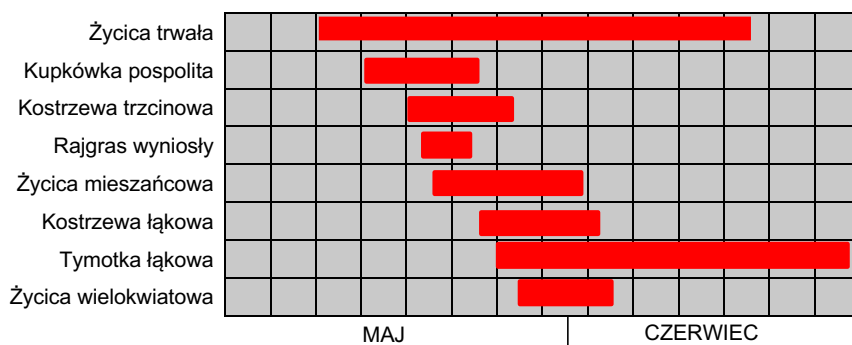
Bardzo ważnym zabiegiem, wpływającym na plonowanie runi na pastwiskach jest systematyczne przykaszanie niedojadów. Najlepiej do tego celu nadają się kosiarki listwowe lub rotacyjne z regulowaną wysokością koszenia, która powinna wynosić około 8–10 cm (nie niżej niż 5–6 cm). Najkorzystniej jest wykaszac niedojady raz w roku, po drugim wypasie. Na pastwiskach bardzo mocno zachwaszczonych zaleca się wykonanie dwukrotnego przykaszania – po pierwszym i po trzecim wypasie (Jankowska-Huflejt, 2008).

Na pastwiskach należy także zwrócić szczególną uwagę na stan wszelkiego rodzaju wyposażenia melioracyjnego, w tym rowów, przepustnic oraz urządzeń piętrzących wodę.

3. Termin zbioru

W planowaniu uzyskania relatywnie wysokich plonów zielonej masy o korzystnym składzie chemicznym należy zwrócić uwagę na odpowiedni termin wykonania koszenia czy rozpoczęcia wypasu. Ze względu na występującą w runi użytków zielonych dużą ilość gatunków roślin

o różnym tempie wzrostu, trudno jest uchwycić moment, gdy osiągną one tę samą fazę rozwojową. W praktyce, jako optymalny termin koszenia przyjmuje się początek okresu kłoszenia się dominujących gatunków traw oraz okres zawiązywania pąków roślin bobowatych. W naszych warunkach klimatycznych kłoszenie traw na ogół rozpoczyna się w trzeciej dekadzie maja, natomiast okres kwitnienia przypada około 10 czerwca. Bardzo ważny jest termin wykonania pierwszego pokosu, ponieważ decyduje on nie tylko o ilości i jakości siana, ale także wpływa na plon i terminy zbioru kolejnych. Zaleca się, aby dla łąk dwukośnych termin I pokosu przypadał na 1–10 czerwca, a II – 15–30 sierpnia. Dla łąk trójkośnych odpowiednio: I pokos – 15–25 maja, II pokos – 15–30 lipca, III pokos 20–30 września (Jankowska-Huflejt, 2015). Zbiór runi w odpowiednim terminie wpływa na jej wartość paszową. Wraz ze wzrostem i rozwojem roślin wzrasta udział włókna surowego, a maleje zawartość białka ogólnego oraz obniża się strawność i wartość energetyczna runi. W okresie od początku maja do fazy zakwitania traw poziom białka może obniżyć się od 0,12 do nawet 0,4% na dobę (Domański, 2007). Dlatego też, koszenie w nieco późniejszym terminie pozwala uzyskać większy plon suchej masy, jednak o gorszych parametrach składników pokarmowych.



Ryc. 1. Okres kłoszenia wybranych gatunków traw

Istotna jest także wysokość koszenia. Zarówno zbyt wysokie (straty plonu), jak i zbyt niskie koszenie (pozbawienie roślin materiałów zapasowych) jest niekorzystne, stąd zaleca się koszenie na wysokość 6–7 cm. Drugi pokos, jeżeli jest zbierany dostatecznie wcześnie, można kosić na taką samą wysokość jak pierwszy. W przypadku opóźnionego terminu zbioru należy natomiast zwiększyć wysokość koszenia do 7–8 cm. W rolnictwie ekologicznym ważna jest także odpowiednia technika koszenia, aby dać szansę ucieczki ptakom i ich piskletom, a także innym zwierzętom, stąd zaleca się kosić łąki od środka na zewnątrz łąki (Jankowska-Huflejt, 2015).

Należy pamiętać, że jedna krowa pobiera w ciągu doby na pastwisku od 40 do 80 kg zielonki, dlatego też w celu uzyskania możliwie jak najwyższych plonów i wystarczającej ilości paszy pokrywającej zapotrzebowanie zwierząt oraz ograniczenia strat do minimum, wypas należy rozpocząć w momencie tzw. „dojrzałości pastwiskowej”, czyli wypas bydła po uzyskaniu wysokości runi 15–18 cm, a wypas owiec przy wysokości 10–12 cm. Przy takiej wysokości ilość składników pokarmowych w runi jest optymalna, a wzajemne proporcje zawartości białka do cukrów najbardziej korzystne. W przypadku zbyt niskiej runi ograniczona jest wielkość jej pobrania przez zwierzęta, natomiast przy zbyt wysokiej runi zwierzęta pobierają tylko jej górną warstwę, resztę pozostawiając jako niedojady (Kozikowski i Tyburski, 2013).

4. Renowacja ekologicznych użytków zielonych

Tak jak wspomniano, duże znaczenie dla utrzymania runi użytków zielonych w dobrym stanie mają zabiegi pielęgnacyjne. Niestety, dość często w gospodarstwach ekologicznych, gdzie stosowany jest wolny wypas zwierząt na dużych powierzchniach, dochodzi do nadmiernego zachwaszczenia oraz do wypierania wartościowych traw przez rośliny niepożądane w runi, gorszej jakości. Coraz większe obszary łąk i pastwisk zarastają gatunkami chwastów należących do roślin dwuliściennych (zwykle trwałych), silnie konkurujących ze szlachetnymi gatunkami traw uprawnych. Bardzo niepokojącym zjawiskiem, świadczącym o degradacji użytków zielonych są zmiany składu botanicznego. Powodem degradacji najczęściej są zła pratotechnika lub zachwianie stosunków powietrzno-wodnych gleb (Barszczewski i in., 2015). Efektem degradacji łąk jest zmniejszenie plonowania i gorsza jakość pozyskiwanych z nich pasz objętościowych.

W Polsce ponad połowa łąk trwałych i pastwisk to użytki zdegradowane, wymagające renowacji. Dochodzi do tak zwanego „wyradzenia się” użytków zielonych, polegającego na tym, że cenne gatunki roślin bobowatych i traw są zastępowane przez chwasty i mało wartościową roślinność trawiastą (Alberski, 2013).

Do procesu degradacji użytków zielonych głównie przyczyniają się:

- stosowanie niewłaściwego nawożenia mineralnego, zwłaszcza azotowego;
- nadmierne stosowanie nawozów płynnych – gnojówki i gnojowicy, w wyniku czego dochodzi do pojawienia się w runi chwastów potaso- i azotolubnych, takich jak szczawie, mniszki i ostrożeńce;
- niedobory tlenu na skutek okresowego zalewania terenu, które sprzyjają rozwojowi sitów, turzyc i śmiałka darniowego kosztem wartościowych traw i roślin bobowatych;

- długotrwałe okresy suszy;
- niewłaściwe użytkowanie kośne – opóźnienie zbioru I i II pokosu, zbyt niskie koszenie, pozostawianie resztek zielonki i siana na powierzchni łąk;
- błędne użytkowanie pastwiskowe – pozostawianie zbyt dużych powierzchni niedojadów, a przez to wzrost udziału chwastów w runi, głównie sitów, śmiałka darniowego oraz jaskra ostrego;
- stosowanie jednostronnego użytkowania łąkowego lub tylko pastwiskowego zamiast użytkowania zmiennego (Barszczewski i in., 2015; Radkowska i Radkowski, 2017 c).

Istotne znaczenie w odnawianiu zdegradowanych trwałych użytków zielonych ma właściwy dobór metody renowacji. Należy przy tym uwzględnić stopień degradacji runi, jej skład botaniczny, stan darni i deniwelacje powierzchni oraz rodzaj gleby i stosunki wodne w okresie wegetacji. W praktyce stosuje się kilka metod odnowy zdegradowanych lub zachwaszczonych pastwisk, nie wszystkie jednak mogą mieć miejsce w gospodarstwach ekologicznych. Metody zgodne z wymogami rolnictwa ekologicznego to:

Renowacja poprzez zwiększone nawożenie organiczne. Metoda ta daje dobre rezultaty tylko w przypadku niewielkiego zdegradowania. Zastosowanie obornika lub kompostu korzystnie wpływa na zwiększenie ilości próchnicy w glebie, zawartość makro i mikroelementów oraz bilans wilgotnościowy (Alberski, 2013). Nawożenie obornikiem zaleca się późną jesienią (dopuszczalna wczesna wiosna). W celach renowacyjnych stosuje się większe dawki obornika niż zwykle, tzn. 30–40 t·ha⁻¹. Po zastosowaniu tego nawożenia obserwuje się wzrost gatunków traw wysokich dobrze reagujących na azot oraz roślin dwuliściennych, często koniczyny białej. W rezultacie, już w pierwszym roku nawożenia regeneracyjnego można uzyskać plon 2–3-krotnie większy niż z łąki nienawożonej (Jankowska-Huflejt, 2014, 2015).

Do renowacji można również użyć dobrze przefermentowany kompost organiczny w dawce 20–30 t·ha⁻¹. Jego zastosowanie jest celowe, zwłaszcza na słabo próchnicznych i ubogich glebach mineralnych. Wskazane jest uzupełnienie go azotem poprzez dodanie gnojówki lub gnojowicy. Kompost można wprowadzać jednorazowo jesienią lub wiosną, albo w dawce podzielonej (np. ½ po zbiorze I odrostu i ½ jesienią) (Wesołowski i Kowalczyk, 2006). W celach renowacyjnych można zastosować także nawożenie gnojówką lub gnojowicą, głównie pochodzenia bydłowego. Gnojówkę w dawce 5–6 m³·ha⁻¹ należy równomiernie rozlać po powierzchni (na pastwiska mniej) na początku wegetacji, następną po I pokosie na łąkach i po 2. wypasie (rotacji) na pastwiskach. Rocznie dawka nie powinna przekraczać 15 m³·ha⁻¹ (Jankowska-Huflejt, 2015). W porozumieniu

z jednostką certyfikującą, późną jesienią lub wczesną wiosną można wprowadzać w podobnych dawkach gnojowicę bydłą. Stosowanie gnojówki i gnojowicy wymaga uzupełniającego nawożenia fosforem w dawce 30–40 P_2O_5 $kg \cdot ha^{-1}$ (Jankowska-Huflejt, 2015). W przypadku użytkowania pastwiskowego należy uwzględnić składniki nawozowe pozostawione w odchodach przez pasące się zwierzęta. Szacuje się, że w sezonie pastwiskowym jedna krowa pozostawia w odchodach około 40 kg azotu (N), 5 kg fosforu (P) i 15 kg potasu (K).

Renowacja przez podsiew gatunkami traw i roślin bobowatych.

Podsiew jest stosunkowo tanią i efektywną metodą renowacji użytków zielonych, polegającą na wprowadzeniu do runi wartościowych gatunków i odmian traw oraz roślin bobowatych (Barszczewski i in., 2015). Metoda ta wymaga wzniesienia wierzchniej warstwy gleby oraz częściowego zniszczenia starej darni. Na lekkich glebach mineralnych o kwaśnym odczynie (pH 3,5–5,5) wskazane jest wapnowanie wapnem węglanowym lub węglanowo-magnezowym (dolomit) w ilości 2–3 t $CaO \cdot ha^{-1}$. Przed wykonaniem podsiewu zaleca się zastosowanie także około 60 kg P_2O_5 w postaci niskoprocentowej mączki fosforytowej i około 40 kg K_2O w postaci kainitu lub gnojówki (5–6 $m^3 \cdot ha^{-1}$). W takiej dawce roślinom dostarcza się około 40–45 kg K_2O i 18–20 kg N na 1 ha (Jankowska-Huflejt, 2014).

Skuteczność renowacji TUZ przez podsiew jest w dużej mierze zależna od techniki i terminu wykonania oraz przebiegu warunków meteorologicznych (Grzegorzczak, 1998; (Mikołajczak, 1998; Kitczak i Dobromilski, 1995). O efektywności zabiegu decyduje natomiast odpowiedni dobór właściwych gatunków i odmian roślin łąkowych oraz pierwotny skład florystyczny runi (Kozłowski, 1998).

Renowacja z zastosowaniem pełnej uprawy płużnej. Jest to metoda bardzo kosztowna i stosowana tylko w przypadku silnie zachwaszczonych i bardzo zaniedbanych użytków zielonych lub zdegradowanych łąk i pastwisk przeznaczonych do ponownego zagospodarowania. Ze względu na dużą ingerencję w środowisko i skład botaniczny metoda ta nie jest polecana w gospodarstwach ekologicznych. W przypadku, gdy musi być wykonana, jej przebieg jest taki sam jak w rolnictwie konwencjonalnym. Inne jest jednak nawożenie i pielęgnowanie nowych zasiewów. Nawożenie przedsiewne musi być ograniczone. Na lekkich glebach mineralnych kwaśnych w pierwszej kolejności należy wykonać wapnowanie. Przedsięwzięcie zaleca się zastosować około 60 P_2O_5 $kg \cdot ha^{-1}$ w postaci mączki fosforowej oraz około 40–60 K_2O $kg \cdot ha^{-1}$ kainitu lub siarczanu potasu. Zamiast mineralnych nawozów potasowych można wprowadzić gnojówkę w ilości 10 $m^3 \cdot ha^{-1}$. Z taką ilością dostarcza się do gleby około 80 kg K_2O , 35 kg N i 2,5 kg P_2O_5 . Stosowanie większych dawek jest niewskazane, gdyż mogą one stymulować nadmierny rozwój groźnych chwastów jed-

norocznych i wieloletnich, zwłaszcza na glebach torfowo-murszowych w siedliskach posusznych (Jankowska-Huflejt, 2015). Podczas renowacji metodą pełnej uprawy korzystne jest użycie gnojowicy. Zastosowanie 10–15 m³·ha⁻¹ gnojowicy na świeżo obsianej powierzchni mulczyje (przykrywa) ją, poprawiając warunki kiełkowania nasion oraz przeciwdziałając erozji wietrznej, stanowiącej poważny problem zwłaszcza na glebach lekkich (Jankowska-Huflejt, 2014).

5. Odpowiedni skład gatunkowy runi – zasady układania mieszanek

W praktyce łąkarskiej nie wszystkie trawy mają jednakowe znaczenie i zastosowanie. Spośród około 45 gatunków traw, które można spotkać na łąkach i pastwiskach, tylko 15 gatunków ze względu na odpowiednią wartość gospodarczą i użytkową ma praktyczne zastosowanie. Podobnie, w obrębie grupy bobowatych drobnonasiennych jedynie 6 gatunków cechuje się odpowiednią wartością paszową. Dobór właściwych odmian w dużej mierze zależy od sposobu użytkowania. Dla potrzeb rolnictwa ekologicznego lub na użytki zielone o mało korzystnych warunkach siedliskowych stosuje się gatunki ekstensywne. Dobrze przystosowują się one do gorszych warunków uprawy i w małym stopniu reagują na niesprzyjające warunki klimatyczno-glebowe. Na nawożenie lub inne zabiegi reagują względnie niską zwyżką plonu. Do gatunków ekstensywnych zaliczane są: stokłosa bezostna, rajgras wyniosły, mietlica biaława, kostrzewa czerwona, koniczyna szwedzka, natomiast na siedliska uwilgotnione oraz gleby organiczne dedykowane są: wyczyniec łąkowy, wiechlina błotna, mozga trzcinowa, komonica błotna. W obrębie gatunków intensywnych wyhodowano również odmiany ekstensywne, należą do nich: żylica trwała, kostrzewa łąkowa, tymotka łąkowa.

W komponowaniu mieszanki nasion na użytki zielone należy uwzględnić:

- sposób (kośny, pastwiskowy, zmienny) i intensywność użytkowania (intensywne, ekstensywne);
- długość użytkowania (użytki trwałe, krótkotrwałe – przemienne);
- uwilgotnienie siedliska i rodzaj gleby;
- właściwości konkurencyjne poszczególnych gatunków wchodzących w skład mieszanki;
- możliwości kompleksowego wykorzystania warunków siedliskowych przez nowo utworzoną fitocenozę;
- wykorzystanie biologicznych właściwości gatunków zapewniających przetrwanie w okresach krytycznych (susza, nadmierne uwilgotnienie, mrozy) (Radkowska i Radkowski, 2017 a).

Gatunki traw różnią się między sobą pod względem tych cech. Występuje także znaczne zróżnicowanie odmianowe. Odmiany w ramach tego samego gatunku mogą się różnić wczesnością plonowania, zdolnością do odrastania po skoszeniu oraz przydatnością do określonego użytkowania. Do użytkowania w gospodarstwach ekologicznych szczególnie przydatne są mieszanki trawiasto-bobowate lub trawiasto-bobowate z dodatkiem ziół (Alberski, 2013). Mieszanki wszechstronnej i lepiej wykorzystują warunki środowiska niż monokultury. Darń wielogatunkowa jest bardziej wytrzymała na zmienne warunki klimatyczne, zmienną wilgotność czy żyzność gleby, co zapewnia stabilniejsze plonowanie. Ponadto, miejsce gatunków roślin, dla których dane warunki rozwoju będą nieodpowiednie, zajmą rośliny bardziej przystosowane do nich, a gatunki szybko rozwijające się po siewie nie dopuszczają do zachwaszczenia.

Większość gatunków roślin może być wszechstronnie użytkowana, jednak niektóre z nich (np. rajgras wyniosły, koniczyna łąkowa) nadają się wyłącznie do użytkowania kośnego. Z kolei, życica wielokwiatowa czy westerwoldzka jako gatunki krótkotrwałe nadają się do siewu na gruntach ornych, do użytkowania przemiennego. Do użytkowania kośnego zalecane są gatunki traw wysokich, dające duże plony zielonej masy, np.: kostrzewa łąkowa, tymotka łąkowa, kupkówka pospolita oraz traw niskich dobrze zadarniających i bogato ulistnionych, np.: życica trwała, wiechlina łąkowa i kostrzewa czerwona. W mieszance powinny się znaleźć także rośliny bobowate, takie jak koniczyna czerwona i lucerna. Gatunki i odmiany do użytkowania pastwiskowego powinny natomiast cechować się odpowiednią wartością paszową i dawać wysoki plon, ale także być chętnie pobierane przez zwierzęta, odporne na udeptywanie i przygryzanie oraz szybko odrastać po spasieniu. Darń pastwiskowa musi ponadto cechować się odpowiednią gęstością, zwartością i wytrzymałością.

Najczęściej układa się mieszanki z 6–8 gatunków traw i 2–3 gatunków roślin bobowatych. W celu skomponowania mieszanki nasion należy:

- ustalić listę gatunków i odmian,
- ustalić procentowy udział poszczególnych gatunków i odmian w mieszance,
- obliczyć ilość wysiewu poszczególnych komponentów (Radkowska i Radkowski, 2017 a).

Zaleca się także, aby do sporządzanych mieszanek nasion traw i roślin bobowatych dodać około 3 kg/ha (do 5 kg) nasion życicy wielokwiatowej, która pełni rolę rośliny ochronnej. Charakteryzuje się dużą siłą konkurencyjną i szybkimi wschodami po wysiewie, dzięki czemu zapobiega m.in. nadmiernemu rozwojowi chwastów na nowo zasiewanych użytkach.

W handlu dostępny jest szereg gotowych mieszanek trawiastych, bobowato-trawiastych, trawiasto-ziołowych z przeznaczeniem do konkretnego użytkowania, intensywności oraz warunków glebowych. Należy jednak zwracać uwagę na ich skład procentowy, udział poszczególnych gatunków oraz pochodzenie komponentów.

6. Roślinność łąk i pastwisk z uwzględnieniem gatunków do użytkowania w rolnictwie ekologicznym

W gospodarstwach ekologicznych skład botaniczny runi powinien być wielogatunkowy, czyli zbliżony do naturalnych zbiorowisk roślinnych. Na użytkach zielonych można wydzielić trzy zasadnicze grupy roślin: trawy, które powinny stanowić od 60 do 75%, rośliny bobowate 25–35% oraz zioła i chwasty 5% (Bałuch-Małecka, 2013). Procentowy udział poszczególnych gatunków decyduje o przeznaczeniu i sposobie użytkowania. Najcenniejszą grupą roślin występujących w runi łąk i pastwisk są wartościowe gospodarczo gatunki traw i roślin bobowatych (Warda, 2000), to one przede wszystkim decydują o ilości i jakości pozyskiwanych pasz (Baryła, 1996; Kostuch i Nazaruk, 2000). Poszczególne gatunki roślin występujące na użytkach zielonych mają różne znaczenie gospodarcze i użytkowe. Każdy gatunek ma przypisaną określoną liczbę wartości użytkowej (Lwu). W 1973 r. prof. J. Filipek na podstawie produktywności, wartości paszowej oraz właściwości toksycznych przypisał poszczególnym gatunkom roślin określoną liczbę wartości użytkowej (Filipek, 1973). Skala oceny wynosi od -3 dla gatunków trujących do 10 dla gatunków o bardzo dobrych właściwościach pokarmowych (tab. 2).

Tabela 2. Klasyfikacja poszczególnych gatunków według liczby wartości użytkowej (Lwu) (wg Filipka, 1973)

Gatunki	Lwu
Bardzo dobre (wartościowe)	9–10
Dobre	7–8
O średniej wartości	4–6
O małej wartości	1–3
Bezwartościowe	0
Trujące	od -1 do -3

Podstawową grupą roślin występującą na użytkach zielonych są trawy. Gatunki należące do tej grupy wykazują znaczne zróżnicowanie co do wymagań siedliskowych, nawożenia; cechują się także zróżnicowanym

plonowaniem i wartością paszową. Ze względu na to duże zróżnicowanie możliwy jest dobór gatunków do różnych warunków rolniczych. Na glebach żyznych i wilgotnych zalecany jest wysiew życicy i kostrzewy łąkowej, na gleby średnie nadaje się kupkówka pospolita i rajgras wyniosły, natomiast na glebach słabych i suchych możliwa jest uprawa kostrzewy trzcinowej.

Tabela 3. Podział gatunków ze względu na wymagania wilgotnościowe (oprac. własne na podst. Jankowska-Huflejt i in., 2011)

Gatunki na stanowiska mokre, czasowo zalewane lub podtapiane	Gatunki na stanowiska wilgotne	Gatunki na stanowiska średnio- i słabo wilgotne	
		gleby żyzne	gleby ubogie i średnio żyzne
Kostrzewa trzcinowa	wyczyniec łąkowy	wiechlina łąkowa	kostrzewa czerwona
Mietlica biaława	kostrzewa łąkowa	kupkówka pospolita	stokłosa bezostna
Mozga trzcinowa	koniczyna białoróżowa	rajgras wyniosły	
		tymotka łąkowa	
		życica trwała	
		życica wielokwiatowa	
		komonica zwyczajna	
		koniczyna łąkowa	
		koniczyna biała	

Poszczególne gatunki traw charakteryzują się różną trwałością, w optymalnych warunkach rozwoju gatunki można uszeregować następująco (od największej do najmniejszej trwałości):



Do uprawy w gospodarstwach ekologicznych zalecane są przede wszystkim gatunki i odmiany ekstensywne, dobrze przystosowane do niekorzystnych warunków klimatyczno-glebowych. Prace hodowlane w tym zakresie mają na celu uzyskanie nowych lub zwiększenie właściwości dotychczasowych odmian traw, np. zwiększyć ich odporność na choroby, podnieść trwałość, poprawić wartość pokarmową czy uodpornić na niektóre warunki siedliskowe. Zapleczem materiału hodowlanego wykorzystywanego do krzyżowania często są naturalne, rodzime populacje użytków zielonych, w wyniku czego uzyskuje się odmiany syntetyczne ulepszone pod względem cech użytkowych (Jankowska-Huflejt i in., 2011).

Ruń pastwiskowa powinna składać się z traw wysokich, takich jak: kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis* Huds.), tymotka łąkowa (*Phleum pratense* L.) oraz kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata* L.) oraz z traw niskich: życica trwała (*Lolium perenne* L.), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L.) i kostrzewa czerwona (*Festuca rubra*). Na wartość paszową runi pastwiskowej korzystnie wpływa obecność roślin bobowatych, a zwłaszcza koniczyny białej (*Trifolium repens* L.). Na łąkach kośnych natomiast, o minimum dwóch pokosach w ciągu okresu wegetacji, powinny przeważać trawy wysokie, dostarczające dużo masy nadziemnej, np. kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis* Huds.), tymotka łąkowa (*Phleum pratense* L.) czy kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata* L.). Istotne jest, by znalazły się tam także trawy niskie, które są bogato ulistnione i mocno zadarniają glebę: życica trwała (*Lolium perenne* L.), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L.) i kostrzewa czerwona (*Festuca rubra*) (Jankowska-Huflejt i in., 2011; Radkowska, 2013 a).

W gospodarstwach ekologicznych w runi łąk i pastwisk powinny występować ze względu na swoje właściwości – zioła. Od wielu wieków są one wykorzystywane w leczeniu, a także profilaktyce chorób u ludzi i zwierząt. Posiadają duże spektrum składników farmakologicznie czynnych w unikalnych kombinacjach, dzięki czemu każda roślina wykazuje swoiste właściwości. Zawierają one między innymi: olejki eteryczne, barwniki, alkaloidy, glikozydy, fenolokwasy, fitosterole, flawonoidy, dlatego też działanie ziół na organizm jest wielostronne i złożone (Radkowska, 2013 b). Zioła mogą: pełnić funkcje naturalnych stymulatorów wzrostu, wspomagać apetyt, zwiększać przyswajanie składników pokarmowych. Działają: immunostymulująco, przeciwzapalnie, przeciwbakteryjnie, przeciwbiegunkowo, przeciw pasożytniczo i przeciwgorączkowo, poprawiając stan zdrowia zwierząt (Pieszka i Barowicz, 2011). Zioła wpływają także na smakowitość paszy zwiększając jej pobranie (Windisch i in., 2008), a poprzez zwiększenie odporności oraz ograniczenie zachorowań poprawiają dobrostan zwierząt, którego odzwierciedleniem jest m.in. wydajność i skład chemiczny mleka (Radkowska, 2012). Zioła pobudzające gruczoły mleczne krów do wydzielania mleka to między innymi: krwawnik pospolity (*Achillea millefolium* L.), kminek zwyczajny (*Carum carvi* L.), babka lancetowata (*Plantago lanceolata* L.), mniszek pospolity (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.), przywrotnik pospolity (*Alchemilla vulgaris* L.), ostrożeń warzywny (*Cirsium oleraceum* L.), podagrycznik pospolity (*Aegopodium podagraria* L.), barszcz zwyczajny (*Heracleum sphondylium* L.), marchew zwyczajna (*Daucus carota* L.), pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.), bluszczyk kurdybanek (*Glechoma hederacea* L.), żywokost lekarski (*Symphytum officinale* L.) (Bałuch-Matecka, 2013; Radkowska, 2013 b; Radkowska i Radkowski, 2016 c).

Rosnąca świadomość zagrożeń wynikających ze stosowania środków chemicznych w rolnictwie oraz szkodliwość ich pozostałości w produktach spożywczych doprowadziły w 2006 r. do wprowadzenia na terenie Unii Europejskiej zakazu stosowania antybiotyków w paszach dla zwierząt. Dlatego też, w ostatnich latach nastąpił wzrost zainteresowania alternatywnymi stymulatorami wzrostu oraz wykorzystaniem ziół w profilaktyce i leczeniu zwierząt (Radkowska, 2013 b).

6.1 Charakterystyka najważniejszych gatunków traw

Życica trwała (*Lolium perenne* L.) – znana także jako rajgras angielski. To gatunek szybko rozwijający się po zasiewie i po defoliacji. Wiosną wczesnie rozpoczyna wegetację i utrzymuje się w runi do późnej jesieni. Dobrze znosi udeptywanie i przygryzanie. Jest to trawa o bardzo wysokiej wartości paszowej, zawiera duże ilości białka i węglowodanów (ok. 120 g białka ogólnego i 120 g cukrów w kg s.m.). Posiada bardzo wysoką strawność oraz bogaty skład mineralny, ze względu na brak substancji antyżywnieniowych bardzo cenna w żywieniu przeżuwaczy. Jest bardzo smakowita, przez co może być nadmiernie wyjadana przez pasące się zwierzęta. W mieszankach pastwiskowych może stanowić do 20% masy wysiewanych nasion. Nadaje się na pastwiska wieloletnie, życicowo-koniczynowe, do użytkowania kośno-pastwiskowego oraz na krótkotrwałe użytki zakładane na gruntach ornym, a także do podsiewu użytków zielonych. Liczba wartości użytkowej (Lwu) 10 (Jankowska-Huflejt i in., 2011; Bałuch-Małecka, 2013; Radkowska i Radkowski, 2016 a).

Wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L.) – gatunek wieloletni, rozłogowo-luźnokępkowy, o silnym, lecz płytkim systemie korzeniowym. Wiosną rozwija się wczesnie, jest odporna na trudne warunki siedliskowe. Posiada szerokie wymagania wodne, co sprawia że występuje zarówno na stanowiskach okresowo zbyt suchych jak i okresowo zalewanych. Po wysiewie wyróżnia się bardzo długim okresem wschodów, pełne plonowanie osiąga dopiero w 2–3 roku po zasiewie. Odporna na częste koszenie, przygryzanie i udeptywanie, z tego względu szczególnie polecana na pastwiska. Daje wysokie plony. Charakteryzuje się bardzo dobrą strawnością, właściwym zbilansowaniem składników pokarmowych i smakowitością. Średnio zawiera około 185 g białka ogólnego w 1 kg s.m. Często jest wykorzystywana jako komponent mieszanek paszowych, w których może stanowić do 15%; Lwu=10 (Bałuch-Małecka, 2013; Radkowska i Radkowski, 2016 a).

Kostrzewa czerwona (*Festuca rubra*) – obejmuje 3 podgatunki: formę kępową, luźnokępkową i rozłogową, które różnią się między sobą sposobem krzewienia i tworzenia darni. Gatunek odporny i dobrze przystosowany do różnych warunków siedliskowych, znosi niskie tempera-

tury i długie pokrycie skorupą lodową w zimie, a także suszę i wysokie temperatury w lecie. Po zasiewie rozwija się powoli, pełne plony daje w 2–3 roku użytkowania. Jest ważnym elementem łąk i pastwisk, zwłaszcza o trudnych warunkach siedliskowych. W użytkowaniu pastwiskowym cechuje się dość równomiernym plonowaniem w okresie wegetacji, posiada jednak niską zawartość cukrów i małą smakowitość. Lwu – forma kępkowa = 5, forma rozłogowa = 6 (Jankowska-Huflejt i in., 2011; Radkowska i Radkowski, 2016 a).

Mietlica biaława (*Agrostis alba* L.) – to trawa wieloletnia, średnio wysoka, luźnokępkowa z krótkimi podziemnymi rozłogami. Ma duże wymagania wodne, dlatego najlepiej rozwija się na glebach dobrze wilgotnych, znosi długotrwałe zalewanie, trwające nawet do 45 dni, preferuje stanowiska nasłonecznione. Wolno kiełkuje i wolno rozwija się po wysiewie, pełne plony osiąga dopiero w 2–3 roku. Ze względu na to, że stosunkowo późno osiąga dojrzałość kośną, korzystnie wpływa na rozkład plonów. Nadaje się do użytkowania ekstensywnego, w warunkach wysokiego nawożenia jest wypierana z runi przez inne gatunki. Odporna na udeptywanie oraz częste koszenie. Charakteryzuje się bardzo korzystnym składem chemicznym, dużą wartością pokarmową i smakowitością. Jest zasobna w cukry i składniki mineralne, ma wysoką strawność. Ze względu na znaczną zawartość węglowodanów jest chętnie zjadana przez wszystkie gatunki zwierząt. Lwu = 9 (Jankowska-Huflejt i in., 2011; Radkowska i Radkowski, 2016 a).

Tymotka łąkowa (*Phleum pratense* L.) – jest trawą luźnokępkową, a cechą charakterystyczną wielu ekotypów są cebulkowate zgrubienia u nasady pędu. Dobrze znosi zalewy, a najlepiej rozwija się na glebach żyznych, dostatecznie uwilgotnionych. Polecana do użytkowania ekstensywnego. Jest gatunkiem o małej konkurencyjności, w wyniku stosowania wysokich dawek nawozów azotowych bywa wypierana z runi przez inne gatunki. Po zasiewie rozwija się wolno, także wiosną rozwija się dość późno, kwitnie dopiero w czerwcu, pełne plony uzyskuje się w 2–3 roku użytkowania. Dobrze odrasta po skoszeniu czy spasieniu. Stosowana bywa w mieszankach na pastwiska i łąki trwałe, na użytki przemienne oraz do mieszanek polowych z koniczynami. Jej udział w mieszance może sięgać nawet 30%. Jest jedną z najbardziej wartościowych traw, dobrze plonującą, o dużej smakowitości. W 1 kg s.m. zawiera średnio około 90 g białka ogólnego i około 55 g cukrów. Ze względu na to, że kumuluje niewielkie ilości azotu azotanowego, uznawana jest za trawę bezpieczną w żywieniu przeżuwaczy. Lwu = 10 (Bałuch-Małecka, 2013; Radkowska i Radkowski, 2016 a).

Kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata* L.) – to trawa wieloletnia, toleruje każdy rodzaj gleby i okresowe susze, natomiast nie toleruje

zalewania trwającego dłużej niż 5 dni. Jest gatunkiem o bardzo dużej konkurencyjności, azotolubnym, na nawożenie azotowe reaguje bujnym wzrostem. W sprzyjających warunkach potrafi dominować, wypierając inne gatunki z runi, tworząc monokulturę kupkówki. Po wysiewie rozwija się szybko, pełne plony uzyskuje się w 2–3 roku. Wiosną bardzo wczesnie rozpoczyna vegetację, wczesnie zakwita, niestety po wykłoszeniu szybko drewnieje. Po skoszeniu czy spasieniu szybko odrasta. Stosowana bywa w mieszankach przeznaczonych na łąki i pastwiska wieloletnie i krótkotrwałe, na użytki przemienne kośno-pastwiskowe, w mieszankach polowych z bobowatymi oraz jako wsiewka w zboża. Ze względu na dużą konkurencyjność (agresywność) udział kupkówki w mieszankach nie powinien przekraczać 10%. Jest to trawa zasobna w białko, ale uboga w cukry, ponadto może gromadzić azot azotanowy. Po wykłoszeniu szybko wysyca się krzemionką, przy opóźnionym zbiorze wzrasta zawartość lignin, przez co zmniejsza się jej strawność. Wczesnie skoszona daje jednak wysokie, dobrej jakości plony siana. Lwu = 9 (Jankowska-Huflejt i in., 2011; Bałuch-Matecka, 2013; Radkowska i Radkowski, 2016 a).

Wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis* L.) – jest trawą luźnokępkową z podziemnymi rozłogami. Rośnie powszechnie na łąkach naturalnych, żyznych, wilgotnych, okresowo zalewanych, położonych w dolinach rzek oraz na glebach zasobnych w fosfor. Po wysiewie wzrasta wolno, pełne plony uzyskuje się dopiero w 3–4 roku użytkowania. Wiosną rozwija się wczesnie, kłoszenie rozpoczyna już na początku maja, odrasta szybko i bujnie, wytwarzając dużą ilość skróconych pędów wegetatywnych. Dodatkowo reaguje na nawożenie azotowe, szybko zwiększając swój udział w runi i obficie plonując. Wyczyniec łąkowy bywa stosowany w mieszankach na łąki wieloletnie, wilgotne, krótkotrwałe zalewane, zasobne oraz położone na glebach wilgotnych mułowo-murszowych, torfo-murszowych. Ze względu na wrażliwość na udeptywanie oraz duże wymagania wilgotnościowe i wczesne wykształcanie pędów kwiatowych nie nadaje się na pastwiska. We wczesnych stadiach rozwojowych cechuje się korzystnym składem chemicznym, wysoką wartością pokarmową i dużą smakowitością. Bardzo szybko ulega jednak lignifikacji, dlatego też po zakończeniu fazy kłoszenia gwałtownie obniża się jego strawność. Lwu = 9 (Jankowska-Huflejt i in., 2011; Bałuch-Matecka, 2013; Radkowska i Radkowski, 2016 a).

Rajgras wyniosły, rajgras francuski (*Arrhenatherum elatius* L.) – wytwarza liczne i obficie ulistnione wydłużone pędy wegetatywne i kwiatowe. Źle znosi zalewanie, wymaga gleb mineralnych, łatwo nagrzewających się. Po wysiewie rozwija się dość szybko, wysokie plony daje już w pierwszym roku użytkowania. W kolejnych latach charakteryzuje się szybkim wzrostem i rozwojem. Wiosną vegetację rozpoczyna wczesnie,

po skoszeniu szybko odrasta, dostarczając kilka odrostów. Ze względu na płytko umiejscowiony węzeł krzewienia rajgras wyniosły podatny jest na wymarzanie, zwłaszcza podczas ostrych, bezśnieżnych zim. Jest gatunkiem wrażliwym na niskie koszenie, udeptywanie i wypasanie, dlatego nie nadaje się na pastwiska. Stosowany bywa do mieszanek na łąki trwałe i przemienne oraz do mieszanek polowych z roślinami motylkowatymi. Wysiewany w mieszance często jest gatunkiem agresywnym. Ma korzystny skład chemiczny, wyróżnia się zasobnością w cukry oraz witaminy. Ze względu na gorzki smak jest jednak niechętnie zjadany przez zwierzęta. Lwu = 9 (Bałuch-Małecka, 2013; Radkowska i Radkowski, 2016 a).

Kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis* Huds.) – to jedna z najbar dziej wartościowych traw pastewnych. Jest to trawa średnio wczesna, kwitnie w połowie czerwca. Przystosowana do różnego rodzaju gleb, zwłaszcza dostatecznie wilgotnych i żyznych. Po wysiewie rozwija się dość szybko, w runi utrzymuje się 5–8 lat, a najwyższe plony daje w 2–3 roku po zasiewie. Bujnie odrasta po skoszeniu lub spasioniu. Jest odporna na udeptywanie, ponadto w użytkowaniu pastwiskowym charakteryzuje się równomiernym plonowaniem w okresie wegetacji. Stosowana jest na łąki i pastwiska trwałe, użytki przemienne, do wielu mieszanek trawiastych, trawiasto-motylkowatych, wykorzystywana bywa także do podsiewu przy renowacji użytków zielonych. W mieszankach jej udział może wynosić do 50%. Cechuje się korzystnym składem chemicznym, dużą koncentracją cukrów, białka i wapnia, średnio zawiera około 120 g białka ogólnego i około 105 g cukrów w 1 kg s.m. Jest trawą o wysokich walorach smakowych, chętnie pobieraną przez zwierzęta. Powoli odkłada ligniny, celulozę, hemicelulozę, dzięki czemu cechuje się wysoką strawnością. Ze względu na korzystny stosunek cukrów do białka nadaje się do sporządzania kiszzonek. Lwu=10 (Jankowska-Huflejt i in., 2011; Bałuch-Małecka, 2013; Radkowska i Radkowski, 2016 a).

Kostrzewa trzcinowa (*Festuca arundinacea* Schreb.) – to gatunek wybitnie trwały, w runi utrzymuje się 8–10 lat. Wegetację rozpoczyna wcześnie, charakteryzuje się szybkim tempem wzrostu i rozwoju, wykłusza się w końcu maja, po skoszeniu dobrze odrasta, tworząc tylko skrócone pędy wegetatywne. Ze względu na małe wymagania glebowe może być uprawiana na podłożach mniej żyznych, umiarkowanie suchych. Jest odporna na częste koszenie i udeptywanie. Może być stosowana na łąki, do uprawy polowej w siewie czystym lub w mieszankach z roślinami bobowatymi. Często jest także wykorzystywana do rekultywacji oraz umacniania skarp i poboczy. Z powodu mniejszej smakowitości oraz ze względu na sztywne, twarde i szorstkie blaszki liściowe ma niższe walory paszowe w porównaniu do kostrzewy łąkowej. Stosowana bywa głównie do zakiszania. Niektóre odmiany uzyskane w wyniku prac hodowlanych

cechują się większą wartością paszową i są wykorzystywane głównie na przemiennych użytkach zielonych i gruntach ornych. Lwu = 6 (Bałuch-Małecka, 2013; Radkowska i Radkowski, 2016 a).

6.2 Charakterystyka roślin bobowatych

Rośliny bobowate są jednymi z najcenniejszych składników runi łąkowej i pastwiskowej, posiadają bardzo dużą wartość paszową. Szacuje się, że w Polsce – uwzględniając rośliny dziko rosnące i zdziczałe oraz efemeryty i taksony uprawiane – występuje 161 gatunków, reprezentujących 41 rodzajów (Mirek i in., 2002; Rutkowski, 2007). Rośliny te charakteryzują się wyższą strawnością i zasobnością w wiele składników pokarmowych, głównie wzbogacają one pasze w białko ogólne, potas, wapń, magnez i tłuszcze, a obniżają zawartość włókna surowego. Mieszanki bobowato-trawiaste stanowią paszę lepiej zbilansowaną i bardziej urozmaiconą w porównaniu z czystymi zasiewami. Ruń zwierająca w swoim składzie rośliny bobowate cechuje się wyższą koncentracją energii i białka oraz większą smakowitością. Ważnymi parametrami jakości paszy są wzajemne stosunki poszczególnych składników mineralnych, ponieważ decydują one o jej wartości energetycznej, odżywczej i smakowej. Rośliny bobowate w paszy korzystnie wpływają na stosunki Ca:P i K:(Ca+Mg). Dodatkową korzyścią, zawłaszczając w gospodarstwach ekologicznych, wynikającą z obecności roślin bobowatych w runi jest możliwość wiązania przez nie azotu atmosferycznego. Wynika to z tworzenia układów symbiotycznego wiązania azotu atmosferycznego z bakteriami z rodzajów *Rhizobium* i *Bradyrhizobium*, a także *Sinorhizobium*, przy czym poszczególnym rodzajom, a nawet gatunkom bobowatych odpowiadają specyficzne symbionty (Kozłowski i in., 2011). Dlatego też, przynoszą one wymierne korzyści dla środowiska. Szacuje się, że w wyniku tej symbiozy rośliny bobowate mogą dostarczać do gleby od 30 do 250 kg·ha⁻¹ azotu w ciągu okresu wegetacji (Kozłowski i in., 2011). Bobowate drobnonasienne w resztkach poźniwnych zostawiają w glebie także znaczące ilości fosforu, wapnia, siarki, potasu i magnezu. W trwałych zbiorowiskach łąkowych udział roślin bobowatych jest zazwyczaj niewielki. Ich stała obecność w runi okazuje się możliwa tylko na łąkach 2-kośnych ekstensywnie nawożonych, na których nie natrafiają na silną konkurencję traw. Wielu gatunkom tej grupy roślin grozi wyginięcie, negatywnym zjawiskiem jest ich ustępowanie z wielu zbiorowisk roślinnych, zwłaszcza łąkowych, co zmniejsza różnorodność gatunkową tych biocenoz. Wynika to z niekorzystnych zmian w środowisku wywołanych przez człowieka oraz nieadekwatny do biologii bobowatych sposób użytkowania (Kozłowski i in., 2011).

Koniczyna biała (*Trifolium repens* L.) – to roślina niska, z płozących łodyg wytwarzająca korzenie przybyszowe, dzięki czemu szybko się



Koniczyna biała (*Trifolium repens* L.) (fot. Internet)



Koniczyna łąkowa, koniczyna czerwona (*Trifolium pratense* L.) (fot. B. Borys)

rozprzestrzenia zajmując wolne przestrzenie. Występuje powszechnie, ma stosunkowo małe wymagania siedliskowe. Jest gatunkiem wieloletnim, w darni utrzymuje się poprzez rozmnażanie wegetatywne i samosiew. Bardzo dobrze znosi spasanie, jej główną zaletą jest odporność na udeptywanie oraz przygryzanie przez zwierzęta, natomiast mankamentem może być nietrwałość w zbiorowisku roślinnym. Jest typową rośliną pastwisk trwałych, bywa także stosowana na użytki przemienne w uprawie polowej w użytkowaniu kośnym i pastwiskowym. Posiada bardzo dobrą wartość paszową oraz znaczne ilości białka, makro- i mikroelementów. W okresie pąkowania może zawierać około 230 g białka ogólnego w 1 kg s.m. (Bałuch-Małecka, 2013). Jest chętnie pobierana przez zwierzęta. Lwu=10 (Jankowska-Huflejt i in., 2011; Radkowska i Radkowski, 2016 b).

Koniczyna łąkowa, koniczyna czerwona (*Trifolium pratense* L.) – roślina wysokości 50–80 cm, posiada głęboki system korzeniowy z licznymi korzeniami bocznymi. Występuje na glebach żyznych zasobnych w wapń, umiarkowanie wilgotnych. Roślina wieloletnia, jednak w zasiewach utrzymuje się nie dłużej niż 2–3 lata. Wytwarza duży plon zielonej i suchej masy, który jest zasobny w białko, sole mineralne i witaminy. We wczesnym okresie rozwoju w 1 kg suchej masy może zawierać 190–200 g łatwo rozkładanego w żwaczu białka ogólnego i około 210 g włókna (Bałuch-Małecka, 2013). Wiosną rozwija się wcześnie, a po skoszeniu szybko odrasta. Jest ważna w płodozmianie, wzbogaca glebę w azot i polepsza strukturę gleby, wskutek czego pozostawia po sobie dobre stanowisko dla innych roślin. Odmiany koniczyny czerwonej są krótkotrwałe, dlatego też uprawia się je zazwyczaj na gruntach ornych w siewie czystym (jednogatunkowym) lub w mieszankach z trawami. Może być także stosowana na użytkach przemianych. Koniczyna czerwona ze względu na małą tolerancję na udeptywanie oraz właściwości pokarmowe nie nadaje się na pastwiska. W wyniku prac hodowlanych powstały wydajne odmiany tetraploidalne i diploidalne, różniące się cechami morfologicznymi oraz właściwościami rolniczo-użytkowymi. Odmiany tetraploidalne są wyższe, mają większe listki i kwiatostany, są też produktywniejsze i bardziej trwałe oraz szybciej odrastają po skoszeniu. W mieszankach konkurują z trawami, są także bardziej odporne na porażenie przez raka koniczynowego. Lwu=9 (Jankowska-Huflejt i in., 2011; Radkowska i Radkowski, 2016 b).

Lucerna nerkowata, lucerna chmielowa (*Medicago lupulina* L.) – to roślina krótkotrwała, roczna lub dwuletnia, utrzymująca się z samosiewu. Występuje pospolicie na całym niżu oraz w niższych położeniach górskich. Odporna na niesprzyjające warunki klimatyczne (susze, mrozy, wiosenne przymrozki), dobrze rozwija się na różnych glebach mineralnych, zasobnych w wapń, zarówno suchych, jak i średnio wilgotnych.

Rośnie na łąkach o różnym stopniu uwilgotnienia, pastwiskach, polach, przydrożach, nieużytkach. Po skoszeniu dobrze odrasta. Może być stosowana w mieszankach przeznaczonych do użytkowania pastwiskowego lub na łąki. Pomimo że jest rośliną krótkotrwałą w runi, może utrzymywać się przez wiele lat poprzez samosiew. W uprawie polowej ze względu na niskie plony ma znaczenie marginalne. Lucerna nerkowata jest chętnie pobierana przez zwierzęta, cechuje się wysoką wartością paszową i dużą strawnością. Lwu=8 (Jankowska-Huflejt i in., 2011; Radkowska i Radkowski, 2016 b).

Komonica zwyczajna, rożkowa (*Lotus corniculatus* L.) – roślina bobowata spotykana na średnio wilgotnych i suchych łąkach, pastwiskach i przydrożach. Jest to roślina bardzo trwała ze względu na dużą odporność, zarówno na mróz jak i suszę. Występuje na różnych rodzajach gleb mineralnych, zwłaszcza piaszczysto-gliniastych i wapiennych. Po skoszeniu dobrze odrasta, jest odporna na przygryzanie i udeptywanie, dlatego bywa wykorzystywana w mieszankach łąkowo-pastwiskowych. W stanie zielonym charakteryzuje się jednak gorzkawym smakiem, przez co niechętnie jest pobierana przez zwierzęta. Podczas suszenia gorzki smak zanika. W jej składzie mogą występować śladowe ilości związków cyjanogennych i innych substancji swoistych. Przeciętnie może zawierać około 160 g białka ogólnego w 1 kg s.m. Korzystnie wpływa na zawartość witamin A i E w mleku. Lwu=7 (Jankowska-Huflejt i in., 2011; Bałuch-Małecka, 2013; Radkowska i Radkowski, 2016 b).

Każdy trwały użytek zielony charakteryzuje się specyficznym składem botanicznym, który jest zależny przede wszystkim od położenia geograficznego, klimatu, rodzaju gleby, jej zasobności w składniki mineralne i próchnicę oraz dostępności wody. Czynniki te wpływają na dane siedlisko i determinują jego skład botaniczny, a to z kolei decyduje o sposobie jego użytkowania oraz produkcyjności. Należy pamiętać, że plon optymalny to nie zawsze maksymalny możliwy do uzyskania, to przede wszystkim plon o optymalnym składzie chemicznym oraz odpowiedniej wartości paszowej.

Piśmiennictwo

- Alberski J. (2013). Renowacja łąk i pastwisk w gospodarstwach ekologicznych. W: Trwałe użytki zielone w gospodarstwach ekologicznych. J. Tyburski, S. Grzegorzczak (red.), UWM Olsztyn, ss. 75–84.
- Bałuch-Małecka A. (2013). Pożądany skład runi łąkowej i pastwiskowej w gospodarstwach ekologicznych. W: Trwałe użytki zielone w gospodarstwach ekologicznych. J. Tyburski, S. Grzegorzczak (red.), UWM Olsztyn, ss. 21–35.
- Barszczewski J., Jankowska-Huflejt H., Mendra M. (2015). Renowacja trwałych użytków zielonych. Wyd. ITP, Falenty, 20 ss.

- Baryła R. (1996). Renowacja trwałych łąk i pastwisk w siedliskach łąkowych ze szczególnym uwzględnieniem podsiewu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 442: 23–30.
- Domański P.J. (2007). Trawy najwyższej jakości; www.farmer.pl/produkcja-roslinna/inne-uprawy/pastewne/trawy-najwyzszej-jakosci,4064.html
- Filipek J. (1973). Projekt klasyfikacji roślin łąkowych i pastwiskowych na podstawie liczb wartości użytkowej. Post. Nauk Rol., 4: 59–98.
- Grzegorzczak S. (1998). Czynniki warunkujące podsiew użytków zielonych – siedlisko. Łąkarstwo w Polsce, 1: 45–52.
- Grzegorzczak S. (2013). Znaczenie warunków siedliskowych w łąkarstwie – możliwości modyfikacji. W: Trwałe użytki zielone w gospodarstwach ekologicznych. J. Tyburski, S. Grzegorzczak (red.), UWM Olsztyn, ss. 10–20.
- Huber S., Huber B., Stahl S., Schmid C., Reisch C. (2017). Species diversity of remnant calcareous grasslands in south eastern Germany depends on litter cover and landscape structure. Acta Oecologica, 83: 48–55.
- Izdebski K., Loreus B., Popiołek Z. (1992). Szata roślinna wybranych powierzchni obszaru Roztocza na tle warunków siedliskowych. Fragmenta Faunistica, 35: 237–283.
- Jankowska-Huflejt H. (1998). Ocena wpływu wieloletniego nawożenia obornikiem na stan i produktywność łąki. Rozprawa doktorska. Maszynopis. Biblioteka IMUZ, Falenty, 115 ss.
- Jankowska-Huflejt H. (2008). Wytyczne nawożenia łąk w gospodarstwach ekologicznych. Materiały Instruktażowe. Procedury. Wydaw. IMUZ, Falenty, 119/3, 20 ss.
- Jankowska-Huflejt H. (2014). Odnawianie zdegradowanych łąk i pastwisk z uwzględnieniem gospodarstw ekologicznych. W: Poradnik rolnika ekologicznego. Monografia. K. Węglarzy (red.). Wyd. 2. uzupełnione i rozszerzone. ZD IZ PIB Grodziec Śląski Sp. z o.o., ss. 46–60.
- Jankowska-Huflejt H. (2015). Gospodarowanie na łąkach i pastwiskach w gospodarstwach ekologicznych. Wyd. ITP, Falenty, 28 ss.
- Jankowska-Huflejt H., Wróbel B., Barszczewski J., Domański P.J. (2011). Użytkowanie kośne łąk w gospodarstwach ekologicznych. W: Poradnik rolnika ekologicznego. Monografia. K. Węglarzy (red.). Wyd. ZD IZ PIB Grodziec Śląski Sp. z o.o., ss. 70–110.
- Kitczak T., Dobromilski M. (1995). Wpływ podsiewu łąki położonej na glebie torfowo-murszowej na plonowanie i obsadę roślin wsiewanych. Ann. UMCS, Sect. E, 50: 173–177.
- Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej (2002). Wyd. MRiRW i MŚ, Warszawa, wyd. 2, 93 ss.
- Kostuch R. (2014). Ekosystemy trawiaste w kontekście żywienia zwierząt. Państwo i Społeczeństwo, XIV, 3: 165–175.
- Kostuch R., Nazaruk M. (2000). Osiągnięcia gospodarki łąkowo-pastwiskowej w kończącym się stuleciu. Wiad. Melior. Łąk., 1: 20–26.
- Kozikowski A. (2013). Użytkowanie łąk na glebach organicznych i mineralnych. W: Trwałe użytki zielone w gospodarstwach ekologicznych. J. Tyburski, S. Grzegorzczak (red.), UWM Olsztyn, ss. 36–51.
- Kozikowski A., Tyburski J. (2013). Użytkowanie pastwisk trwałych w różnych warunkach siedliskowych. W: Trwałe użytki zielone w gospodarstwach ekologicznych. J. Tyburski, S. Grzegorzczak (red.), UWM Olsztyn, ss. 52–68.

- Kozłowski S. (1998). Czynniki warunkujące podsiew użytków zielonych – roślina. *Łąkarstwo w Polsce*, 1: 31–44.
- Kozłowski S., Swędryński A., Zielewicz W. (2011). Rośliny motylkowate w środowisku przyrodniczym. *Woda-Środowisko-Obszary wiejskie*, 11, 4 (36): 161–181.
- Maćkowiak Cz. (2000). Gnojowica, jej właściwości i zasady stosowania z uwzględnieniem ochrony środowiska. *Mat. Szkol., IUNG, Puławy*, 75, 30 ss.
- Mikołajczak Z. (1998). Czynniki warunkujące podsiew użytków zielonych – agrotechnika. *Łąkarstwo w Polsce*, 1: 53–64.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M., Paul W., Ronikier M., Bernacki L., Cieślak E., Głowacki Z., Leda M., Mitka J., Paśnik A., Rostański K., Szelaąg Z., Wójcicki J.J., Zalewska-Gałosz J., Zieliński J., Żukowski W. (2002). Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. *Biodiversity of Poland 1*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, 442 ss.
- Moraczewski R. (1996). Łąki i pastwiska w gospodarstwie rolnym. Wyd. Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa; ISBN 978-83-8698-026-0., 220 ss.
- Ostrowski R. (1998). Nawożenie użytków zielonych. Wyd. IZ PIB, Kraków, 37 ss.
- Pieszka M., Barowicz T. (2011). Dodatki fitogenne w żywieniu bydła. *Hod. Bydła*, 9: 14–17.
- Radkowska I. (2012). Skład chemiczny oraz zawartość komórek somatycznych i mocznika w mleku krów w zależności od systemu utrzymania. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 39, 2: 295–305.
- Radkowska I. (2013 a). Wykorzystanie pastwisk w ekologicznym chowie bydła mlecznego. *Wiad. Zoot.*, LI, 3: 43–54.
- Radkowska I. (2013 b). Wykorzystanie ziół i fitogenicznych dodatków paszowych w żywieniu zwierząt gospodarskich. *Wiad. Zoot.*, LI, 4: 117–124.
- Radkowska I., Radkowski A. (2016 a). Charakterystyka gatunków traw najczęściej występujących na użytkach zielonych. W: *Użytki zielone najwyższej jakości*. K. Markowska, M. Mazurowska (red.). Wyd. Pro Agricola Sp. z o.o., Warszawa; ISBN: 978-83-917877-4-8, ss. 15–30.
- Radkowska I., Radkowski A. (2016 b). Charakterystyka gatunków roślin motylkowatych najczęściej występujących na użytkach zielonych. W: *Użytki zielone najwyższej jakości*. K. Markowska, M. Mazurowska (red.). Wyd. Pro Agricola Sp. z o.o., Warszawa; ISBN: 978-83-917877-4-8, ss. 31–35.
- Radkowska I., Radkowski A. (2016 c). Zioła występujące na łąkach i pastwiskach – właściwości i zastosowanie. W: *Użytki zielone najwyższej jakości*. K. Markowska, M. Mazurowska (red.). Wyd. Pro Agricola Sp. z o.o., Warszawa; ISBN: 978-83-917877-4-8, ss. 36–49.
- Radkowska I., Radkowski A. (2017 a). Odnawianie użytków zielonych. *Hod. Bydła*, 4: 6–13.
- Radkowska I., Radkowski A. (2017 b). Optymalny plon zielonej masy na łąkach i pastwiskach. *Hod. Bydła*, 4: 33–41.
- Radkowska I., Radkowski A. (2017 c). Podstawy zakładania użytków zielonych. *Hod. Bydła*, 1: 10–22.
- Radkowska I., Radkowski A. (2019). Czynniki wpływające na jakość runi pastwiskowej. *Hod. Bydła*, 3: 25–29.
- Radkowski A., Radkowska I. (2011). Najczęstsze sposoby użytkowania łąk i pastwisk. *Zielonki. Hod. Bydła*, nr spec., ss. 26–31.

- Rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/91. Dz.Urz. L 189 z 20.07.2007 r., 1.
- Rutkowski L. (2007). Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wydaw. PWN, Warszawa, 834 ss.
- Stachowicz T. (2010). Racjonalne wykorzystanie użytków zielonych w gospodarstwie ekologicznym. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu; ISBN 978-83-60185-69-8, 32 ss.
- Terlikowski J., Kozłowska T., Wesołowski P., Mendra M. (2013). Ocena intensywności produkcji na trwałych użytkach zielonych w integrowanym systemie gospodarowania. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 13, 4 (44): 145–162.
- Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu. Dz. U. Nr 147, poz. 1033.
- Warda M. (2000). The effect of soil conditions on the maintenance of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* in pasture sward. Grassland Sci. Eur., 5: 104–106.
- Wesołowski P., Kowalczyk J. (2006). Zasady stosowania nawozów naturalnych na trwałe użytki zielone. Wiad. Melior. Łąk., 49 (4): 195–198.
- Windisch W., Schedle K., Plitzner C., Kroismayr A. (2008). Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry. J. Anim. Sci., 86: 140–148.
- Younie D., Hermansen J. (2000). The role of grassland in organic livestock farming. Grassland Sci. Eur., 5: 494–509.
- Zulka K.P., Abensperg-Traun M., Milasowszky N., Bieringer G., Gereben-Krenn B.A., Holzinger G., Rabitsch W., Reischutz A., Querner P., Sauberer N., Schmitzberger I., Willner W., Wrбка T., Zechmeister H. (2014). Species richness in dry grassland patches of eastern Austria: A multi-taxon study on the role of local, landscape and habitat quality variables. Agric. Ecosys. Envir., 182: 25–36.

ROZDZIAŁ VIII

Racjonalne wykorzystanie łąk i pastwisk w gospodarstwie ekologicznym

Iwona Radkowska

Instytut Zootechniki PIB, Zakład Hodowli Bydła, ul. Sarego 2, 31-047 Kraków

Duży udział łąk i pastwisk w gospodarstwie ekologicznym korzystnie wpływa na organizację ich użytkowania. Pozwala na utrzymanie określonej liczby zwierząt (zwłaszcza bydła) przy nieco niższych plonach siana i paszy pastwiskowej wynikających z ograniczeń stawianych gospodarstwom tego typu. W takich gospodarstwach łąki i pastwiska powinny dostarczać niemal całość pasz objętościowych (suchych i soczystych) niezbędnych do produkcji mleka i żywca, tzn. zielonkę pastwiskową – latem oraz kiszonkę (sianokiszonkę) i siano – zimą. Celem produkcji na trwałych użytkach zielonych zawsze powinno być dążenie do optymalnego wykorzystania ich możliwości produkcyjnych oraz pokrycia potrzeb paszowych utrzymywanych w gospodarstwie zwierząt przy jednoczesnym maksymalnym ograniczeniu niekorzystnego wpływu na środowisko naturalne.

1. Użytkowanie pastwisk ekologicznych

W okresie letnim wypas jest najbardziej racjonalną i najtańszą formą żywienia zwierząt, zwłaszcza w gospodarstwach ekologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylającym rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 (Część II: Przepisy dotyczące produkcji zwierzęcej), w odniesieniu do bydła, owiec, kóz i koniowatych (1.9.1.1. Żywienie):

- a. „co najmniej 60% paszy pochodzi z tego samego gospodarstwa lub, w przypadku gdy nie jest to możliwe lub gdy taka pasza nie jest

dostępna, produkowane jest we współpracy z innymi ekologicznymi jednostkami produkcyjnymi lub jednostkami produkcyjnymi w okresie konwersji oraz z podmiotami produkującymi pasze przy użyciu paszy i materiału paszowego z tego samego regionu. Odsetek ten zostanie zwiększony do 70% od dnia 1 stycznia 2023 r.;

- b. zwierzęta mają zapewniony dostęp do pastwisk, kiedy tylko pozwalają na to warunki;**
- c. niezależnie od lit. b) zapewnia się dostęp do pastwisk lub obszarów na otwartej przestrzeni bykom w wieku powyżej jednego roku;
- d. w przypadku, gdy zwierzęta mają dostęp do pastwisk w okresie wypasu, a system pomieszczeń zimowych daje zwierzętom swobodę ruchu, w miesiącach zimowych można odstąpić od obowiązku zapewnienia im obszarów na otwartej przestrzeni;
- e. system chowu opiera się na maksymalnym wykorzystaniu pastwisk, stosownie do ich dostępności w różnych porach roku”.

W Rozporządzeniu 2018/848 w art. 6 ppkt. 1 – „Szczegółowe zasady mające zastosowanie do działalności rolniczej i akwakultury” – stwierdza się, że w gospodarstwach ekologicznych odporność zwierząt powinna być podnoszona poprzez: „stosowanie praktyk hodowli zwierząt wzmacniających układ odpornościowy i naturalny system obrony przed chorobami, w tym poprzez zapewnienie regularnego ruchu oraz dostępu do obszarów na otwartej przestrzeni i pastwisk”.

Przepisy dotyczące wypasu w gospodarstwach ekologicznych określone są w Części II: „Przepisy dotyczące produkcji zwierzęcej – 1.4.2. Wypas”:

„1.4.2.1. Wypas na gruntach ekologicznych – Bez uszczerbku dla pkt 1.4.2.2 zwierzęta ekologiczne są wypasane na gruntach ekologicznych. Zwierzęta nieekologiczne mogą jednak każdego roku korzystać, w ograniczonym czasie, z pastwisk ekologicznych pod warunkiem, że zwierzęta te były chowane w sposób przyjazny dla środowiska na obszarach wspieranych na mocy art. 23, 25, 28, 30, 31 i 34 rozporządzenia (UE) nr 1305/2013 i że nie są one obecne na gruncie ekologicznym w tym samym czasie co zwierzęta ekologiczne.

1.4.2.2. Wypas na gruntach wspólnych oraz podczas spędu:

1.4.2.2.1. Zwierzęta ekologiczne można wypasać na gruntach wspólnych pod warunkiem, że:

- a. na gruntach wspólnych w ciągu co najmniej ostatnich trzech lat nie stosowano produktów lub substancji niedopuszczonych do stosowania w produkcji ekologicznej;
- b. zwierzęta nieekologiczne, korzystające ze wspólnych gruntów, były utrzymywane w sposób przyjazny dla środowiska na obszarach wspieranych na mocy art. 23, 25, 28, 30, 31 i 34 rozporządzenia (UE) nr 1305/2013;

- c. produkty zwierzęce wytworzone przez zwierzęta ekologiczne w trakcie korzystania przez nie ze wspólnych gruntów nie są uznawane jako produkty ekologiczne, chyba że można udowodnić odpowiednie odizolowanie od zwierząt nieekologicznych.

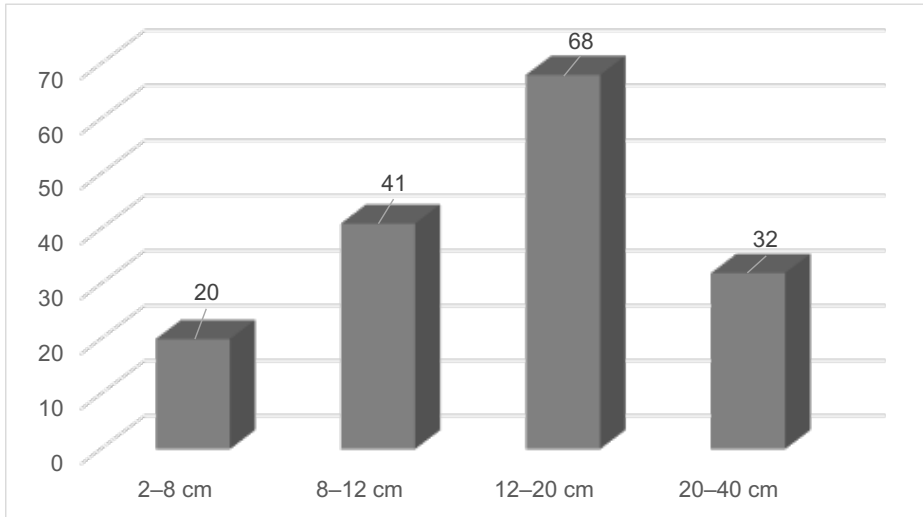
1.4.2.2.2. W trakcie spędu zwierzęta ekologiczne można wypasać na gruntach nieekologicznych, gdy są pędzone z jednego pastwiska na drugie. W tym okresie zwierzęta ekologiczne są oddzielone od innych zwierząt. Pasza nieekologiczna w postaci trawy i innych roślin, na których wypasane są zwierzęta, jest dozwolona:

- a. przez okres maksymalnie 35 dni, obejmujący zarówno wędrowkę na pastwisko, jak i powrót lub
- b. w odniesieniu do maksymalnie 10% łącznej rocznej dawki pokarmowej obliczonej jako odsetek suchej masy pasz pochodzenia rolnego”.

W gospodarstwach ekologicznych okres żywienia pastwiskowego krów niejednokrotnie przekracza 180 dni, podczas gdy w tradycyjnych trwa zazwyczaj nie dłużej niż 140 dni (Kuczyńska i Puppel, 2010). Pasze objętościowe są bardzo ważne w żywieniu przeżuwaczy, jednak najbardziej racjonalnym sposobem żywienia bydła i wykorzystania runi łąkowo-pastwiskowej jest wypas. W zielonce pastwiskowej pobieranej bezpośrednio przez zwierzęta nie zachodzą straty występujące podczas zbioru, konserwacji i magazynowania, dlatego jest ona jedną z najbardziej wartościowych pasz. Może stanowić jedyne źródło pokarmu dla bydła utrzymywanego ekstensywnie lub ekologicznie w okresie lata (Nazaruk i in., 2009). Dodatkowo, pasące się zwierzęta pozostawiają swoje odchody, przez co następuje nawożenie pastwiska (Wasilewski, 2004). Ruń pastwiskowa jest jedną z najtańszych pasz. W porównaniu z pastwiskiem żywienie kiszonką lub sianem jest 2,5–3,0 razy droższe z powodu kosztów robocizny ponoszonych na koszenie, przetrząsanie, suszenie i transport (Kostuch, 2014).

Korzyści płynące z wypasu zwierząt można podzielić na: żywieniowe, zoohigieniczne, ekonomiczne i środowiskowe. Badania naukowe wskazują, że wypas na pastwisku ma korzystne oddziaływanie na dobrostan zwierząt (Washburn i in., 2002; Thomsen i in., 2006). Ruch na świeżym powietrzu, słońce oraz bezpośrednie pobieranie roślin, a wraz z nimi witamin i substancji czynnych wpływają na prawidłowy przebieg procesów fizjologicznych u zwierząt. Są one zdrowsze w porównaniu z utrzymywanymi alkierzowo, bardziej odporne na choroby, mniej zestresowane. Stwierdzono, że utrzymanie krów na pastwisku zmniejsza ryzyko wystąpienia: *mastitis* (Washburn i in., 2002; White i in., 2002), zapalenia macicy (Bruun i in., 2002), infekcji *Salmonella enterica* (Veling i in., 2002), zatrzymania łożyska (Bendixen i in., 1987 a) i ketozy (Bendixen i in., 1987 b). Jest to bardzo ważne zwłaszcza w ekologicznym systemie chowu, wykluczającym konwencjonalne sposoby leczenia.

W celu zapewnienia zwierzętom wystarczającej ilości paszy ruń w czasie spasanania musi mieć odpowiednią wysokość. Przyjmuje się, że dla krów mlecznych wynosi ona od 15 do 18 cm. Ruń o optymalnej wysokości charakteryzuje się dobrą smakowitością i wartością paszową, posiada znaczną zawartość białka i energii przy stosunkowo niskiej – włókna.

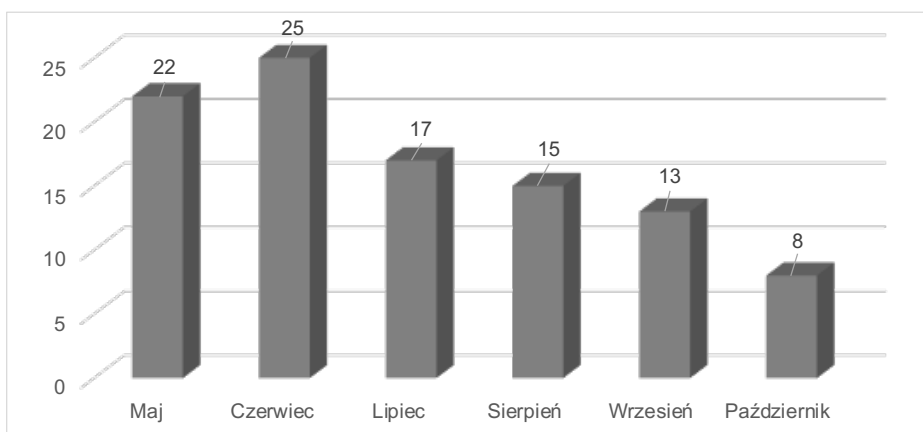


Wykres 1. Dobowe spożycie runi pastwiskowej w zależności od jej wysokości (opracowanie własne na podstawie: Wasilewski, 2004)

Racjonalna gospodarka pastwiskowa może przynieść z 1 ha około 30 t zielonki o zawartości 15–20% białka, 30–40% związków węglowodanowych, 20–25% włókna surowego oraz 7–12% popiołu w suchej masie. Ponadto, zielonka pastwiskowa posiada wysoką strawność, wynoszącą 70–80%. Przeciętna zawartość składników mineralnych to: około 0,4% P_2O_5 , 1,7–2,0% K_2O , 0,7–1,1% CaO i 0,2–0,4% MgO . Z przeprowadzonych kalkulacji wynika, że taka zawartość składników pokarmowych jest w stanie pokryć potrzeby bytowe 3–4 krów. Krowy na pastwisku w ciągu jednego dnia pobierają ilość zielonki stanowiącą około 10–15% ich masy ciała, co odpowiada od 40 do 80 kg zielonki na 1 szt. (wykr. 1). Dzielne spożycie zielonki może gwarantować wydajność krów na poziomie nawet 20 l mleka (Wasilewski, 2011). Jednak, aby krowa mogła pobrać taką ilość zielonki, wypas powinien trwać od 8 do 12 godzin na dobę. Efektywność wypasu krów mlecznych na pastwisku zależy też od odległości pastwisk od budynków inwentarskich. Szacuje się, że krowa po przejściu 1,3 km zużywa taką ilość energii, jaka jest potrzebna do wytworzenia 1 litra mleka. Dlatego, odległość pastwisk od obory nie powinna przekraczać 1 km dla krów mlecznych, 1,5 km dla bydła opasowego i 2 km dla młodzięty hodowlanej (Jankowska-Huflejt, 2015).

Dobre pastwisko powinno mieć runię odpowiednio skomponowaną pod względem gatunkowym i odmianowym. Wskazane jest, aby dominowały w niej rośliny najchętniej zjadane przez zwierzęta, tzn. smakowite, dające wysoki plon, o dużej wartości żywieniowej, odporne na udeptywanie i częste przygryzanie, szybko odrastające po spasieniu i dobrze wykorzystujące składniki pokarmowe z nawozów i pozostawianych odchodów. Na dobrym pastwisku runię powinna charakteryzować się dużą gęstością, a darn odpowiednią zwartością, sprężystością i wytrzymałością na przerywanie.

Czynnikiem problematycznym w pastwiskowym systemie żywienia krów może być sezonowa dostępność paszy. Wydajność pastwiska w poszczególnych miesiącach jest różna. Najwyższa jest w maju i czerwcu, kiedy stanowi blisko połowę wydajności rocznej (Mikołajczak, 1983). A zatem, jeśli przyjąć wydajność pastwiska za 100%, to na poszczególne miesiące przypada odpowiednio: maj – 22%, czerwiec – 25%, lipiec – 17%, sierpień – 15%, wrzesień – 13%, październik – 8% (wykr. 2).



Wykres 2. Wydajność pastwiska w poszczególnych miesiącach (100% = wydajność za cały okres wegetacji)

W poszczególnych miesiącach zmienny jest także czas odrostu runi na pastwisku. Okres spoczynku i odrastania runi po spasieniu trwa 3–7 tygodni i nie jest równomierny w okresie wegetacji, zwłaszcza na pastwiskach ekologicznych, na których nie można stosować szybko działających nawozów azotowych. Na dobrych pastwiskach, w średnich warunkach glebowych i klimatycznych wynosi:

- w kwietniu i maju (I rotacja) około 18–21 dni,
- w czerwcu (II rotacja) około 20–24 dni,
- w lipcu (III rotacja) około 22–30 dni,
- w sierpniu (IV rotacja) około 28–35 dni,

- we wrześniu (V rotacja) około 35–42 dni (Wasilewski, 2004; Kozikowski i Tyburski, 2013).

W gospodarstwach ekologicznych, tak jak w konwencjonalnych, najbardziej racjonalne i efektywne jest stosowanie systemu wypasu kwaterowego oraz kwaterowego dawkowanego. Na terenach trudnych natomiast, np. podmokłych oraz w siedliskach cennych przyrodniczo stosuje się wypas wolny i wolny strzeżony. System wypasu kwaterowego zapewnia zwierzętom odpowiednią ilość i jakość zielonki, ogranicza straty w postaci niedojadów oraz stwarza odpowiednie warunki do odrostu runi. Przy ustalaniu wielkości powierzchni pastwisk oraz poszczególnych kwater należy uwzględnić: liczebność stada, długość sezonu pastwiskowego, oczekiwany plon runi oraz zapotrzebowanie pokarmowe 1 DJP (Kozikowski i Tyburski, 2013).

Powierzchnia pastwiska (w ha)	=	Liczba DJP lub m.c. zwierząt (dt)
		Obsada DJP lub m.c. (dt)

Liczbę kwater można natomiast wyliczyć według wzoru:

Liczba kwater	=	Okres odrastania runi (T)	+ Liczba wypasanych stad (lw)
		Okres wypasu na kwaterze (t)	

W praktyce pastwiska dzieli się na 4 (bydło mięsne) do 14 kwater (bydło mleczne). Czas spasanania jednej kwatery ze względu na ograniczenie negatywnego wpływu na darń – nadmierne udeptywanie oraz skład botaniczny powodowany selektywnym pobieraniem roślin – nie powinien przekraczać 2–4 dni (Kozikowski i Tyburski, 2013).

Pastwisko, aby mogło spełnić swoje zadania, musi być właściwie zaprojektowane i założone, a wypas zwierząt i organizacja całej gospodarki pastwiskowej powinny być zgodne z zasadami racjonalnego użytkowania. Podstawowymi zasadami takiego użytkowania są: zapewnienie odpowiednio długiego okresu między kolejnymi wypasami oraz przestrzeganie krótkiego czasu trzymania zwierząt na jednej kwaterze w okresie jednego wypasu. Organizacja wypasu powinna również zapewniać spasanie roślin w odpowiednim stadium rozwojowym oraz stworzyć możliwość szybkiego powrotu zwierząt na tę samą kwaterę.

2. Użytkowanie łąk i konserwacja pasz z użytków zielonych w gospodarstwie ekologicznym

W gospodarstwach ekologicznych pasze objętościowe pochodzące z łąk stanowią zazwyczaj podstawę żywienia w okresie zimowym. Dlatego,

aby mogły dostarczać wartościową paszę, muszą przede wszystkim charakteryzować się odpowiednim składem gatunkowym runi. Najważniejszą grupą roślin na łąkach są trawy, z których główne znaczenie mają: życica trwała, wiechlina łąkowa, kupkówka pospolita, kostrzewa łąkowa, tymotka łąkowa, mietlica biaława, kostrzewa czerwona. Optymalny skład botaniczny na łąkach to taki, gdzie trawy stanowią 60–70% (wysokie 40–60%, niskie i średnio wysokie 20–30%), rośliny bobowate – 10–20%, zioła i chwasty – do 20% (Jankowska-Huflejt, 2015).

W zależności od intensywności użytkowania łąk i ich produktywności w gospodarstwach ekologicznych praktykuje się zbiór dwóch lub trzech pokosów. Zachowanie odpowiedniego terminu koszenia runi łąkowej jest ważnym czynnikiem, decydującym o ilości i jakości pozyskanej paszy. Ruń łąkowa z przeznaczeniem na siano, jak i kiszonkę powinna być koszona we wczesnych fazach rozwojowych, w przypadku traw – od początku do pełni kłoszenia się i wyrzucania wiech dominujących gatunków, a w przypadku roślin bobowatych – w fazie zawiązywania pąków (do pełnego pączkowania) przez lucerny i koniczyny. Opóźnienie terminu zbioru powoduje zwiększenie ilości włókna, zmniejszenie zawartości białka oraz spadek strawności (Jankowska-Huflejt, 2015). Ruń koszona w momencie kwitnienia lub po przekwitnięciu zawiera o 40% mniej białka i 35% więcej włókna niż zebrana w fazie kłoszenia większości traw łąkowych (Stachowicz, 2010).

Tabela 1. Wartość pokarmowa traw w zależności od fazy rozwojowej

Faza rozwojowa	Sucha masa (%)	Zawartość s.m. (%)		Strawność s.m. (%)
		białko ogólne	włókno surowe	
Strzelanie w źdźbło	15–18	16–20	18–22	80
Kłoszenie	20–24	10–14	20–24	65–70
Kwitnienie	22–27	8–12	28–36	55–65

Ponadto, rośliny koszone zbyt późno gorzej oddają wodę, co wydłuża proces podsuszania, a z tym wiążą się większe straty w wyniku oblamywania się cennych delikatnych części roślin. Dochodzi też do zwiększenia populacji chwastów, gdyż zdążą one wydać nasiona.

Ilość pozyskanej paszy zależy także od wysokości koszenia. Zaleca się koszenie kosiarkami na wysokość 5–6 cm. Ze względu na znaczne różnice w zawartości węglowodanów w ciągu dnia runi łąkową zaleca się kosić w słoneczny dzień, najlepiej w godzinach południowych lub popołudniowych, gdy jest największa koncentracja węglowodanów (Stachowicz, 2010).

Najczęściej stosowanymi metodami konserwacji zielonki z użytków zielonych są suszenie oraz zakiszanie. Konserwacja pasz jest bardzo ważnym zagadnieniem. Szacuje się, że w warunkach klimatycznych Polski okres żywienia zimowego zwierząt wynosi około 200 dni, co wiąże się z koniecznością zapewnienia odpowiedniej ilości i jakości pasz objętościowych na zimę (Jankowska-Huflejt, 2015). W każdym rodzaju konserwacji pasz powstają straty energii i składników pokarmowych (Brzóska i in., 2002; Wróbel i in., 2010). Produkcja siana jest znacznie droższa w porównaniu z zakiszaniem, a także bardziej pracochłonna. W dużej mierze jest uzależniona od warunków atmosferycznych, a przez to bardziej narażona na występowanie strat składników pokarmowych, które mogą dochodzić nawet do 40–50%. Dlatego też obserwuje się systematyczne zwiększanie produkcji kiszonek. Zakiszanie znacznie uniezależnia rolnika od warunków pogodowych. Przy dobrej pogodzie można zbierać rośliny już po 1–2 dniach od skoszenia (Lipińska i in., 2013). Dobrej jakości kisonka ma lepszą wartość pokarmową niż siano, jednak wytworzenie jej wymaga znacznej wiedzy na temat zachodzących procesów oraz odpowiednich maszyn do zbioru i gniatania (Radkowska i Radkowski, 2017).

Siano jest bardzo ważnym składnikiem dawki pokarmowej. Jest chętnie zjadane przez bydło i nie powoduje zaburzeń w funkcjonowaniu żwacza. Musi być jednak odpowiedniej jakości. Siano o niskiej wartości paszowej, czyli zawierające znaczne ilości włókna surowego a małe białka, przyczynia się do spadku produkcji mleka i sprawia, że konieczne jest zastosowanie dodatkowego dokarmiania paszami treściwymi. Suszenie skoszonej runi odbywa się na pokosach lub specjalnych przyrządach (płatki, kozły, ostwie) na słońcu i wietrze lub za pomocą urządzeń mechanicznych, powodujących przepływ nieograniczonego lub podgrzanego powietrza przez masę skoszonych roślin, częściowo podsuszonych na łące (Jankowska-Huflejt, 2015). W Polsce nadal najpopularniejsze jest tradycyjne suszenie siana na powierzchni łąki. Czas suszenia zależy od warunków pogodowych. Dzięki zastosowaniu wysoko wydajnych maszyn obrotowych do przetrząsania można w 4–5 godzin uzyskać wilgotność suszonej masy na poziomie 60%. Po pozostawieniu materiału na 6–7 godzin wilgotność spada do 35–45%. Przy tym poziomie możemy zbierać materiał na sianokiszonkę. W celu uzyskania siana musimy wykonywać kolejne zabiegi: wałowania, roztrząsania i przewracania aż do uzyskania 15% wilgotności. W polskim klimacie przy dobrych warunkach pogodowych taką wilgotność osiąga się po około 4–5 dniach suszenia. Podczas przetrząsania może dochodzić do obłamywania delikatnych części roślin, szczególnie bobowatych, dlatego też zabieg ten należy ograniczać do niezbędnego minimum. Każde przetrząsanie to strata 1–2% suchej masy (Stachowicz, 2010). Podsuszoną do 15–20% wilgotności masę zbiera się przyczepami samozbierającymi (wozy paszowe) lub prasą zbierającą.

Zastosowana technologia zbioru i suszenia siana ma wpływ na wartość pokarmową uzyskanej paszy. Im szybciej przebiega proces suszenia, tym mniejsze są straty składników pokarmowych, a produkt końcowy ma większą wartość (Stachowicz, 2010).

Tabela 2. Straty suchej masy (%) w zależności od sposobu i warunków suszenia (oprac. własne na podstawie: Stachowicz, 2010)

Sposób i warunki konserwacji							
Suszenie na pokosach przy pogodzie:			Suszenie na rusztowaniach przy pogodzie:		Dosuszenie zimnym powietrzem przy zawartości s.m.		Dosuszenie podgrzanym powietrzem
dobrej, 3–4 dni suszenia	średnio dobrej, 6–8 dni suszenia	złej, powyżej 10 dni suszenia	dobrej	średniej i złej	> 60%	<60%	
18–24	24–42	42–55	13–24	do 32	14–19	8–25	5–7

Kiszenie roślin jest podstawową metodą konserwowania soczystych pasz objętościowych, a kisonki w nowoczesnych systemach żywienia są coraz częściej podstawą dawki pokarmowej. Ruń użytków zielonych najczęściej jest konserwowana w formie **sianokiszonki**, czyli zakiszania przewędniętych lub podsuszonych roślin do wilgotności 40–60%. Ta metoda konserwacji generuje niższe koszty produkcji – o 14–23% zmniejszają się nakłady energetyczne związane ze zbiorem i nawet o 50% są ograniczone straty składników pokarmowych (Radkowski i Kuboń, 2007). Dodatkowo, w przewędniętym materiale zwiększa się zawartość cukrów prostych, co zapewnia lepsze zakiszanie materiału roślinnego. Obniżenie zawartości wody w roślinach można uzyskać poprzez ich wstępne podsuszenie na pokosach lub zgniatanie zielonki zgniataczami pokosów. Zgniatanie stosuje się przy konserwowaniu roślin gruboładogowych, u których szybkość suszenia przebiega nierównomiernie. Przyspiesza ono odparowywanie wody oraz ułatwia dostęp pożądanym bakterii kwasu mlekowego. Zabieg ten skraca czas schnięcia o 30 do 50%. Podsuszanie poprzez rozrzucanie pokosów należy wykonać zaraz po skoszeniu, a ścięta ruń powinna być równomiernie rozłożona na całej powierzchni łąki. Wyparowywanie wody przebiega tym szybciej, im większa powierzchnia roślin jest wystawiona bezpośrednio na działanie wiatru, słońca i im cieńsza jest warstwa rozłożonej zielonki. Na tempo suszenia w dużej mierze wpływa wielkość plonu. Im wyższy plon, tym wolniej przebiega proces suszenia, a różnice z tym związane mogą wynosić od 10 do 15%. Przy zastosowaniu przetrząsania po uprzednim zgniaceniu zielonki można w ciągu 4–5 godzin uzyskać poduszenie masy do wilgotności 50% (Stachowicz, 2010).

Należy dążyć do uzyskania kiszonki o jak najwyższej jakości. Otrzymana pasza w decydujący sposób wpływa bowiem na wydajność i zdrowotność krów, co przekłada się na większą stabilność produkcji mleka (Lipińska i in., 2013). Najważniejszym czynnikiem decydującym o przydatności zielonki z traw oraz roślin bobowatych do zakiszania jest zawartość w roślinach cukrów prostych, substancji buforujących oraz koncentracja suchej masy. Cechy te są właściwe dla poszczególnych gatunków roślin (uwarunkowane genetycznie), ale w pewnym zakresie mogą być regulowane agrotechnicznie oraz poprzez termin i technikę zbioru. Często przydatność materiału roślinnego do zakiszania jest kwalifikowana na podstawie pojemności buforowej, czyli ilości kwasu mlekowego potrzebnego do obniżenia pH zakiszane go materiału do poziomu 4,2. Niektóre związki, takie jak np. białko, aminokwasy, niektóre sole, neutralizują powstający kwas. Im większa jest zdolność buforowa, tym bardziej utrudnione jest zakiszanie. Dużą pojemność buforową (trudno zakiszają się) mają rośliny o dużej zawartości białka, czyli np. rośliny bobowate (lucerna, koniczyny). Trawy natomiast, z reguły charakteryzują się wysoką zawartością cukrów i niską pojemnością buforową. Występują jednak różnice między gatunkami, a nawet odmianami hodowlanymi. Z uwagi na zawartość cukrów, suchej masy i pojemność buforową przyjmuje się następującą kolejność gatunków pod względem podatności na proces kiszenia:

- życica trwała (*Lolium perenne*),
- kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*),
- kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis*),
- tymotka łąkowa (*Phleum pratense*) (Radkowska i Radkowski, 2017)

W celu uzyskania dobrej jakości kiszonki należy, podobnie jak w przypadku siana, przestrzegać terminu zbioru roślin. Trawy zbierane we wczesnym okresie wzrostu mają niską koncentrację suchej masy i cukrów prostych, a wysoką pojemność buforową, co utrudnia ich zakiszanie. Wraz z postępującą wegetacją zwiększa się natomiast ilość włókna i obniża poziom cukrów, rośliny twardnieją, co utrudnia ich ugniatanie w silosie czy pryzmie, a pozostawione powietrze sprzyja rozwojowi pleśni i grzybów.

Zalecane terminy koszenia roślin na kiszonkę to:

- bobowate (lucerna, koniczyna) – pąkowanie, początek kwitnienia,
- trawy – faza kłoszenia lub wypuszczania wiech, początek kwitnienia,
- porost łąkowy – dla I pokosu faza wykształcenia wiech przez dominujące trawy wysokie, dla II pokosu trzecia dekada lipca, dla III pokosu połowa września (Radkowska i Radkowski, 2017).

W małych i średnich gospodarstwach często stosowaną metodą konserwacji jest zakiszanie w belach cylindrycznych owijanych folią.

Zaletą tej metody jest wysoka jakość kiszonek, brak strat spowodowanych wtórną fermentacją, możliwość zakiszania zielonek z małych powierzchni oraz łatwość porcjowego obierania kiszonki. Niestety, z uwagi na wysoki koszt folii używanej do owijania bel jest to najdroższy sposób zakiszania. Powszechnie stosowaną i zarazem stosunkowo niedrogą metodą konserwacji jest zakiszanie w silosach przejazdowych lub na pryzmach. Podczas zakiszania w silosach przejazdowych istotny wpływ na dobrą jakość kiszonki i ograniczenie wielkości strat mają takie czynniki, jak: odpowiednie rozdrobnienie zakiszane surowca, szybkie napełnienie zbiornika zielonką, dobre ugniecenie i szybkie przykrycie silosu. W metodzie tej do zbioru wykorzystuje się sieczkarnie polowe lub przyczepy samozbierające. Podsuszoną, pociętą zielonkę można zakiszać również w zbiornikach wieżowych i rękawach foliowych. Do napełniania rękawów foliowych wykorzystuje się specjalistyczne prasy silosowe. Kiszanie tą metodą odbywa się praktycznie bez strat (oprócz strat fermentacyjnych). Tak więc, jest to metoda, która zapewnia uzyskanie paszy o wysokiej jakości przy pełnym zachowaniu składników pokarmowych (Radkowski i Radkowska, 2011).

W celu uzyskania lepszych warunków zakiszania, a przez to paszy o lepszej jakości i wartości można zastosować dodatki do zakiszania. Zgodnie z przepisami obowiązującymi w gospodarstwach ekologicznych, można używać enzymy, bakterie i drożdże. Dozwolone jest stosowanie dodatków węglowodanowych, takich jak: melasa, pulpa z buraków cukrowych, suszona serwatka. Można także wykorzystywać preparaty zawierające 2–3 szczepy bakterii kwasu mlekowego oraz mające w swym składzie heterofermentatywne bakterie mlekowe *Lactobacillus buchneri*, które oprócz kwasu mlekowego wytwarzają też m.in. kwasy octowe i propionowe. Kwasy te (octowe i propionowe) wpływają na ograniczenie rozwoju drożdży i grzybów pleśniowych, co wydłuża czas stabilności tlenowej kiszonek po ich otwarciu (Jankowska-Huflejt, 2015). W gospodarstwach ekologicznych nie można stosować konserwantów chemicznych. Dodawanie kwasów mlekowego, mrówkowego, propionowego i octowego jest dozwolone w wyjątkowych sytuacjach (np. przy niekorzystnych warunkach pogodowych) po wcześniejszym uzgodnieniu z upoważnioną jednostką certyfikującą.

3. Możliwości wykorzystania użytków zielonych w produkcji żywności ekologicznej

Ze względu na znaczny udział w strukturze rolnej użytków zielonych (UZ) Polska posiada bardzo dobre warunki do produkcji żywności

ekologicznej, charakteryzującej się wysoką jakością oraz zawartością substancji odżywczych i bioaktywnych. Dodatkowymi czynnikami sprzyjającymi produkcji ekologicznej są niska intensyfikacja produkcji rolnej na wielu obszarach oraz duży potencjał rodzimych ras bydła mlecznego. Rasy te są bardzo dobrze przystosowane do różnorodnych, często trudnych warunków środowiskowych oraz wahań w jakości i ilości paszy (Wójcik i Walczak, 2013). Dlatego też w ich przypadku wypas w okresie letnim może stanowić jedyną paszę, w pełni pokrywającą potrzeby pokarmowe. Do produkcji mleka w gospodarstwach ekologicznych predisponowane są rodzime rasy bydła mlecznego, takie jak: polska czarno-biała, polska czerwono-biała, polska czerwona oraz białogrzbieta (Pellar i Węglarzy, 2013). Dodatkowo, rasy te mogą być także wykorzystywane do produkcji wysokiej jakości wołowiny (Wójcik i Walczak, 2013).

Wydajność mleczna krów utrzymywanych pastwiskowo i ekologicznie jest niższa w porównaniu do żywienia TMR, różnice te mogą wynosić nawet 11% w ilości mleka (Rosati i Aumaitre, 2004), dlatego dla producentów bardzo ważne jest utrzymanie odpowiedniego składu chemicznego mleka, rekompensującego mniejszą produkcję.

Wyższa koncentracja składników bioaktywnych w mleku z ekologicznego chowu krów wynika przede wszystkim ze stosowanego żywienia pastwiskowego. Wiele badań naukowych wskazuje, że mleko pochodzące od krów wypasanych zawiera więcej substancji bioaktywnych, ma lepszą wartość odżywczą oraz przydatność przetwórczą (Szente i in., 2006; Kuczyńska i in., 2013; Radkowska i Herbut, 2017; Radkowska i in., 2018). Mleko krowie zawiera około 30 różnych białek, występujących jako frakcje kazeinowe, białka serwatkowe i otoczki kulek tłuszczowych (Kuczyńska i in., 2013). Najwyższą wartość pod względem aktywności biologicznej wykazuje białko serwatkowe – laktoferyna. Posiada ona właściwości bakteriostatyczne, antyoksydacyjne oraz immunomodulacyjne. Zawartość α -laktoalbuminy, β -laktoglobuliny i laktoferyny jest wyższa w mleku krów wypasanych na pastwisku w porównaniu ze zwierzętami żywionymi paszami konserwowanymi (Reklewska i Reklewski, 2004; Król i in., 2008). Badania przeprowadzone przez Kuczyńską i in. (2012), w których porównywano skład mleka z chowu ekologicznego i konwencjonalnego, wykazały istotnie wyższe zawartości β -LG ($4,12 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$), laktoferyny ($334,9 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$) i lizozymu ($15,68 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) w mleku ekologicznym w porównaniu z ich stężeniem w mleku uzyskanym od krów utrzymywanych konwencjonalnie, gdzie zawartości te wynosiły odpowiednio $2,68 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$, $188,0 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$, $12,56 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. Pastwiskowe żywienie znacząco wpływa na zawartość kwasów tłuszczowych i witamin w mleku. Ellis i in. (2006) wykazali, że mleko pochodzące z gospodarstw ekologicznych w porównaniu z mlekiem z gospodarstw konwencjonalnych zawiera

o ponad 60% więcej kwasów wielonienasyconych (PUFA) oraz n-3, dzięki czemu ma korzystniejszy stosunek kwasów n-6 do n-3. Cechuje je także większa zawartość PUFA w stosunku do MUFA. Badania Kuczyńskiej i in. (2011) wykazały istotnie wyższą zawartość kwasów: TVA (trans wakcenenowego), CLA i LNA (α -linolenowego) w mleku krów przebywających na pastwisku (odpowiednio 4,46; 1,36 i 0,86 g/100 g tłuszczu) w porównaniu do mleka krów żywionych TMR (1,34, 0,49 i 0,39 g/100 g tłuszczu). W miarę wzrostu udziału zielonki w dawce pokarmowej (z 30 do 70%) w mleku krów zwiększa się zawartość kwasów: wakcenenowego, eikozapentaenowego, dokozaheksaenowego, sprzężonego kwasu linolowego oraz witamin rozpuszczalnych w tłuszczu, tj. α -tokoferolu, witaminy A i β -karotenu (La Terra i in., 2010). Badania Jensena i in. (1999) wykazały, że podczas żywienia pastwiskowego zawartość witaminy E w mleku krów była ponad trzykrotnie większa. Podobnie Strusińska i in. (2010), porównując mleko krów wypasanych na pastwisku z mlekiem krów żywionych TMR z udziałem kiszonki z kukurydzy wykazali, że zawartość witaminy E była czterokrotnie, β -karotenu dwukrotnie, a witaminy A o $\frac{1}{4}$ wyższa w mleku zwierząt pastwiskowanych. Badania Wójcika i in. (2012) wykazały natomiast, że grupa krów rasy ZB, utrzymywanych w warunkach gospodarstwa ekologicznego charakteryzowała się niższym wskaźnikiem zawartości cholesterolu (15,62 mg/100 ml) w stosunku do rasy PHF (16,68 mg), przy zachowaniu podobnej zawartości wapnia (1,3 g/kg).

Mleko pozyskiwane od krów żywionych pastwiskowo w porównaniu do żywionych konwencjonalnie różni się smakiem, teksturą oraz barwą, co ma znaczący wpływ na jakość i smak wytwarzanych z niego produktów (Couvreur i in., 2006). Mleko to ma kolor kremowy w przeciwieństwie do mleka konwencjonalnego, które jest czysto białe. Badania wykazały, że wszystkie produkty (masło, jogurt) wytwarzane z takiego mleka mają odcień lekko żółty. Wynika to z tego, że żółty pigment występuje w tłuszczu. Podczas obróbki tłuszcz w produktach zostaje zagęszczony, a ich kolor staje się bardziej intensywny (Paine, 2013). Ponadto, mleko to charakteryzuje się lepszymi parametrami do produkcji serów (Barłowska, 2007; Król i in., 2008).

Pastwiskowe żywienie krów istotnie wpływa na zmniejszenie kosztów produkcji mleka (Macdonald i in., 2008), poprawia także konkurencyjność produktów mleczarskich na rynku. Walory mleka pozyskiwanego od krów utrzymywanych pastwiskowo mogą być wykorzystywane w celach marketingowych, trafiając w określoną niszę rynkową. W Holandii producenci, którzy pozyskują mleko od krów wypasanych na pastwisku, dostają dodatkowe wynagrodzenie (Elgersma, 2012). Szacuje się, że w gospodarstwach ekologicznych o 6–9% wyższy jest poziom zasobów pracy, przy jednocześnie niższej o 5–12% produktywności stada

krów mlecznych. Mino że niektóre gospodarstwa ekologiczne mają wyższą cenę mleka w skupie, to nie rekompensuje ona kosztów poniesionych na utrzymanie takiego charakteru produkcji (Wójcik i Walczak, 2013). Tak jak wspomniano, mleko ekologiczne czy pochodzące od krów wypasanych ma korzystniejsze walory odżywcze. Unikalny smak produktów mleczarskich pochodzących z różnych regionów, na który wpływają specyficzne cechy klimatu, gleby oraz roślinności, wytwarzanych zgodnie z wieloletnią tradycją sprawia, że są one poszukiwane i bardzo cenione przez konsumentów. Dlatego też, wyroby małych lokalnych przetwórci, produkowane w oparciu o mleko pochodzące z gospodarstw ekologicznych, mogą być szansą na uzyskanie dodatkowego dochodu dla rolników (Radkowska, 2015).

Piśmiennictwo

- Barłowska J. (2007). Wartość odżywcza i przydatność technologiczna mleka krów 7 ras użytkowanych w Polsce. Wyd. AR w Lublinie. Rozpr. hab., 321, 112 ss.
- Bendixen P.H., Vilson B., Ekesbo I. (1987 a). Disease frequencies in dairy cows in Sweden. II. Retained placenta. *Prev. Vet. Med.*, 4: 377–387.
- Bendixen P.H., Vilson B., Ekesbo I., Åstrand D.B. (1987 b). Disease frequencies in dairy cows in Sweden. IV. Ketosis. *Prev. Vet. Med.*, 5: 99–109.
- Bruun J., Ersbøll A.K., Alban L. (2002). Risk factors for metritis in Danish dairy cows. *Prev. Vet. Med.*, 54: 179–190.
- Brzóska F., Brzóska B., Wiewióra W. (2002). Wartość pokarmowa kiszzonek z traw w zależności od technologii zbioru. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 29 (1): 259–270.
- Couvreux S., Hurtaud C., Lopez C., Delaby L., Peyraud J.L. (2006). The linear relationship between the proportion of fresh grass in the cow diet, milk fatty acid composition, and butter properties. *J. Dairy Sci.*, 89: 1956–1969.
- Elgersma A. (2012). New developments in the Netherlands: dairies reward grazing because of public perception. *Grassland Sci. Eur.*, 17: 420–422.
- Ellis K.A., Innocent G.T., Grove-White D., Cripps P., Mclean W.G., Howard C.V., Mihm M. (2006). Comparing the fatty acid composition of organic and conventional milk. *J. Dairy Sci.*, 89: 1938–1950.
- Jankowska-Huflejt H. (2015). Gospodarowanie na łąkach i pastwiskach w gospodarstwach ekologicznych. Wyd. ITP, Falenty, 28 ss.
- Jensen S.K., Johannsen A.K.B., Hermansen J.E. (1999). Quantitative secretion and maximal secretion capacity of retinol, β -carotene and α -tocopherol into cows' milk. *J. Dairy Res.*, 66: 511–522.
- Kostuch R. (2014). Ekosystemy trawiaste w kontekście żywienia zwierząt. *Państwo i Społeczeństwo*, XIV, 3: 165–175.
- Kozikowski A., Tyburski J. (2013). Użytkowanie pastwisk trwałych w różnych warunkach siedliskowych. W: *Trwałe użytki zielone w gospodarstwach ekologicznych*. J. Tyburski, S. Grzegorzczak (red.). Wyd. UWM, Olsztyn, ss. 52–68.
- Król J., Litwińczuk Z., Litwińczuk A., Brodziak A. (2008). Content of protein and its fractions in milk of simmental cows with regard to rearing technology. *Ann. Anim. Sci.*, 1: 57–61.

- Kuczyńska B., Puppel K. (2010). Mleko ekologiczne – niezastąpione źródło bioaktywnych składników. *Przeg. Mlecz.*, 9: 4–9.
- Kuczyńska B., Nałęcz-Tarwacka T., Puppel K., Gołębiowski M., Grodzki H., Słószarz J. (2011). The content of bioactive components in milk depending on cow feeding model in certified ecological farms. *J. Res. Appl. Agric. Eng.*, 56 (4): 7–13.
- Kuczyńska B., Puppel K., Gołębiowski M., Metera E., Sakowski T., Słoniewski K. (2012). Differences in whey protein content between cow's milk collected in late pasture and early indoor feeding season from conventional and organic farms in Poland. *J. Sci. Food Agric.*, 92 (14): 2899–2904.
- Kuczyńska B., Nałęcz-Tarwacka T., Puppel K. (2013). Bioaktywne składniki jako wyznacznik jakości prozdrowotnej mleka. *Med. Rodzinna*, 1: 11–18.
- La Terra S., Marino V.M., Mnenti M., Licitra G., Caprino S. (2010). Increasing pasture intakes enhances polyunsaturated fatty acids and lipophilic antioxidants in plasma and milk of dairy cows fed total mixed ration. *Dairy Sci. Technol.*, 90: 687–698.
- Lipińska H., Kornas R., Stamirowska-Krzaczek E., Lipiński W. (2013). Analiza zmian składników powierzchni paszowej i metod konserwacji pasz na tle produkcji mleka. *Ann. UMCS, Sec. E, LXVIII* (4): 1–9.
- Macdonald K.A., Penno J.W., Lancaster J.A.S., Roche J.R. (2008). Effect of stocking rate on pasture production, milk production, and reproduction of dairy cows in pasture-based systems. *J. Dairy Sci.*, 91 (5): 2151–2163.
- Mikołajczak Z. (1983). *Kwaterowe użytkowanie pastwiska*. Wyd. 2. PWRiL, Warszawa, 101 ss.
- Nazaruk M., Jankowska-Huflejt H., Wróbel B. (2009). Ocena wartości pokarmowej pasz z trwałych użytków zielonych w badanych gospodarstwach ekologicznych. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 9, 1 (25): 61–76.
- Paine L.K. (2013). Growing the pasture-grazed dairy sector in Wisconsin. Summary of findings and recommendations, 1–36 pp.; [www.foodsci.wisc.edu/pasture_grazed_dairy /assets/Paine%20FINAL%20Project%20Report%204-23-2013.pdf](http://www.foodsci.wisc.edu/pasture_grazed_dairy/assets/Paine%20FINAL%20Project%20Report%204-23-2013.pdf)
- Pellar A., Weglarzy K. (2013). Porównanie mleka pozyskiwanego tradycyjnie z mlekiem konwencjonalnym. *Mat. XXI Szkoły Zimowej Hodowców Bydła*, ss. 285–289.
- Radkowska I. (2015). Wpływ żywienia pastwiskowego krów mlecznych na zawartość składników bioaktywnych oraz przydatność technologiczną mleka. *Wiad. Zoot.*, LIII (1): 41–47.
- Radkowska I., Herbut E. (2017). The effect of housing system of Simmental cows on processing suitability of milk and quality of dairy products. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 35 (2): 147–158.
- Radkowska I., Radkowski A. (2017). Błędy popełniane przy konserwowaniu zielonki z traw i roślin motylkowatych. *Hod. Bydła*, 3: 42–50.
- Radkowska I., Herbut E., Radkowski A. (2018). Concentration of bioactive components in the milk of Simmental cows depending on the feeding system. *Ann. Anim. Sci.*, 18 (4): 1081–1092.
- Radkowski A., Kuboń M. (2007). Wpływ technologii zbioru zielonek z użytków zielonych na jakość sporządzanych kiszzonek. *Inż. Rol.*, 7 (95): 177–182.

- Radkowski A., Radkowska I. (2011). Czynniki wpływające na jakość kiszonek z użytków zielonych. *Hod. Bydła*, 5: 6–11.
- Reklewska B., Reklewski Z. (2004). Potential for producing milk with elevated content of functional components. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 22: 367–374.
- Rosati A., Aumaitre A. (2004). Organic dairy farming in Europe. *Livest. Prod. Sci.*, 90: 41–51.
- Stachowicz T. (2010). Racjonalne wykorzystanie użytków zielonych w gospodarstwie ekologicznym. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu; ISBN 978-83-60185-69-8; 32 ss.
- Strusińska D., Antoszkiewicz Z., Kaliniewicz J. (2010). The concentrations of β -carotene, vitamin A and vitamin E in bovine milk in regard to the feeding season and the share of concentrate in the feed ration. *Rocz. Nauk. PTZ*, 6: 213–220.
- Szente V., Szakaly S., Bukovics Z., Szigeti O., Polereczki Z., Szekely O., Berke S., Takacs G., Nagyne F.R., Szakaly Z. (2006). The role of CLA content of organic milk in consumer' healthcare. *Proc.*, Odense, Denmark.
- Thomsen P.T., Kjeldsen A.M., Sørensen J.T., Houe H., Ersbøll A.K. (2006). Herd-level risk factors for the mortality of cows in Danish dairy herds. *Vet. Rec.*, 6, 158: 622–626.
- Veling J., Wilpshaar H., Frankena K., Bartels C., Barkema H.W. (2002). Risk factors for clinical salmonella enterica subsp. enterica serovar typhimurium infection on Dutch dairy farms. *Prev. Vet. Med.*, 54: 157–168.
- Washburn S.P., White S.L., Green J.T.J., Benson G.A. (2002). Reproduction, mastitis, and body condition of seasonally calved Holstein and Jersey cows in confinement of pasture systems. *J. Dairy Sci.*, 85: 105–111.
- Wasilewski Z. (2004). Zbiór pojęć i nazw używanych w łąkarstwie. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. Rozpr. Nauk. Monogr.*, 12, 118 ss.
- Wasilewski Z. (2011). Efektywność wypasu krów mlecznych w wielkoobszarowym gospodarstwie rolnym. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 11, 2 (34): 173–180.
- White S.L., Benson G.A., Washburn S.P., Green J.T.J. (2002). Milk production and economic measures in confinement or pasture systems using seasonally calved Holstein and Jersey cows. *J. Dairy Sci.*, 85: 62–104.
- Wójcik P., Walczak J. (2013). Parametry jakościowe mleka w gospodarstwie ekologicznym. *Wiad. Zoot.*, LI, 3: 73–80.
- Wójcik P., Czubska A., Majewska A. (2012). Kształtowanie się cech produkcyjnych rodzimej rasy była czarno-białego w warunkach zrównoważonego chowu. *Mat. konf.: Rodzime rasy zwierząt jako potencjalne źródło żywności o działaniu prozdrowotnym*. Lublin, 26–27.06.2012, s. 52.
- Wróbel B., Jankowska-Huflejt H., Barczewski J. (2010). Wpływ rodzaju folii i liczby owinięć beli na straty suchej masy i jakość kiszonki z runi łąkowej. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 10, 4 (32): 295–306.

ROZDZIAŁ IX

Hodowla bydła mlecznego w ekologii

Piotr Wójcik

Instytut Zootechniki PIB, Zakład Hodowli Bydła, ul. Sarego 2, 31-047 Kraków

1. Charakterystyka ekologicznego chowu bydła mlecznego w kraju na tle innych krajów Unii Europejskiej

Statystyki dotyczące liczby zwierząt utrzymywanych w systemie rolnictwa ekologicznego są niekompletne i nie pozwalają obecnie na pełne przedstawienie sektora. Jednak, biorąc pod uwagę dostępne informacje można stwierdzić, że, sektor zwierząt utrzymywanych metodami ekologicznymi rozwija się w Unii Europejskiej w szybkim tempie. Jak wskazują dane z Eurostat, produkcja owiec i bydła jest obecnie najważniejszą, zaraz po drobiu, gałęzią z całej ekologicznej produkcji zwierzęcej w krajach członkowskich UE. Według danych Statista (2020), w 2019 r. w Europie spośród 77,1 mln sztuk bydła w warunkach rolnictwa ekologicznego utrzymywano 4 603 380 szt. Największymi producentami ekologicznego bydła są obecnie Niemcy, Francja, Austria, Wielka Brytania, Szwecja, Włochy, Czechy i Hiszpania. We Francji, która jest największym producentem, udział tego sektora wynosił około 85% w UE-15 i 15% w UE-N13 w 2015 r. W 2015 r. utrzymywano w Unii 0,86 mln ekologicznych krów mlecznych z certyfikatem. Ponad 90% tych krów występowało w krajach UE-15. Najwyższy udział ekologicznego bydła, w tym krów mlecznych, wśród wszystkich zwierząt gospodarskich stwierdza się od lat dla Grecji, Łotwy, Austrii i Szwecji. Grecja w 2019 r. miała najwyższy udział ekologicznego bydła (26,9%) i drugi co do wielkości udział ekologicznych krów mlecznych (19,7%). W Łotwie największy udział miały ekologiczne owce i kozy (36,2% w łącznej populacji owiec i kóz), a drugi co do wielkości udział ekologiczna populacja bydła (25,1%). Najwyższy udział ekologicznych krów mlecznych (22,0%) miał miejsce w Austrii, następnie

w Grecji (19,7%) i Szwecji (18,8%). Jak podaje Eurostat (2021), całkowity obszar upraw ekologicznych w UE stale rośnie i w 2019 r. obejmował prawie 13,8 mln hektarów gruntów rolnych. W 2019 r. najwyższy udział ekologicznych zbóż (7%) i świeżych warzyw (19%) w całkowitej produkcji miała Szwecja, a najwyższym udziałem ekologicznego bydła (27%) charakteryzowała się Grecja. W Unii istnieje znaczna liczba gospodarstw prowadzących mieszaną produkcję – ekologiczną i konwencjonalną. Do dokładniejszego opisu sytuacji można wykorzystać dane z badania struktury gospodarstw. W 2016 r. udział użytków rolnych (UR) zarządzanych przez gospodarstwa posiadające tylko powierzchnię ekologiczną wyniósł 4,2%. Gospodarstwa z pewnym obszarem ekologicznym (tj. mieszane) zarządzały 3,4% całkowitej UR, podczas gdy fermy posiadające tylko obszar poza ekologią zarządzały pozostałymi 92,4% powierzchni UR. W 2016 r. około 60% w pełni ekologicznych gospodarstw znajdowało się w UE we Francji, Włoszech lub Austrii. W pełni ekologiczne gospodarstwa zarządzały ponad milionem hektarów UR, odpowiednio w Niemczech, Francji i we Włoszech. Najwięcej ferm o powierzchni mieszanej odnotowano w Polsce (17 500) i Hiszpanii (13 610). Podczas gdy Hiszpania i Francja zgłosiły największą liczbę hektarów UR w gospodarstwach bez powierzchni ekologicznej, Rumunia miała największą liczbę gospodarstw tradycyjnych, co jest bardzo prawdopodobne ze względu na fakt, że posiada dużą liczbę małych gospodarstw. Łączna powierzchnia ekologicznych użytków rolnych w Polsce w 2019 r. wynosiła 507 637,13 ha, w tym 117 3631,1 ha stanowiły rolne użytki ekologiczne w okresie konwersji, a 390 274,02 ha po zakończonym okresie konwersji.

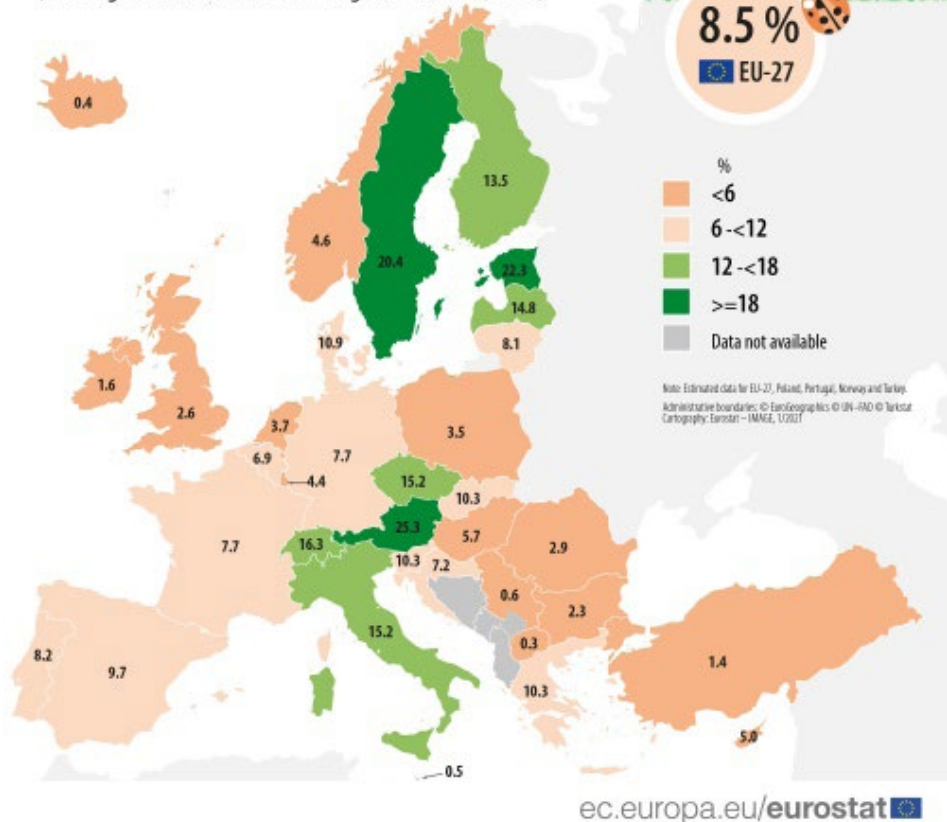
Według danych IJHARS, w 2019 r. funkcjonowało w Polsce 20 144 producentów ekologicznych, z czego 18 637 prowadziło działalność w zakresie produkcji rolnej, 1022 w zakresie przygotowania, czyli konserwowania lub przetwarzania produktów ekologicznych, łącznie z ubojem i rozbiorem produktów pochodzenia zwierzęcego.

W Polsce produkcja ekologicznego mleka krowiego w 2014 r. wyniosła 252 367,6 hektolitrow, a jego przetwórstwo i produkcja serów – 1093,4 t. Największym producentem mleka ekologicznego w 2014 r. było województwo małopolskie (80 432 hektolitrow), następnie zachodniopomorskie (42 491,1 hl) i podkarpackie (36 342,2 hl). Przetwórstwo mleka i produkcja serów skoncentrowane były natomiast w trzech województwach: podkarpackim – 478,3 t, warmińsko-mazurskim – 361 t i małopolskim – 173,4 t (Wójcik i in., 2016). W 2019 r. spośród 11,3 tys. zwierząt utrzymywanych w gospodarstwach ekologicznych tylko od 6,5 tys. szt. wyprodukowane mleko sprzedano jako ekologiczne. Wiele gospodarstw produkujących mleko zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego sprzedaje surowiec jako konwencjonalny, głównie ze względu na zbyt niską cenę, którą hodowcy uzyskują za mleko ekologiczne. Jest ona nie-

proporcjonalna do ponoszonych kosztów i nakładów pracy (bardzo drogi i niedostępny materiał siewny oraz surowce paszowe, niższa wydajność zwierząt ekologicznych, nadmierna biurokracja, długi czas oczekiwania na certyfikację, wciąż zbyt mała promocja produktów ekologicznych i ich dobra sprzedaż tylko w dużych miastach). Poniższa mapa ilustruje procentowy udział ekologicznych powierzchni w całości użytkowanej powierzchni rolniczej (źródło: Eurostat, 2021).

Organic farming area

(% of organic area in total utilised agricultural area, 2019)



Spośród państw członkowskich Unii Europejskiej największy obszar trwałych użytków zielonych w wartościach bezwzględnych występuje w Hiszpanii, Niemczech, Wielkiej Brytanii, Czechach, Francji i Włoszech, gdzie wynosi około 0,4 mln ha i więcej. Rekordzistą jest tutaj Hiszpania z 1 mln ha certyfikowanych ekologicznych TUZ. W 2015 r., w porównaniu z 2013, w większości krajów Unii zaobserwowano wzrost powierzchni TUZ certyfikowanych ekologicznie. Polska stanowiła tu wyjątek – nastąpił spadek powierzchni ekologicznie użytkowanych TUZ z 200 000 ha w 2013 r. do około 180 000 ha w 2015 r.

Hodowla i chów bydła w systemie rolnictwa ekologicznego są ściśle związane z gospodarowaniem na użytkach rolnych, tj. posiadanie zwierząt w przypadku ubiegania się o płatności do TUZ (Pakiet 6. Trwałe użytki zielone w okresie konwersji i Pakiet 12. Trwałe użytki zielone po okresie konwersji) oraz upraw paszowych na gruntach ornych (Pakiet 5. Uprawy paszowe na gruntach ornych w okresie konwersji i Pakiet 11. Uprawy paszowe na gruntach ornych po okresie konwersji) jest warunkiem obligatoryjnym. Zgodnie z przepisami, produkcja roślinna powinna być zbilansowana z produkcją zwierzęcą. Przyjmuje się, że produkcja roślinna jest zbilansowana ze zwierzęcą, jeśli 30% azotu, tj. 51 kg ze 170 kg (100%) czystego składnika, pochodzi z nawozów naturalnych. W nowej perspektywie finansowania i realizacji działania Ekoschematu – rolnictwo ekologiczne (w ramach Planu Strategicznego dla WPR na lata 2023–2027) przewiduje się zmiany w stosunku do wsparcia dla rolnictwa ekologicznego PROW 2014–2020, tj. wprowadzenie tzw. Pakietu „tuzowo-paszowego”, polegającego na połączeniu dotychczasowych Pakietów 5./11. (uprawy paszowe na gruntach ornych) z Pakietami 6./12. (TUZ), a także wprowadzenie dodatkowej premii „zwierzęcej” – powiększenie płatności ekologicznej do powierzchni upraw o premię za zrównoważoną produkcję roślinno-zwierzęcą.

2. Przepisy prawne i wymogi dla gospodarstw ekologicznych utrzymujących zwierzęta gospodarskie – bydło

Krajowe przepisy jasno precyzują, jakie wymagania musi spełnić dane gospodarstwo hodowlane, aby stać się w pełni ekologicznym. Obejmują one nie tylko podstawowe warunki do prowadzenia tego typu gospodarowania, ale także dokładnie precyzują obowiązki, jakie spoczywają na hodowcy utrzymującym certyfikowane bydło.

Aktualne przepisy dotyczące dobrostanu zwierząt gospodarskich regulowane są licznymi aktami prawnymi, z czego w kraju najważniejsze są:

- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o ochronie zwierząt (Dz. U. z 2019 r., poz.122 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 2 września 2003 r. (Dz. U. Nr 167, poz. 1629) w sprawie minimalnych warunków utrzymania poszczególnych gatunków zwierząt gospodarskich (niewielkie zmiany 13 września 2005);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 lutego 2010 r. (Dz. U. Nr 56, poz. 344) w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej;

- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 28 czerwca 2010 r. w sprawie minimalnych warunków utrzymywania gatunków zwierząt gospodarskich innych niż te, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej;
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie Rady (UE) nr 834/2007 – data wejścia 01.01.2022.

Z przepisów tych wynikają jasne i czytelne zasady funkcjonowania gospodarstwa ekologicznego opartego o produkcję bydła:

- Zwierzęta stanowią integralną część gospodarstwa;
- Maksymalna obsada zwierząt to 2 SD na 1 ha;
- Brak użytków rolnych wyklucza utrzymywanie bydła;
- Zwierzęta utrzymywane w gospodarstwie ekologicznym pochodzą z danego gospodarstwa lub innych gospodarstw ekologicznych;
- W gospodarstwie można prowadzić jednocześnie ekologiczny i nieekologiczny chów zwierząt, pod warunkiem że:
 - a. utrzymywane są różne gatunki zwierząt,
 - b. wyraźnie i skutecznie oddzielone są poszczególne jednostki produkcyjne, tj.: ekologiczne, w okresie konwersji i nieekologiczne;
- W sytuacji przestawienia na produkcję ekologiczną całego gospodarstwa okres konwersji wynosi 2 lata, także dla zwierząt. W przypadku, gdy do gospodarstwa ekologicznego wprowadzane są zwierzęta nieekologiczne, długość okresu konwersji zależy od gatunku zwierzęcia. Określono następujące okresy trwania tego procesu: 12 miesięcy – dla bydła i koniowatych przeznaczonych do produkcji mięsa, a w każdym przypadku nie mniej niż trzy czwarte ich życia;
- W przypadku powiększania stada dopuszcza się zakup z gospodarstw konwencjonalnych bydła do 6. miesiąca życia pod warunkiem, że zwierzęta były chowane w zgodzie z ekologicznymi kryteriami od chwili odstawienia.
- Warunkiem zbytu produktów zwierzęcych jako ekologiczne jest utrzymywanie zwierząt przez co najmniej 12 miesięcy;
- Nie dopuszcza się rozrodu opartego o przenoszenie zarodków i inne formy wspomaganie sztucznego rozrodu, a jedynie krycie naturalne lub sztuczną inseminację;
- Zaleca się wykorzystanie w leczeniu następujących grup środków: ekstraktów roślinnych (z wyjątkiem antybiotyków), esencji, preparatów homeopatycznych i mikroelementów;
- W razie konieczności (ratowania życia lub ulżenia w cierpieniu) zezwala się na użycie leków konwencjonalnych pod kontrolą weterynarza.

Istotnym czynnikiem funkcjonowania gospodarstw są zaostrzone wymogi żywieniowe. Zgodnie z Zał. II rozporządzenia (UE) 2018/848 co najmniej 30% paszy pochodzi z tego samego gospodarstwa lub, w przypadku gdy nie jest to możliwe lub taka pasza nie jest dostępna, jest produkowane we współpracy z innymi ekologicznymi jednostkami produkcyjnymi.

W przypadku równoczesnego rozpoczęcia konwersji jednostki produkcyjnej, w tym pastwisk lub jakiegokolwiek gruntu wykorzystywanego do produkcji paszy dla zwierząt oraz zwierząt istniejących w tej jednostce produkcyjnej na początku okresu jej konwersji (o którym mowa w części I pkt 1.7.1 i 1.7.5 b), zwierzęta i produkty zwierzęce mogą zostać uznane za ekologiczne po zakończeniu okresu konwersji tej jednostki produkcyjnej, nawet gdy okres konwersji ustanowiony w pkt 1.2.2 niniejszej części w odniesieniu do rodzaju danego zwierzęcia jest dłuższy niż okres konwersji w odniesieniu do jednostki produkcyjnej.

Na zasadzie odstępstwa od pkt 1.4.3.1, w przypadku jednoczesnej konwersji i podczas okresu konwersji jednostki produkcyjnej zwierzęta w niej istniejące od początku okresu konwersji mogą być żywione paszą wyprodukowaną w niej podczas pierwszego roku konwersji lub paszą zgodnie z pkt 1.4.3.1 albo paszą ekologiczną.

Szczegółowe okresy konwersji dla kierunków produkcji zwierzęcej określono w następujący sposób:

- a. 12 miesięcy – w przypadku bydła i koniowatych przeznaczonych do produkcji mięsa, a w każdym przypadku nie mniej niż trzy czwarte ich życia.

W odniesieniu do gospodarstw rolnych, które produkują zwierzęta gospodarskie ekologiczne (okres konwersji):

- a. średnio do 25% składu pokarmu mogą stanowić pasze pochodzące z produkcji w okresie konwersji z drugiego roku jej trwania. Odsetek ten można zwiększyć do 100% w przypadku, gdy te pasze pochodzące z produkcji w okresie konwersji pochodzą z gospodarstwa, w którym utrzymywane są zwierzęta; oraz
- b. do 20% całkowitej średniej ilości pasz, którymi żywione są zwierzęta gospodarskie, może pochodzić z wypasania lub zbiorów na pastwiskach trwałych, działkach z uprawami wieloletnimi lub roślin wysokobiałkowych zasianych na gruntach zarządzanych ekologicznie w pierwszym roku konwersji pod warunkiem, że grunty te są częścią tego samego gospodarstwa.
- c. jeśli do żywienia stosuje się oba rodzaje paszy w okresie konwersji, o których mowa w pkt a) i b), całkowity łączny odsetek takich pasz nie przekracza odsetka ustalonego w pkt a).

Pozostałe warunki dotyczą pasz objętościowych pochodzących z trwałych użytków zielonych (zielonki, kiszonki, siano), które powinny stanowić co najmniej 60% suchej masy dawki pokarmowej dla krów będących w pierwszych trzech miesiącach laktacji. W przypadku krów mlecznych dopuszcza się obniżenie do 50% udziału tych pasz, maksymalnie przez okres trzech miesięcy podczas wczesnej laktacji.

Dzienna dawka pokarmowa może zawierać nie więcej niż 40% paszy treściwej w przeliczeniu na suchą masę – w pierwszym okresie laktacji i do 25% SM dawki – w późniejszym okresie laktacji (Bilik i Strzetelski, 2013). Cały czas zwierzęta muszą mieć nieograniczony dostęp do wybiegów lub okólników, a w okresie letnim powinny być przez co najmniej 150 dni na pastwisku. Istotne jest także, aby nie skarmiać półproduktów pochodzących z nasion roślin oleistych, z których olej pozyskiwano na drodze chemicznej (np. poekstrakcyjną śrutę sojową lub rzepakową) oraz pasz modyfikowanych genetycznie (GMO). Oczywiście, podstawą żywienia jest założenie, że wszystkie pasze objętościowe i treściwe skarmiane w gospodarstwie ekologicznym pochodzą wyłącznie z upraw ekologicznych, a skarmiane dodatki paszowe (mineralno-witaminowe) posiadają odpowiednie atesty dopuszczające je do stosowania w tego typu gospodarstwach. W drodze wyjątku dopuszcza się spasanie pasz konwencjonalnych w ilości do 10% w przypadku przeżuwaczy. Z powodu obowiązujących w produkcji ekologicznej ograniczeń ważną rolę odgrywają dobrej jakości użytki zielone, a w niektórych regionach uprawiane na gruntach ornych mieszanki roślin motylkowatych (koniczyny czerwonej, koniczyny białej lub lucerny) z trawami lub mieszanki zbożowo-strączkowe czy zbożowo-motylkowate z trawami przeznaczonymi na kiszonki. Jak podają Bilik i Strzetelski (2013), z roślin korzeniowych (okopowych) uprawianych na gruntach ornych dobrym źródłem energii mogą być buraki pastewne lub ziemniaki. Z energetycznych i białkowych pasz treściwych dopuszcza się do skarmiania pochodzące z upraw ekologicznych: ziarno zbóż, nasiona roślin oleistych i makuchy. Konieczne jest także, aby w gospodarstwach ekologicznych zwracać uwagę na obsadę zwierząt na 1 ha użytków rolnych.

W żywieniu cieląt minimalny okres odpajania mlekiem matki wynosi 90 dni od chwili urodzenia. W ekologicznym chowie bydła całkowicie zabronione jest utrzymanie i żywienie cieląt z przeznaczeniem na tzw. białe mięso. Cielęta powyżej 1. tygodnia życia utrzymuje się grupowo (z wyjątkiem względów weterynaryjnych). Obostrzenia dotyczą również źródła pochodzenia pasz stosowanych w żywieniu bydła. Co najmniej 60% (a od 1.01.2023 r. – 70%) paszy musi pochodzić z tego samego gospodarstwa lub, jeśli nie jest to możliwe, pasza musi być produkowana we współpracy z innymi gospodarstwami ekologicznymi, ekologicznymi

jednostkami produkcyjnymi lub jednostkami produkcyjnymi w okresie konwersji oraz z podmiotami produkującymi pasze przy użyciu komponentów i materiału paszowego pochodzących z tego samego regionu.

W budynkach inwentarskich wszystkim grupom technologicznym była zapewniać się gładką i nie śliską podłogę wraz z wystarczającą ilością wygodnej, czystej i suchej powierzchni do leżenia lub wypoczynku, o konstrukcji litej bez listew i krat (co najmniej połowa minimalnej powierzchni pomieszczenia). W obszarze powierzchni wypoczynkowej zwierzętom należy zapewnić przestronne, suche miejsce do leżenia wyłożone ściółką. Jako ściółkę stosuje się słomę lub inny odpowiedni naturalny i chłonny materiał. Ściółka może być ulepszona i wzbogacona dowolnymi produktami mineralnymi dopuszczonymi jako nawóz lub środek poprawiający żyzność gleby do stosowania w produkcji ekologicznej.

Była hodowanego w systemie rolnictwa ekologicznego nie wolno utrzymywać na uwięzi, jednak dyrektywa UE od 01.01.2022 zezwala na trzymanie zwierząt na uwięzi w małych gospodarstwach (do 50 szt.) pod warunkiem, że wynika to z klimatu, położenia geograficznego lub trudności strukturalnych. Dopuszcza się, gdy jest brak możliwości dzielenia na grupy, dostęp do pastwisk lub obszarów otwartej przestrzeni 2x w tygodniu. Zarówno w dużych, jak i małych gospodarstwach konieczne jest zapewnienie odpowiednich wybiegów oraz pastwisk.

Minimalne wymogi: dla krów teren do poruszania się nie mniejszy niż 6,0 m² w oborze i 4,5 m² na wybiegu, a dla cieląt odpowiednio 1,5 m² w oborze i 1,1 m² na wybiegu (Rozporządzenia Wspólnoty Europejskiej 1804, 1999).

Zwierzętom zapewnia się dostęp do pastwisk. W przypadku, gdy zwierzęta mają dostęp do pastwisk w okresie letnim, a system pomieszczeń zimowych daje im swobodę ruchu, w miesiącach zimowych można odstąpić od obowiązku zapewnienia im dostępu do otwartej przestrzeni. Również bykom w wieku powyżej jednego roku zapewnia się dostęp do pastwisk lub obszarów na otwartej przestrzeni (Litwinow, 2020).

Jak wiadomo, ekologiczne zwierzęta wypasa się na gruntach ekologicznych. Można je również wypasać na gruntach, z których korzystają zwierzęta nieekologiczne (grunty „wspólne”) pod warunkiem, że:

- na gruntach wspólnych w ciągu co najmniej ostatnich trzech lat nie stosowano produktów lub substancji niedopuszczonych do stosowania w produkcji ekologicznej;
- zwierzęta nieekologiczne, korzystające ze wspólnych gruntów lub korzystające w ograniczonym czasie z pastwisk ekologicznych, były utrzymywane w sposób przyjazny dla środowiska, tj. na obszarach objętych:

- a. systemami rolno-leśnymi i usługami rolno-leśnymi,
- b. zalesieniami,
- c. działaniami rolno-środowiskowo-klimatycznymi,
- d. ONW,
- e. Natura 2000.

Produkty wytworzone przez zwierzęta ekologiczne w trakcie korzystania przez nie ze „wspólnych” gruntów nie są uznawane za ekologiczne, chyba że można udowodnić odpowiednie odizolowanie od zwierząt nieekologicznych.

- W trakcie spędu zwierzęta ekologiczne można wypasać na gruntach nieekologicznych, gdy są pędzone z jednego pastwiska na drugie. W tym czasie są one oddzielone od innych zwierząt.
- Pasza nieekologiczna w postaci trawy i innych roślin, na których wypasane są zwierzęta, jest dozwolona:
 - a. przez okres maksymalnie 35 dni, obejmujący zarówno wędrowkę na pastwisko, jak i powrót,
 - b. lub w odniesieniu do maksymalnie 10% łącznej rocznej dawki pokarmowej, obliczonej jako odsetek suchej masy pasz pochodzenia rolniczego.

Cielętom zapewnia się opiekę i warunki utrzymania uwzględniające minimalne normy powierzchni w zależności od systemu utrzymania, umożliwiające im swobodę ruchu, a w szczególności możliwość kładzenia się, wstawania oraz leżenia, a także kontakt wzrokowy z innymi zwierzętami. Niezależnie od art. 3 ust. 1 akapit pierwszy punkt a) oraz art. 3 ust. 1 akapit drugi dyrektywy Rady 2008/119/WE (1), trzymanie cieląt w wieku powyżej tygodnia w indywidualnych boksach jest zabronione, chyba że w odniesieniu do pojedynczych zwierząt przez ograniczony czas oraz w takim zakresie, w jakim jest to konieczne ze względów weterynaryjnych – UE 01.01.2022.

Warunki zakupu i obrotu zwierzętami w obrębie i poza gospodarstwami ekologicznymi

Bydło utrzymywane w gospodarstwach ekologicznych musi pochodzić z danego gospodarstwa lub innych atestowanych gospodarstw ekologicznych. Zwierzęta nie mogą być kupowane na targowiskach, aukcjach i pochodzić z anonimowych źródeł. Dopuszcza się zakup zwierząt z gospodarstw konwencjonalnych pod warunkiem, że organ kontrolny wyrazi zgodę, w następujących przypadkach:

- przy odnowie lub odbudowie stada,
- przy braku dostępności zwierząt chowanych metodami ekologicznymi,

- w przypadku wysokiej śmiertelności zwierząt, wynikającej z warunków zdrowotnych lub innej klęski żywiołowej.

Do stada można wprowadzić maksymalnie 10% dorosłego bydła rocznie z gospodarstw hodowlanych – samic w celu odnowienia stada, ale tylko w przypadku braku zwierząt hodowlanych pochodzących z chowu ekologicznego i po zatwierdzeniu przez jednostkę kontrolną. Powyższe udziały procentowe nie mogą mieć zastosowania w gospodarstwach posiadających mniej niż 10 sztuk bydła. W gospodarstwach tych wolno wprowadzić nie więcej niż 1 sztukę hodowlaną dla każdego gatunku rocznie z innego chowu niż ekologiczny.

W sytuacji, gdy tworzy się stado po raz pierwszy, istnieje możliwość wprowadzenia do niego młodych zwierząt z produkcji nieekologicznej i chowania ich zgodnie z zasadami ekologii. Wiek zwierząt jest ściśle określony i dla cieląt wynosi on poniżej szóstego miesiąca życia.

Dopuszczone odstępstwa dla gospodarstwa ekologicznego

Legislacja dotycząca rolnictwa ekologicznego przewiduje uzyskanie przez producenta ekologicznego czasowego odstępstwa od konieczności stosowania określonych wymogów i przepisów. Wnioski o pozwolenie na zastosowanie odstępstwa od wymogów i warunków prowadzenia produkcji ekologicznej kieruje się do wojewódzkiego Inspektora Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, właściwego ze względu na miejsce prowadzenia działalności producenta lub do Głównego Inspektora JHARS.

W hodowli i chowie bydła w systemie ekologicznym do wniosków o odstępstwo najczęściej kierowanych do wojewódzkiego Inspektora JHARS, należą:

- a. wydanie zgody na wprowadzenie do stada zwierząt w celach hodowlanych w związku z potrzebą odnowienia stada, samic tego samego gatunku, pochodzących z hodowli nieekologicznych, w liczbie większej niż określono w art. 9 ust. 3 rozporządzenia Komisji (WE) nr 889/2008;
- b. wydanie zgody na użycie zwierząt nieekologicznych w celu odnowienia lub odbudowy stada w związku z zaistniałymi okolicznościami katastroficznymi (takimi jak epidemia chorób zakaźnych, wysoka śmiertelność zwierząt spowodowana okolicznościami zdrowotnymi);
- c. wydanie zgody na użycie nieekologicznych pasz w związku z zaistniałymi okolicznościami katastroficznymi (takimi jak utrata paszy czy nałożenie ograniczeń na produkcję pasz wynikających z wystąpienia wyjątkowych warunków meteorologicznych, epidemii chorób zakaźnych, skażenia substancjami toksycznymi, pożaru);

- d. wydanie zgody na usuwanie rogów podyktowane (zgodnie z art. 18 ust. 1 rozporządzenia Komisji (WE) nr 889/2008) względami bezpieczeństwa zwierząt gospodarskich.

Z kolei do Głównego Inspektora JHARS, w przypadku bydła, kieruje się m.in. wniosek o odstępstwo od zakazu stosowania syntetycznych witamin A, D i E w żywieniu przeżuwaczy. Odstępstwo to przewidziane jest w trzecim akapicie podpunktu a) pkt 1. 1 załącznika nr VI do rozporządzenia Komisji (WE) nr 889/2008.

Ze względu na zmianę przepisów wchodzących w 2021 r., dotyczących m.in. wymogu stosowania min. 50% litych powierzchni w oborach, dopuszcza się odstępstwo dotyczące zapewnienia minimum połowy powierzchni zarówno pomieszczeń, jak i przestrzeni otwartych jako podłogi o konstrukcji litej, tj. bez listew i krat. Dotyczy to gospodarstw prowadzących produkcję w obiektach wybudowanych, odnowionych lub oddanych do użytku przed datą rozpoczęcia stosowania rozporządzenia 464/2020, tj. przed 1.01.2021 r. Wskutek zmiany przepisów wymagają one znacznej przebudowy obiektów zewnętrznych, niezbędnej w celu spełnienia niniejszego wymogu, zgodnie z którym co najmniej połowa powierzchni przestrzeni otwartej ma konstrukcję litą. Wymóg ten należy spełnić najpóźniej począwszy od dnia 1 stycznia 2029 r. Gospodarstwa przystępujące do systemu rolnictwa ekologicznego po 1.01.2021 r. muszą wymagania te spełniać w chwili przystąpienia do systemu.

Na każdym wniosku o odstępstwo od warunków produkcji ekologicznej, kierowanym do wojewódzkiego inspektora JHARS, musi znajdować się opinia jednostki certyfikującej, która obsługuje dane gospodarstwo. Wzory wniosków znajdują się na stronie internetowej (<https://www.gov.pl/web/ijhars/odstepstwa-od-warunkow-produkcji-ekologicznej>).

Kary, sankcje, nieprzestrzeganie przepisów

Sankcje za stosowanie niedozwolonych praktyk w rolnictwie ekologicznym, określanych mianem naruszeń i nieprawidłowości, regulowane są głównie przez 2 dokumenty:

- Ustawę o rolnictwie ekologicznym z 25.06.2009 r., która określa system kontroli i zadania urzędów nadzoru (art. 7 ust. 1 oraz art. 19 ust. 2 pkt 4);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 11 maja 2016 r. w sprawie rodzajów nieprawidłowości lub naruszeń przepisów dotyczących rolnictwa ekologicznego i minimalnych środków, jakie jednostki certyfikujące są obowiązane zastosować w przypadku stwierdzenia wystąpienia tych nieprawidłowości lub naruszeń w ramach kontroli w rolnictwie ekologicznym (Dz. U. z 2018 r., poz. 599).

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 11 maja 2016 r. w sprawie rodzajów nieprawidłowości lub naruszeń przepisów dotyczących rolnictwa ekologicznego i minimalnych środków, jakie jednostki certyfikujące są obowiązane zastosować w przypadku stwierdzenia wystąpienia tych nieprawidłowości lub naruszeń w ramach kontroli w rolnictwie ekologicznym określa typ i zakres działań niedozwolonych w rolnictwie ekologicznym i minimalne środki, jakie jednostki certyfikujące są zobowiązane stosować, mając na względzie zapewnienie wiarygodności i przejrzystości kontroli w rolnictwie ekologicznym. Rozporządzenie to przewiduje następujące środki minimalne, definiowane jako:

1. **upomnienie** – dotyczy małych nieprawidłowości, które nie mają wpływu na ekologiczny status produktu. Jednostka certyfikująca zobowiązuje producenta do wyeliminowania wykrytych nieprawidłowości, jeżeli można je usunąć oraz wdrożenia działań zapobiegawczych, jeżeli są one niezbędne dla uniknięcia powtórzenia się nieprawidłowości. Jednostka certyfikująca weryfikuje korekcje oraz działania zapobiegawcze w trakcie kolejnej kontroli lub poprzez weryfikację dokumentów. W przypadku nie usunięcia nieprawidłowości we wskazanym terminie jednostka certyfikująca może podjąć decyzję o zastosowaniu wyższego środka minimalnego, mając na względzie ryzyko związane z niestosowaniem się do przepisów dotyczących rolnictwa ekologicznego;
2. **ostrzeżenie** – dotyczy nieprawidłowości, które nie mają wpływu na ekologiczny status produktu pod warunkiem, że zostaną podjęte odpowiednie działania przez producenta w zależności od rodzaju stwierdzonych nieprawidłowości. W przypadku, gdy stwierdzoną nieprawidłowość można usunąć, jednostka certyfikująca może podjąć pozytywną decyzję w sprawie certyfikacji, jeżeli może ona stwierdzić, że nieprawidłowość ta nie jest wynikiem celowego działania producenta ekologicznego oraz gdy zobowiąże producenta podczas inspekcji lub po przeglądzie dokumentacji w ramach procesu certyfikacji:
 - a. do niezwłocznego wyeliminowania wykrytej nieprawidłowości,
 - b. do określenia przyczyn wykrytej nieprawidłowości,
 - c. w stosownych przypadkach do wdrożenia w terminie określonym przez jednostkę certyfikującą działań zapobiegawczych celem uniknięcia powtórzenia się tej nieprawidłowości.

Jednostka certyfikująca może podjąć decyzję w sprawie certyfikacji przed wypełnieniem powyższych zobowiązań:

3. **cofnięcie certyfikatu** w zakresie produktu, którego dotyczy nieprawidłowość – dotyczy naruszenia mającego wpływ na ekologiczny

status produktu lub przypadku stwierdzenia, że producent utracił możliwość prowadzenia produkcji ekologicznej bądź obrotu w części lub całości zakresu uzyskanego certyfikatu i może dotyczyć jednej lub kilku partii produktów. Jednostka certyfikująca informuje producenta ekologicznego, że certyfikacja w odniesieniu do danego produktu została cofnięta i zobowiązuje go do powiadomienia o tym fakcie odbiorców produktu oraz do usunięcia na etykietach całej partii towarów lub serii produkcyjnej, w której wystąpiła nieprawidłowość oraz w reklamie związanej z ww. partią lub serią, odniesień do produkcji ekologicznej. W przypadku, gdy naruszenie dotyczy partii produktów lub serii asortymentu, cofnięcie udzielonej certyfikacji dla części produktów, których dotyczy naruszenie, może nie skutkować cofnięciem wydanych dokumentów.

Nieprawidłowości w ekologicznym chowie bydła, skutkujące upomnieniem, ostrzeżeniem lub cofnięciem certyfikatu, mogą dotyczyć:

- a. zwierząt – np. wprowadzenie do stada samicy (nieródki lub będącej po ocieleniu jedynie w przypadku ras rodzimych objętych programem ochrony zasobów genetycznych bydła), pochodzącej z hodowli konwencjonalnej bez zgody na odstępstwo;
- b. zastosowania niedozwolonych mieszanek paszowych – np. oferowanych jako dozwolone w rolnictwie ekologicznym bez sprawdzenia czy ich skład jest zgodny z art. 22 oraz załącznikami V i VI rozporządzenia 889/2008;
- c. zastosowania środków produkcji spoza gospodarstwa – np. obornika z hodowli przemysłowych, zanieczyszczenia uprawy niedozwolonymi środkami ochrony roślin z sąsiednich pól konwencjonalnych (brak zapisu uzasadniającego zastosowanie dozwolonego środka ochrony roślin);
- d. braków w dokumentacji gospodarowania – np. luki w dokumentacji/nieuzupełnione rejestry gospodarowania, luki w planie działalności ekologicznej, brak odnotowania stanu zapasów na koniec roku (najpóźniej przed wiosennymi siewami);
- e. czyszczenia maszyn i urządzeń spoza gospodarstwa – np. usługowy zbiór kombajnem stosowanym w „konwencji” bez wyczyszczenia (i odnotowania), brak rejestru czyszczenia/sprawdzenia czystości wynajętego środka transportu, użytkowanie worków i innych opakowań po dawniej stosowanych środkach produkcji (np. soja GMO) oraz ich obecność w gospodarstwie ekologicznym;
- f. obrotu produktami ekologicznymi – np. sprzedaż jako eko produktów nie wymienionych w certyfikacie gospodarstwa, brak właściwego rozdziału w składowaniu produktów eko od produktów w okresie konwersji;

- g. znakowania produktów – np. sprzedaż eko produktów do sklepów bez etykiet (brak wskazania producenta, brak logo UE), brak podania nr kodowego jednostki certyfikującej producenta na dokumencie sprzedaży (faktura, rachunek).

Sankcjom pieniężnym podlegają natomiast następujące niedozwolone działania:

- uniemożliwianie organowi Inspekcji prowadzenia czynności kontrolnych w ramach nadzoru (kara pieniężna w wysokości do dwudziestokrotnego przeciętnego wynagrodzenia);
- utrudnianie organowi Inspekcji prowadzenia czynności kontrolnych w ramach nadzoru (kara pieniężna w wysokości do piętnastokrotnego przeciętnego wynagrodzenia);

3. Praca hodowlana w gospodarstwie ekologicznym ukierunkowana na produkcję mleka

Pełne wykorzystanie informacji z kontroli użyteczności mlecznej oraz oceny pokroju wraz z komputerowymi systemami zarządzania pozwala na efektywne kierowanie stadem zarówno w warunkach ekologicznych, jak i konwencjonalnych. Przy zastosowaniu nowoczesnych systemów pozyskiwania mleka, tak w warunkach ekologicznych jak i konwencjonalnych, oczekuje się bydła o określonej budowie wymienia i strzyków. Z drugiej strony, podnosi się kryteria i wiek rozpoczęcia użyteczności rozplodowej, oczekując szybkiego rozwoju somatycznego bydła. W tym celu konieczna jest stała praca selekcyjna w stadzie. Jak wiemy, cechy funkcjonalne obecnie bardzo mocno determinują nie tylko produktywność, ale także płodność i zdrowotność zwierząt, stąd oczekuje się od zwierząt także wysokiej zdrowotności. Wbrew pozorom problemy te nie dotyczą tylko stad utrzymywanych w konwencji, ale także w ekologii, gdzie produkcja nastawiona jest na maksymalny zysk w optymalnych warunkach hodowlanych. Niestety, wiele parametrów produkcyjnych jest silnie uwarunkowane właśnie cechami funkcjonalnymi i to na nie należy w najbliższych latach zwrócić większą uwagę. Są to cechy pozaprodukcyjne, związane głównie z pokrojem, rozrodem, zdrowiem oraz długowiecznością zwierząt. Wśród wielu można wymienić kilka: cechy typu i budowy, długowieczność, zawartość komórek somatycznych w mleku, łatwość wycieleń, żywotność cieląt, szybkość oddawania mleka, temperament zwierzęcia, cechy płodności, zdrowotność.

Odpowiedni dobór ras

Przekształcanie gospodarstw konwencjonalnych hodujących bydło mleczne w gospodarstwa ekologiczne wiąże się nie tylko ze zmianami

ekonomiki produkcji, ale także produktywności, zdrowotności i płodności zwierząt (Dalton i in., 2005; Wójcik i Zajac-Mazur, 2006). Konieczne jest zatem nie tylko odpowiednie dobranie rasy użytkowej, ale śledzenie zmian i skutków hodowlanych mogących istotnie wpływać na opłacalność gospodarstwa. Obecnie mamy w kraju wiele ras mlecznych, które mogą być użytkowane w gospodarstwach ekologicznych. Począwszy od najbardziej popularnej rasy bydła polskiego holsztyńsko-fryzyjskiego po rasy rodzime, jak polska czarno-biała i czerwono-biała, polska czerwona czy białogrzbieta (fot. 1). Nieliczne gospodarstwa utrzymują jeszcze bydło simentalskie, a nawet Jersey.

Badania prowadzone w Instytucie Zootechniki PIB nad wykorzystaniem różnych ras bydła w chowie ekologicznym wykazały, że z powodzeniem można utrzymywać je bez ryzyka ograniczenia ich rozwoju somatycznego w kolejnych latach użytkowania wynikającego z modelu prowadzonego gospodarstwa (Wójcik i in., 2011). Nie odnotowano także w literaturze i praktyce informacji o problemach w okresie okołoporodowym, a tym w samym w przebiegu porodu w gospodarstwach ekologicznych, które byłyby przypisane do tej formy działalności. Cielęta rodzą się silne, o prawidłowej masie ciała, co zaprezentowano w tabeli 1 (Wójcik, 2011). Stwierdzone zmiany wysokości w krzyżu oraz kłębie u zwierząt w kolejnych latach w badanych gospodarstwach były spowodowane różnym udziałem krwi bydła rasy HF, nie natomiast wspomnianym typem gospodarstwa (konwencjonalne, ekologiczne).



Fot. 1. Bydło rasy pc na pastwisku ekologicznym (okolice Limanowej) (fot. P. Wójcik)

Tabela 1. Zmiany wartości masy ciała zwierząt oraz przebiegu porodu w kolejnych wycieleniach w poszczególnych grupach (Wójcik i in., 2011)

Cecha	Bydło rasy PHF „konwencja”			Bydło rasy PHF „ekologia”			Bydło rasy ZB „ekologia”		
	2	3	4	2	3	4	2	3	4
Wycielenie									
Rodzaj porodu (1–3 pkt)	1,6	1,8	2,0 ^a	1,9	1,7	1,8	1,6	1,8	1,7 ^a
(\bar{x} /sd)	0,52	0,33	0,47	0,32	0,58	0,38	0,49	0,58	0,49
Masa ciała cielęcia po urodzeniu (kg)	40,1	38,3	41,8	42,2	39,0	42,1	37,2	40,7	41,1
(\bar{x} /sd)	4,26	3,10	2,82	3,91	6,50	6,68	5,94	2,56	3,34
Masa ciała matki po wycieleniu (kg)	595,0	598,8	602,5	587,7 ^a	624,6 ^a	630,0	573,0 ^a	591,8 ^a	604,2
(\bar{x} /sd)	39,37	15,37	60,33	50,94	43,13	32,00	40,57	33,03	50,62

Tabela 2. Wpływ okresu laktacji na wydajność dzienną i skład mleka różnych ras w gospodarstwie ekologicznym (Wójcik i in., 2013)

Cechy	Rasa	Miesiąc laktacji									
		1–3		4–6		7–9		10–12		13–i więcej	
		\bar{x}	sd	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd
Wydajność mleka, dobowa (kg)	PHF	28,9A	8,57	23,7A	8,18	18,8a	7,77	13,9	7,14	10,1	5,92
	ZB	25,7A	7,00	21,0A	6,91	16,3a	6,88	13,5	5,58	13,1	5,03
Białko (%)	PHF	3,24	0,32	3,53	0,34	3,64	0,31	3,65a	0,30	3,63	0,25
	ZB	3,22	0,30	3,49	0,30	3,61	0,33	3,79a	0,38	3,79	0,28
Tłuszcz (%)	PHF	4,20	1,05	4,38	0,97	4,51	0,97	4,44	0,85	4,38a	0,82
	ZB	4,15	1,21	4,41	0,99	4,67	1,05	4,77	0,96	4,85a	0,58
Sucha masa (%)	PHF	13,0	1,07	13,3	1,20	13,4	1,13	13,3a	1,05	13,1a	1,24
	ZB	12,8	1,78	13,4	1,11	13,5	1,33	13,8a	1,07	13,9a	0,81

Dla danej cechy w obrębie kolumny: dla AA– P<0,01, aa– P<0,05.

Badania prowadzone przez Litwińczuka i in. (2012) w ekologicznych gospodarstwach certyfikowanych na terenie Podkarpacia wykazały jednak niższą produktywność krów względem konwencjonalnych, szacowaną na co najmniej 2 tys. l mleka za laktację. Inne badania wskazują na różnice rzędu 11% w ilości pozyskiwanego mleka od krów ze stad ekologicznych względem konwencjonalnych na niekorzyść tych pierwszych. Co ciekawe, zarówno rasa ZB jak i PHF w ekologii uzyskuje najwyższą

dobową produkcję mleka w drugim miesiącu laktacji, a więc kształtują podobną krzywą laktacji bez względu na rasę (Wójcik, 2015 a).

Kontrola użytkowości mlecznej w gospodarstwie oraz ocena wartości hodowlanej zwierząt

Wprowadzenie systemu kontroli użytkowości mlecznej jest jednym z narzędzi odpowiedzialnego i świadomego zarządzania gospodarstwem hodowlanym w oparciu o obiektywne i rzeczywiste wyniki produkcyjne. Gospodarz, który nie posiada systemów analizy danych produkcyjnych bezpośrednio z hali udojowej, tylko w ten sposób może cokolwiek wiedzieć o swoich zwierzętach, a tym samym kształtować nie tylko poziom żywienia, profilaktyki, ale także inseminacji i postępu hodowlanego. Kontrolę użytkowości mlecznej prowadzą związki hodowców zrzeszone w Polskiej Federacji Hodowców Bydła i Producentów Mleka poprzez kontrole mleka w próbnych udojach wykonywanych w różnym czasie w zależności od metody oceny. Ocenie takiej podlegają krowy, które rozpoczęły pierwszą laktację i dalsze oraz są utrzymywane w danej, zgłoszonej do oceny oborze. Ocenie podlegają następujące cechy produkcji mleka: wydajność, zawartość tłuszczu, zawartość białka, wydajność tłuszczu, wydajność białka, laktoza, mocznik. Gromadzone są także informacje obejmujące szeroko rozumianą płodność stada: okres międzyciążowy, okres międzywycieleniowy, długość użytkowania krów w stadzie, łatwość porodu, wiek I zacielenia i wycielenia, płeć i masa cielęcia. Ponadto, dla krów pierwiastek po buhajach testowych i ich rówieśnic prowadzona jest ocena typu i budowy, której wyniki są wykorzystywane do szacowania wartości hodowlanej buhajów w zakresie typu i budowy.

Ocena wartości hodowlanej prowadzona jest metodą BLUP – wielocechowy model zwierzęcia i przeprowadzana dla podlegających ocenie wartości użytkowej cech produkcji mleka oraz cech funkcjonalnych. Wyniki są publikowane dla buhajów aktywnych, posiadających w ocenie co najmniej w 10 stadach córki.

Na formułę indeksu PF składa się:

$$PF = 0.4 * PI_PROD + 0.25 * PI_POKR + 0.15 * PI_PŁOD + 0.1 * WH_KSOM + 0.1 * WH_DŁ$$

gdzie: PI_PROD – podindeks produkcyjny, PI_POKR – podindeks pokrojowy, PI_PŁOD – podindeks płodności, WH_KSOM – wh dla zawartości komórek somatycznych, WH_DŁ – wh dla długowieczności.

W wynikach oceny są zamieszczane oszacowane wartości hodowlane dla cech wydajności mlecznej, pokroju, płodności, zawartości komórek somatycznych, długowieczności (przeżywalności) oraz obliczony na

ich podstawie indeks PF wraz z podindeksami. Internetowa prezentacja wyników oceny jest zamieszczona na stronie internetowej Instytutu Zootechniki PIB (<http://wycena.izoo.krakow.pl>).

Typ opublikowanej wartości hodowlanej, dla każdej cechy, jest opisany za pomocą kodu:

EBV – krajowa konwencjonalna wartość hodowlana

MACE – międzynarodowa konwencjonalna wartość hodowlana

GPI – krajowa genomowa wartość hodowlana

GMACE – międzynarodowa genomowa wartość hodowlana

Na internetowej stronie IZ PIB jest także dostępny interaktywny kalkulator wartości hodowlanej. Równania konwersji umożliwiają szybkie przeliczenie zagranicznej wartości hodowlanej buhaja na krajową wartość hodowlaną. Należy pamiętać, że wartości hodowlane otrzymane na podstawie równań konwersji są przybliżone i stosuje się je tylko wówczas, gdy nie są dostępne międzynarodowe oszacowania wartości hodowlanej.

Zastosowanie oceny genomowej w hodowli

Badania polimorfizmu DNA pozwalają na analizę genotypu bydła bardzo młodych osobników. W oparciu o łatwe do identyfikacji części DNA – markery będące w pobliżu genów – można pośrednią metodą określić cechy, jakie dany osobnik odziedziczył po rodzicach. Metoda oceny jest obecnie powszechna i dotyczy zarówno osobników męskich, jak i żeńskich. W przypadku oceny buhajów hodowlanych nie ma konieczności czekania na pełną wycenę na podstawie wydajności mlecznej czy mięsnej potomstwa. Tak więc, buhaje powszechnie nazywane genomowymi są najczęściej młodymi osobnikami nie mającymi jeszcze oceny własnej na córkach, a jedynie wartość hodowlaną szacowaną w połowie w oparciu o informacje rodowodowe oraz w połowie z oznaczonych markerów genetycznych związanych z dziedziczonymi cechami produkcyjnymi. Łącznie oba źródła informacji pozwalają na uzyskanie wiarygodności na poziomie co najmniej 60%, a w wielu przypadkach nawet 75%. Korzyści dla hodowców to znacznie wcześniejsze wprowadzenie wartościowych buhajów do swojego stada.

Analizy płodności stada bydła mlecznego

W każdym gospodarstwie utrzymującym bydło konieczne jest analizowanie podstawowych danych odnośnie płodności stada. Monitoring ten nie tylko pozwala na odpowiednie zarządzanie stadem, określanie jego potencjału, możliwości rozwoju, ale także poziomu brakowania i wielkości stada podstawowego, które to będzie kształtowało potencjalny zysk z produkcji. Gospodarstwa objęte kontrolą użytkowości mlecznej mają podstawowe informacje zawarte w comiesięcznych raportach, gdzie

mogą bez problemu przeanalizować podstawowe parametry płodności stada, obejmujące wiek I zacielenia, okres międzywycieleniowy, okres międzyciążowy, ilość zabiegów inseminacyjnych, ilość zużytego nasienia oraz liczbę urodzonych cieląt i ich wagi. Dokładność tych informacji jest zależna od poziomu informatyzacji gospodarstwa, rzetelności dokumentacji i prowadzenia kontroli urodzeń cieląt. Analizy powinny jednak dotyczyć także fenotypu utrzymywanego bydła pod kątem przyszłych i obecnych porodów, aby minimalizować ryzyko trudnych porodów, jak również częstych interwencji hodowcy. Jak wykazały badania Nogalskiego (2005) oraz Wójcika i Kruka (2008), na przebieg porodu oraz przeżywalność cieląt mają wpływ wielkość miednicy (cm) oraz kąt ustawienia zadu (pkt). Tyczka i in. (1996) podają, że istnieją zależności pomiędzy łatwością porodu a szerokością i ustawieniem zadu. Zależności te wynoszą odpowiednio $r_p=0,397$ i $r_p=0,218$. Cielęta martwo urodzone oraz słabe po porodzie pochodziły od krów o małych wymiarach miednicy, jak również młodych (McClintock i in., 2003). Nogalski (2003) stwierdził, że wraz ze wzrostem wysokości w kłębie następuje zwiększenie powierzchni miednicy oraz zmniejsza się kąt ustawienia zadu. Stąd, istotne jest śledzenie zmian wyrostowości u bydła. Od wielu lat pomocne mogą być w pracy hodowlanej indeksy i wskaźniki budowy zwierząt. Badania Nogalskiego i in. (2001), Nogalskiego (2005), Wójcika (2006), Wójcika i Choroszy (2007) oraz Wójcika i Kruka (2008) wykazały, że zwierzęta o niskim wskaźniku wysokości wpustu miednicy charakteryzowały się zdecydowanie trudniejszymi porodami. Według Wójcika (2006), istnieją wysoko istotne zależności pomiędzy pomiarami długości miednicy a przebiegiem porodu, wynoszące od $r=-0,20$ dla skośnej długości miednicy do $r=-0,22$ dla długości miednicy (Wójcik i Choroszy, 2007). Stwierdzono także, że średnia szerokość w biodrach 53–56 cm, krętarzach 49–51 cm i kulszach 27–31 cm jest optymalnym wymiarem krów rasy phf, charakteryzujących się łatwymi porodami. Zmniejszanie się szerokości miednicy w trzech mierzonych punktach – od 0,61 cm do 1,49 cm powodowało wzrost ilości porodów trudnych. Łatwe porody występowały także u krów o optymalnej długości miednicy – 54,2 cm i skośnej jej długości – 60,4 cm. Na podstawie badań Czubskiej-Stączek i in. (2017) wykazano, że wraz z rosnącą wartością wskaźnika wysokości wpustu obserwuje się spadek szerokości zadu mierzonego w biodrach, przy stałej wartości wymiaru szerokości w kulszach. Wskaźnik ten jest bezpośrednio związany z ilością nasienia zużytego na skuteczne pokrycie. Nie stwierdzono natomiast jednoznacznego związku z wyodrębnionymi pomiarami podstawowymi szerokości miednicy a ilością zużytego nasienia na skuteczne pokrycie. Odnotowano wzrost ilości zużytego nasienia na skuteczne pokrycie wraz ze wzrostem trudności w porodzie zwierząt.

Badania prowadzone w gospodarstwie ekologicznym, podobnie jak w konwencjonalnym wykazały, że skrócenie wieku I wycielenia pozwala na wcześniejsze rozpoczęcie przez pierwiastki produkcji mlecznej. Badane zwierzęta cięłą się więc, według Juszcza i Hibner (2000), w optymalnym wieku 26–29 miesięcy, co wpływa na kształtowanie się poszczególnych wskaźników użytkowych i ekonomicznych. Stwierdzono, że w miarę wydłużania się wieku I ocielenia skraca się jednak okres użytkowania krów.

4. Środowisko hodowlano-produkcyjne

Broom (1991) podaje, że dobrostan to sytuacja, w której zwierzę jest w stanie poradzić sobie w danym środowisku. Guthrie (1935) wskazał, że bezczynność zwierzęcia w odpowiedzi na jakiś czynnik może oznaczać, że nie jest ono w stanie poradzić sobie z tym problemem pomimo podjętych prób. Tym samym, mamy do czynienia z „wyuczoną bezradnością” (Alloy i Seligman, 1979).

W przeciągu doby krowa poświęca od 4 do 6 godzin na pobieranie paszy (Mróz i in., 2017), odpoczywa od 10 do 14 godzin, a najniższą aktywność wykazuje w godzinach od północy do 6⁰⁰ i od 15⁰⁰ do 18⁰⁰ (Wójcik i Rudziński, 2014; Wójcik i Olszewski, 2015). Grant (2007) wykazał, że krowy spędzają na przemieszczaniu się i staniu od 8 do 12% czasu w ciągu doby, natomiast na czynności związane z dojem przeznaczają od 11 do 15%. Do tego dochodzi jeszcze pobieranie pokarmu i wody – od 20 do 25%, a najwięcej czasu, bo od 40 do 50% krowy spędzają leżąc. Zgadza się to z wynikami innych badań, na podstawie których stwierdzono, że leżenie jest czynnością priorytetową dla krów i trwa od 12 do 14 godzin (Reinholz-Trojan, 2007; Czerniawska-Piątkowska i in., 2008; Solan i Józwick, 2009; Guliński i in., 2014; DeVries i in., 2005). Przykładowo, ograniczenie dostępu do paszy w wyniku zagęszczenia w kojcu prowadzi, według badań Jørgensena i in. (2007), do zmian w zachowaniu zwierząt. Jednocześnie, nadmierne zagęszczenie (liczba boksów jest mniejsza od liczby zwierząt) może wpływać negatywnie na stado poprzez wypaczenie ich zachowań. W konsekwencji, ulega zmianie rytm dobowy (Reinholz-Trojan, 2007) i następuje wzrost zachowań agresywnych (Solan i Józwick, 2009; von Keyserlingk i in., 2009). Zagęszczenie może wywoływać choroby oraz niekorzystne zmiany parametrów fizjologicznych (Reinholz-Trojan, 2007). Jak wykazały badania, krowy utrzymywane indywidualnie na dużych stanowiskach z materacami spędzały leżąc o 4,2 godziny więcej w porównaniu z przebywającymi w oborze uwięziowej z betonowymi legowiskami (Haley i in., 2000). W oborze uwięziowej zwierzęta miały wydłużony czas pojedynczych zachowań stania i leżenia, przez to zmniejszona była ich aktywność (Haley i in., 2000). Krótkotrwałe

wzrosty w aktywności zwierząt są zazwyczaj spowodowane sytuacjami stresowymi (Medrano-Galarza i in., 2012) mającymi miejsce w chwili zadawania paszy w oborze. Pierwotnie bydło swój rytm pobierania paszy uzależniało od pory dnia (Albright, 1993), obecnie jest to związane z czasem dostarczania świeżej paszy (DeVries i in., 2005). Zwiększona ruchliwość krów występuje także, gdy opuszczają dotychczasową grupę i czują się zagrożone (Abramowicz i in., 2014). Stają się wtedy bardziej lękliwe i gorzej tolerują stres (Reinholz-Trojan, 2007). Bardziej ożywione są w godzinach rannych niż popołudniowych czy wieczornych (Wójcik i Rudziński, 2014; Wójcik i Olszewski, 2015).

Dobrym przykładem konieczności wprowadzania podwyższonego dobrostanu są badania przeprowadzone w Instytucie Zootechniki PIB (Mróz i in., 2017). Wykonane były na grupie krów utrzymywanych w sektorze bez wybiegu przy początkowym zagęszczeniu 3,80 m²/szt. (grupa I) oraz utrzymywanych w sektorze z wybiegiem o powierzchni początkowej 7,74 m²/szt. (grupa II). Analiza aktywności krów wskazała na szereg istotnych zależności i różnic pomiędzy badanymi grupami. Zdecydowanie największą aktywność wykazywały zwierzęta nie korzystające z okólnika (grupa I). Grupa ta odznaczała się najkrótszym łącznym czasem odpoczynania (555,22 min), wynikającym z najkrótszej długości pojedynczego odpoczynku (58,78 min), choć dużej częstotliwości występowania przerw w aktywności (10,70).

W przypadku, gdy nastąpiło zwiększenie obsady utrzymywanego bydła w obu grupach do poziomu 3,16 m²/szt. w grupie I i 6,45 m²/szt. w grupie II, autorzy zaobserwowali wysoką aktywność grupy I w odniesieniu do grupy II (Mróz i in., 2017). Philipsson (1976) stwierdził, że jeżeli ilość miejsca przypadająca na zwierzę spada poniżej 4–5 m², jest prawdopodobne, że w trakcie kilku pierwszych dni aktywność krów wzrośnie z powodu konkurowania o przestrzeń. Krowy w grupie I często, ale krótko odpoczywały, co skutkowało najniższym łącznym czasem ich spoczynku. Krowy z grupy II zmniejszyły swoją aktywność. Telezhenko i in. (2012)

Tabela 3. Charakterystyka aktywności dobowej krów w poszczególnych grupach badawczych

Grupa badawcza (n)	Aktywność (kroki/godz.) \bar{x}/sd	Częstotliwość odpoczynku (n) \bar{x}/sd	Długość pojedynczego odpoczynku (min) \bar{x}/sd	Łączny czas odpoczynku (min) \bar{x}/sd
I n=2181	126,34 ^{AA} 54,19	10,70 ^A 4,75	58,79 ^{AB} 27,40	555,22 ^A 186,18
II n=2176	122,82 ^{Ba} 42,52	10,57 ^B 4,28	64,29 ^A 26,17	616,53 ^{AB} 191,59

W obrębie kolumny dla AA – P ≤ 0,01; aa – P ≤ 0,05.

także zauważyli, że zarówno w małym, jak i dużym kojcu przy zwiększeniu gęstości obsady zauważalne było zwiększenie częstotliwości odpoczynku przy jednoczesnym skróceniu jego długości. W badaniach Krawczela i in. (2012) przy obsadzie 131% także zanotowano skrócenia, zarówno częstotliwości jak i długości pojedynczego odpoczynku oraz całkowitego czasu odpoczynku (w odniesieniu do grupy referencyjnej). Jednak, kiedy obsada wrosła jeszcze o 11% częstotliwość odpoczynków uległa redukcji, a jednocześnie długość pojedynczego odpoczynku zwiększyła się.

5. Możliwości ekologicznego modyfikowania składu mleka

Badania porównawcze wykonane w kraju i za granicą na mleku wyprodukowanym metodami konwencjonalnymi i ekologicznymi wykazały istotne różnice, głównie w zawartości kwasów tłuszczowych. Ellis i in. (2006) wykazali, że mleko konwencjonalne i ekologiczne nie różni się zasadniczo pod względem nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA), ale różni się w zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych na korzyść mleka ekologicznego. Korzystniejszy jest stosunek kwasów $n-6:n-3$ w stosunku do mleka konwencjonalnego. Mleko pochodzące z sezonu letniego wypasu charakteryzuje się znacznie wyższą koncentracją kwasów: LA, CLA, LNA, EPA, DPA i DHA w porównaniu z uzyskanym od krów objętych żywieniem zimowym. Czynniki determinującymi uzyskane wyniki są oczywiście nie tylko rasa i wydajność mleczna stada, ale przede wszystkim dostęp do pastwisk. W ekologicznym chowie opartym o pastwisko stwierdzono w mleku wyższy poziom witaminy E i karotenoidów.

Badania prowadzone w gospodarstwie ekologicznym Instytutu Zootechniki PIB w Chorzelowie potwierdzają przewagę mleka ekologicznego nad konwencjonalnym w zakresie wybranych składników. Grupa krów rasy ZB utrzymywanych w warunkach gospodarstwa ekologicznego charakteryzowała się niższym wskaźnikiem zawartości cholesterolu w mleku (15,62 mg/100 ml) w stosunku do rasy PHF (16,68 mg), przy zachowaniu podobnej zawartości wapnia (1,3 g/kg) (Wójcik i in., 2012).

Wykazano także, że w gospodarstwach ekologicznych, gdzie prowadzi się stały wypas bydła, można oczekiwać mleka o specyficznych parametrach. Analiza szczegółowa zawartości składników mleka wskazuje, że charakteryzowało się ono wyższą zawartością tłuszczu niż w systemie konwencjonalnym. Jednocześnie, odznaczało się niższą zawartością białka. Analizy wykazały, że różnice te utrzymują się zarówno w okresie przed, jak i po sezonie pastwiskowym. Stwierdzono jednocześnie, że po sezonie pastwiskowym następuje wzrost zawartości w mleku szczególnie kwasów z rodziny C:18 oraz MUFA przy zmniejszeniu się udziału kwasów SFA i PUFA.

Tabela 4. Wyniki analiz mleka wybranych krów w dwóch typach gospodarstw (Wójcik i in., 2013)

Grupa	Mocznik (%)	Kazeina (%)	Tłuszcz (%)	Białko (%)	Laktoza (%)	Sucha masa (%)	SNF* (%)
Rasa ZB, gospodarstwo ekologiczne	0,01192	3,10	3,74	3,93	4,55	12,87	9,06
Rasa PHF, gospodarstwo ekologiczne	0,00954	2,67	3,57	3,47	4,40	12,26	8,56
Rasa PHF, gospodarstwo konwencjonalne	0,01318	2,94	3,56	3,73	4,59	12,60	8,93

SNF – sucha masa beztłuszczowa.

Tabela 5. Profil kwasów tłuszczowych mleka krów rasy ZB w sezonie zimowego i letniego wypasu w gospodarstwie ekologicznym

Sezon	C4:0	C6:0	C8:0	C10:0	C12:0	C14:0	C15:0	C14:1	C16:0	C16:1
Zima										
\bar{x}	3,43	2,20	1,03	2,61	3,30	11,38	1,05	1,04	32,90	1,68
sd	0,25	0,25	0,27	0,66	0,72	1,23	0,20	0,26	1,59	0,39
Lato										
\bar{x}	3,13	2,01	1,08	2,57	3,10	10,41	1,24	1,06	32,28	1,98
sd	0,40	0,33	0,19	0,47	0,57	1,15	0,15	0,33	4,37	0,24
Sezon	C17:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	MUFA	SFA	PUFA	
Zima										
\bar{x}	0,61	9,68	24,02	2,08	0,15	0,11	24,71	68,50	2,06	
sd	0,09	1,63	2,47	0,17	0,05	0,04	2,24	2,29	0,24	
Lato										
\bar{x}	0,53	10,40	25,46	1,85	0,19	0,19	26,48	66,40	1,78	
sd	0,04	1,77	4,04	0,18	0,03	0,05	4,09	4,27	0,21	

6. Grupy technologiczne w gospodarstwie mlecznym krów

Grupy technologiczne tworzymy w gospodarstwach, w których jest prowadzony lub możliwy do wprowadzenia zróżnicowany system żywienia zwierząt w zależności od wieku osobników, stanu fizjologicznego czy poziomu produkcji. Tam, gdzie nie mamy takiej możliwości, choćby z powodu zbyt małej licznej grupy zwierząt, nie stosuje się takiego podziału.

W gospodarstwach ekologicznych posiadających co najmniej 60 krów mlecznych wielokrotnie prowadzi się podział na co najmniej dwie grupy żywieniowe.

Tak jak cielęta i młódzież w większości różnicujemy pod kątem żywieniowym bez względu na wielkość stada, co wynika z ich potrzeb fizjologicznych, tak też grupa laktacyjna, najczęściej w małych gospodarstwach, jest traktowana jednakowo, oczywiście z uwzględnieniem pastwiska jako istotnego komponentu żywieniowego. W dużych gospodarstwach ekologicznych, głównie na północy kraju, podział na grupy jest standardem, a pastwisko najczęściej nie jest głównym komponentem dawki paszowej, lecz tylko dodatkiem. Decyzja o stworzeniu grup technologicznych leży po stronie hodowcy, jednak z punktu widzenia komfortu żywieniowego zwierząt oraz ekonomiki produkcji mleka jest w pełni uzasadniona. Najczęściej stosuje się podział w zależności od dnia laktacji krowy (np. do 100 dni laktacji i powyżej).

7. Dostępne technologie i narzędzia do prowadzenia gospodarstwa ekologicznego

Aktualnie zarządzanie fermą czy gospodarstwem bydła mlecznego to proces decyzyjny, obejmujący analizy bieżące, jak: produkcja, żywienie, leczenie, pielęgnacja czy rozród, ale przede wszystkim decyzje długotrwałe ujęte w postaci celów hodowlanych, produkcyjnych czy marketingowych. Nie ma nowoczesnego zarządzania stadem bez informacji z wszystkich etapów produkcji, opartej o wysoki poziom mechanizacji i automatyzacji. Tym samym, zarówno hodowla konwencjonalna, jak i ekologiczna wkracza w proces precyzyjnej produkcji zwierzęcej (Precision Livestock Farming) odnoszącej się do automatyzacji i samoregulacji w oparciu o dane gromadzone w czasie rzeczywistym.

System znakowania

Współczesne znakowanie zwierząt to kolczyk, traktowany nie jako identyfikator, ale narzędzie do diagnozowania zachowań i zdrowia zwierząt. Może on gromadzić dane o aktywności, temperaturze zwierzęcia i być zasilany bezpośrednio z zamocowanej w nim baterii słonecznej. Innym sposobem identyfikacji są powszechnie już używane pedometry gromadzące informacje o dobowej aktywności. Z jednej strony, hodowca ma pełny obraz aktywności zwierzęcia (przydatny np. do wykrywania rui), z drugiej strony informacje o stanie zdrowotnym racic krów (sygnalizowana np. kulawizna). Obecnie aktywomery łączy się z czujnikiem przeżuwania, a całość mocuje się na szyi zwierzęcia. Innym rozwiązaniem, powoli

wprowadzanym do gospodarstw są chipy zawierające numer zwierzęcia oraz dokonujące pomiarów temperatury osobnika. Sparowane z obrozą są w stanie w ciągu doby kilkukrotnie wysłać informacje o stanie zdrowia zwierzęcia, co znacznie ułatwia nie tylko trafne wykrycie rui, ale przede wszystkim pierwsze objawy choroby. Tym samym, pozwalają na wczesną prewencję i leczenie substancjami pochodzenia naturalnego. W stadach ekologicznych zabrania się profilaktycznego stosowania antybiotyków i syntetycznych leków alopatycznych.

Systemy utrzymania i higieny zwierząt

Bez względu na system utrzymania i rodzaj produkcji odchów cieląt jest nadal dużym wyzwaniem. Zwierzęta młode utrzymywane w złych warunkach środowiskowych, przy kiepskim żywieniu i w obecności dorosłych osobników nie mają większych szans na prawidłowy rozwój somatyczny. Cielęta po porodzie mają bardzo słabo rozwinięty układ oddechowy oraz odpornościowy. Większą część tej odporności uzyskują wraz z siarą matki i sposób jej podania ma zasadnicze znaczenie. Opracowane różne systemy utrzymywania i odchowu cieląt mają więc za zadanie nie tylko zapewnić zaspokojenie podstawowych potrzeb bytowych zwierząt, ale także ich bezpieczeństwo sanitarne. Najbardziej popularny system odchowu oparty o cielętniki lub wydzielone pomieszczenia w obrębie obory zakłada utrzymanie w kojcach indywidualnych (min. 80x120 cm/1 szt.) lub grupowych (dopiero po tygodniu życia, ok. 1,5 m²/1 szt.). Obecnie zaleca się „wyprowadzenie” młodych zwierząt z budynków, np. do domków wolnostojących na zewnątrz obory, drewnianych lub plastikowych typu „igloo”. Zaletą takiego systemu utrzymania cieląt jest możliwość poprawienia warunków mikroklimatycznych (zwierzęta przebywają na świeżym powietrzu), a tym samym zmniejszenie infekcji dróg oddechowych. Zwiększa się także możliwość naturalnej produkcji witaminy „D”, a zmniejsza emisja pyłów i gazów (fot. 2).

Grupa jałówek hodowlanych, mimo że nie jest produkcyjna, źle przygotowana do okresu produkcyjnego nie zrekompensuje kosztów utrzymywania i nie przyniesie spodziewanych zysków. Jałówki hodowlane w większości gospodarstw utrzymuje się w systemie luźnym w kojcach grupowych. Grupy tworzymy na podstawie wieku zwierząt lub rozwoju osobniczego. Kojce dla nich mają najczęściej wydzieloną część legowiskową ścieloną słomą oraz część karmową. Istotne jest, aby nie przekraczać w takim kojcu dopuszczalnych norm dla powierzchni przypadającej na jedno zwierzę (do 7 mies. ciąży – 200x100 cm, powyżej 7 mies. – 220x115 cm, inne jałówki – 190x85 cm). Zbyt duże zagęszczenie powoduje najczęściej stres u zwierząt i spadek przyrostów masy ciała.



Fot. 2. Popularne systemy utrzymania cieląt (fot. P. Wójcik)

Krowy mleczne wymagają najwyższej uwagi i staranności wykonywanych wokół nich zabiegów zoohigienicznych – jakie zapewnimy im warunki środowiskowo-żywniowe, taki będziemy mieć poziom produkcji. Zwierzęta utrzymywane w złych warunkach środowiskowych i będące pod dużym stresem, broniąc się przed niekorzystnymi czynnikami same będą skracać laktację. Będzie dochodzić do poronień, braku afirmacji rui i oczywiście spadku jednostkowego wydajności mleka.

Zasadniczo możemy utrzymywać zwierzęta w dwóch systemach: uwięziowym i wolnostanowiskowym. System uwięziowy powoli odchodzi do lamusa i wiele obór stosujących go przechodzi obecnie gruntowne modernizacje. Głównym powodem jest brak rąk do pracy, duży nakład robocizny i konieczność doju na stanowiskach przy często bardzo niskim dobrostanie zwierząt. Ponadto, ponieważ cena mleka stale spada, konieczne jest wprowadzenie oszczędności, które najłatwiej wygenerować poprzez ograniczenie kosztów pracy, mimo że często gospodarstwa ekologiczne funkcjonują dzięki pracy całej rodziny.

System monitoringu zwierząt

Nowoczesne zarządzanie to także pozostawienie możliwości decydowania zwierzęciu lub grupie produkcyjnej w oborze. Systemy analizujące behavior zwierząt mogą także zawiadywać mikroklimatem pomieszczeń poprzez automatyczne sterowanie nie tylko pracą kurtyn i wentylatorów, ale nawet częstotliwością automatycznej pracy zgarniaków obornika czy zraszaczy. Powszechnie stosuje system monitorujących kamer i czujników. Efekty wykorzystania informacji z pedometrów opisano poniżej.

System zarządzania rozrodem

Obecnie wiele gospodarstw posiada systemy kontroli płodności stada oparte o raporty inseminacyjne. W tych, w których prowadzi się kontrolę użyteczności mlecznej, informacje takie otrzymuje się wraz z wynikami

mleczności. Istotne jest jednak, aby do problemu rozrodu podchodzić szerzej i kompleksowo. Dużą rolę odgrywają tu warunki utrzymania, które wpływają na zwiększenie odporności zwierząt, co skutkuje dobrym zdrowiem i płodnością. Ważną rolę odgrywa światło (promienie ultrafioletowe), dlatego konieczne jest, aby pomieszczenia dla bydła były dobrze oświetlone, a zwierzęta w miarę możliwości powinny mieć stały dostęp do wybiegów, okólników czy pastwisk. Obserwacja zwierząt na wybiegach czy w oborach wolnostanowiskowych umożliwia obsłudze łatwiejsze i skuteczniejsze wykrywanie rui (Solan i Józwick, 2009). Utrzymywanie krów w złych warunkach środowiskowych (obora, pastwisko) negatywnie wpływa na afirmację rui, mogą występować komplikacje porodowe i poporodowe, jak zatrzymanie łożyska, infekcje oraz zakażenia dróg rodnych. Może także dochodzić do poronień lub niskiej przeżywalności cieląt do 56. dnia życia. W konsekwencji krowy jałowięją, a do efektywnego zacielenia dochodzi dopiero po zmianie warunków utrzymania (Bodarski, 2016, 2018). Praktyka wskazuje, że w gospodarstwach bardzo dobrze prowadzonych indeks inseminacji powinien być bliski wartości 1,7; a powyżej 2,5 wskazuje na duże problemy w stadzie, w tym organizacyjne lub zdrowotne (Mordak, 2008). Wskaźnik zapładnialności (skuteczność inseminacji) uwzględnia procent krów, które zostały zacielenie po pierwszej inseminacji. W stadach o wysokiej płodności powinien on wynosić około 50–60% u krów i 65–70% u pierwiastek. Wskaźnik o wartości poniżej 40% wskazuje na problemy w stadzie. Ważne jest, aby odsetek krów zacielenych maksymalnie w 3 zabiegach był powyżej 90%, przy odsetku krów, u których wystąpiła ruja w ciągu 30 dni po wycieleniu, także na poziomie 90%. System kontroli płodności w stadzie wskazuje również na odchylenia od optymalnego okresu międzywycieleniowego, wynoszącego 375–390 dni, liczby dni otwartych (od wycielenia do unasielenia) na poziomie 85–100 dni i odsetka krów z okresem międzyrujowym 18–24 dni powyżej 85%.

8. Program ochrony zasobów genetycznych w gospodarstwie ekologicznym

Przepisy prawne i warunki uczestnictwa w programie

Instytut Zootechniki PIB jest koordynatorem programu ochrony zasobów genetycznych bydła zapisanego w nowej ustawie z dnia 10 grudnia 2020 r. o organizacji hodowli i rozrodzie zwierząt gospodarskich – rozdział 5 (Dz. Ust. 2021 poz. 36). Na stronie internetowej Instytutu są zamieszczone procedury przystąpienia do realizacji programu ochrony zasobów genetycznych bydła (<http://bydlo.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl/dokumenty/index>).

I. Warunki ogólne przystąpienia do Programu ochrony zasobów genetycznych bydła, zwanego dalej Programem:

1. Uczestnictwo w programie ochrony jest dobrowolne.
2. Uczestnik Programu posiada stado krów rasy zagrożonej, poddanych kontroli użytkowości, o liczebności krów wpisanych do księgi hodowlanej nie mniejszej niż 4 sztuki i nie większej niż 100 sztuk.
3. Biorący udział w programie ochrony akceptuje i zobowiązuje się do ścisłego przestrzegania wszystkich warunków zawartych w tym Programie oraz w Procedurze, dostępnych na stronie internetowej Instytutu Zootechniki PIB (<http://bydlo.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl/dokumenty/index>).
4. Uczestnik Programu zobowiązuje się do zawarcia umowy dotyczącej realizacji Programu z IZ PIB, której integralną częścią jest Program ochrony zasobów genetycznych bydła danej rasy.
5. Uczestnik Programu zobowiązuje się do corocznego przedstawiania do Instytutu aktualnego Oświadczenia – Wykazu krów (formularz OB.-1/394), obejmującego zwierzęta już zakwalifikowane, jak i nowo zgłaszane, a także wykazu jałówek/krów remontowych. Zgłaszane zwierzęta na Oświadczeniu – Wykazie krów powinny być tożsame ze zgłaszanymi do ARiMR.
6. Uczestnik Programu wyraża zgodę na udostępnianie i przetwarzanie danych dotyczących jego zwierząt w stadzie oraz warunków utrzymania.
7. Uczestnik Programu wyraża zgodę na przetwarzanie danych osobowych zgodnie z obowiązującą Ustawą o ochronie danych osobowych, w tym również danych udostępnianych Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (ARiMR).
8. Uczestnik Programu zobowiązuje się do niezwłocznego pisemnego informowania Instytutu o wszelkich zmianach w stadzie (padnięciu, wycofaniu, przekazaniu stada, przejmowaniu innego stada lub zamianie zwierząt) zgodnie z obowiązującą Procedurą.
9. Dla rasy BG typowanie nowych stad i krów do udziału w programie ochrony dokonywane jest przez podmiot prowadzący księgę – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie.
10. Kwalifikowanie krów do programów ochrony dokonywane jest przez Instytut Zootechniki PIB. Kwestie sporne rozstrzygane są po zaopiniowaniu przez Grupę Roboczą ds. ochrony zasobów genetycznych bydła (zwaną dalej Grupą Roboczą).

II. Procedura kwalifikowania nowych stad i krów do uczestnictwa w Programie ochrony:

1. Hodowca składa wnioszek o objęcie stada Programem ochrony zasobów genetycznych z podanymi numerami krów zgłaszanych, a dla rasy RP

i BG również z określeniem kierunku użytkowego (mleczny lub mięsny).

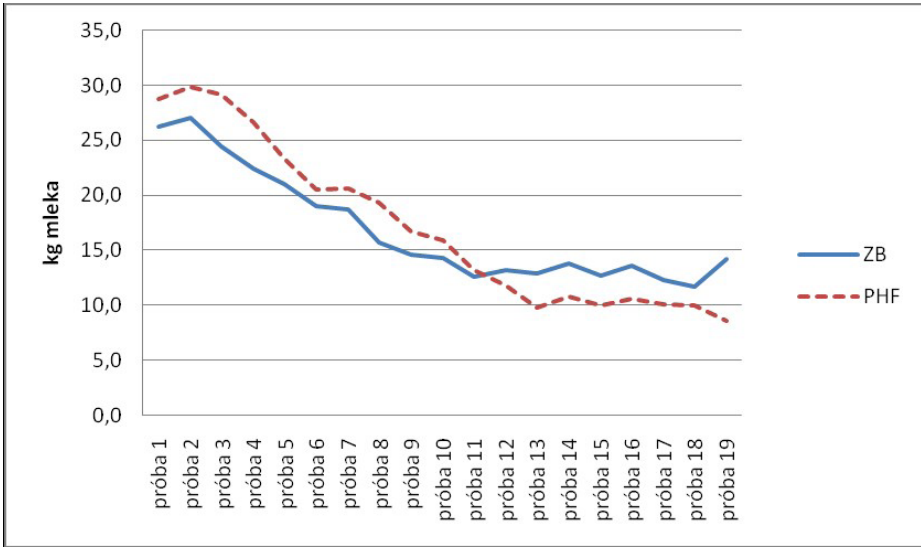
2. Po otrzymaniu wniosku Hodowcy, Koordynator sprawdza dokumenty pod kątem uczestnictwa w programie i przesyła do Hodowcy: Umowę o prowadzeniu programu ochrony (dwa egzemplarze), Oświadczenie o zapoznaniu się z Programem, Oświadczenie o przetwarzaniu danych osobowych, druk Oświadczenia – Wykazu krów zakwalifikowanych do uczestnictwa w programie (formularz OB-1/394) oraz Wykaz jałówek/krów remontowych wstępnie kwalifikowanych.
3. Hodowca powinien przeczytać, wypełnić, podpisać ww. dokumenty i odesłać jak najszybciej do Koordynatora.
4. Koordynator kwalifikuje krowy, zatwierdza Oświadczenie – Wykaz krów i Wykaz jałówek/krów remontowych oraz podpisuje Umowę. Następnie jeden egzemplarz Umowy wraz z kopią Wykazów przesyła do Hodowcy.

III. Procedura ubiegania się o kontynuowanie uczestnictwa w Programie ochrony zasobów genetycznych bydła:

1. Hodowca/Posiadacz krów zobowiązany jest do corocznego składania do Koordynatora aktualnego Oświadczenia – Wykazu krów zakwalifikowanych do uczestnictwa w Programie (nawet jeśli posiada te same zwierzęta co w roku poprzednim – formularz OB-1/394) oraz Wykazu jałówek/krów remontowych, które mogą być wprowadzone do stada w trakcie trwania zobowiązania w miejsce sztuk ubytych. W przypadku stad rasy RP i BG użytkowanych w kierunku mięsnym należy dołączyć wyniki pomiarów za poprzedni rok – nadesłanie wyników jest warunkiem rozpatrywania Wykazu. Oświadczenia bez wyników pomiarów będą odsyłane bez kwalifikacji!
2. Koordynator w Instytucie sprawdza i kwalifikuje wykazane na dokumentach (Wykazach) zwierzęta pod kątem spełnienia warunków określonych w Programie ochrony.
3. Koordynator przesyła kopie zatwierdzonych: Oświadczenia – Wykazu krów zakwalifikowanych do Programu oraz Wykazu jałówek/krów remontowych poddanych wstępnej kwalifikacji do Hodowcy/Posiadacza. Termin zatwierdzenia Wykazów przez Instytut, zarówno dla rozpoczynających jak i kontynuujących realizację Programu, upływa 15 maja roku rozpoczynającego uczestnictwo lub roku kolejnego uczestnictwa w Programie, z założeniem, że 15 marca każdego roku jest początkiem realizacji Programu i do tego dnia wszystkie krowy muszą spełniać warunki kwalifikacji do Programu ochrony.

IV. Wymagania ogólne ubiegania się o przyznanie płatności rolno-środowiskowo-klimatycznej PROW 2014–2020 w ramach pakietu zwierzęcego – bydło:

1. Hodowca/Posiadacz krów musi opracować plan działalności rolno-środowiskowej we współpracy z upoważnionym doradcą rolno-środowiskowym, z uwzględnieniem wymogów przynajmniej jednego z wariantów pakietu 7. oraz musi złożyć wnioszek w biurze powiatowym ARiMR w terminie przewidzianym Rozporządzeniem MRiRW o przyznanie płatności rolno-środowiskowo-klimatycznej wraz z wymaganymi załącznikami.
2. Hodowca/Posiadacz musi przedstawić w ARiMR kopię oświadczenia potwierdzoną przez wnioskodawcę (Hodowcę/Posiadacza) oraz zatwierdzoną przez Instytut – podmiot upoważniony do realizacji lub koordynacji działań w zakresie ochrony zasobów genetycznych – zawierającą wskazanie zwierząt, jakie zostały zakwalifikowane do Programu ochrony zasobów genetycznych ras lokalnych, tj. Oświadczenie – Wykaz krów zakwalifikowanych do Programu zwany Wykazem krów (formularz OB-1/394).
3. Kopię Wykazu krów zakwalifikowanych do Programu ochrony w danym roku można dołączyć do wniosku o przyznanie płatności rolno-środowiskowo-klimatycznej tylko w roku zakwalifikowania tego Wykazu przez Instytut. Jeżeli beneficjent nie rozpoczął realizacji pakietu w danym roku, a chce rozpocząć w kolejnym, musi uzyskać nowy Wykaz, zgodnie z obowiązującą Procedurą dla Nowego stada.
4. Wykaz wystawiany jest tylko na osobę (ewentualnie na osoby w przypadku małżeństwa, instytucje), które są posiadaczami krów. Powinny to być te same osoby, które figurują we wniosku o przyznanie płatności rolno-środowiskowo-klimatycznej złożonym do ARiMR.
5. Krowy i ich liczba zatwierdzona na Wykazie krów zakwalifikowanych muszą być tożsame z krowami zadeklarowanymi przez Hodowcę/Posiadacza we wniosku do ARiMR o przyznanie pierwszej lub kolejnej płatności. W przypadku konieczności zgłoszenia mniejszej liczby krów (ale z zachowaniem liczby bazowej) Hodowca/Posiadacz zobowiązany jest do natychmiastowego pisemnego poinformowania Instytutu z wyjaśnieniem, które sztuki nie zostały zgłoszone do ARiMR i z jakiego powodu.
6. W przypadku przejęcia zobowiązania na skutek nabycia praw do stada w wyniku kupna, spadku, przekazania itp., nowy właściciel – beneficjent zobowiązany jest do uzyskania nowego aktualnego Oświadczenia – Wykazu krów zakwalifikowanych i podpisania nowej Umowy, zgodnie z obowiązującą Procedurą.



Wykres 1. Krzywa laktacji dla średnich 19 próbnich udojów mleka dla krów ras ZB i PHF

Tabela 6. Pomiary zoometryczne krów w kolejnych wycieleniach w zależności od grupy genetycznej

Cecha		Bydło rasy PHF „ekologia”			Bydło rasy ZB „ekologia”		
		Wycielenie					
		2 x̄/sd	3 x̄/sd	4 x̄/sd	2 x̄/sd	3 x̄/sd	4 x̄/sd
Wysokość (cm)	w krzyżu	142,0 2,83	143,9 2,23	143,4 3,81	135,5 5,40	137,0 4,64	136,5 6,55
	w kłębie	135,0 1,41	139,6 2,46	141,6 4,47	134,0 6,65	134,8 4,99	134,8 6,23
	w biodrach	138,0 2,83	140,3 2,67	139,7 3,80	130,5 4,96	133,5 5,90	132,2 7,36
	w krętarzach	112,5 2,12	118,1 4,91	118,4 6,47	108,1 5,83	115,2 5,72	111,8 6,15
	w kulszach	125,5 0,71	130,7 2,58	132,2 4,74	121,9 6,05	124,5 5,98	120,4 7,41

Dobór ras i efekty produkcyjne

Obecnie mamy w programie liczne rasy rodzime, które z powodzeniem mogą być wykorzystywane w hodowli w warunkach ekologicznych na terenie kraju. Charakterystyka ich została obszernie zaprezentowana

w pracy Majewskiej (2019), gdzie autorka opisała nie tylko fenotyp poszczególnych ras, ale także ich produkcyjność.

Dobrym przykładem wykorzystania wysokomlecznej rasy i rasy rodzimej bydła w gospodarstwie ekologicznym są wyniki badań Zakładu Hodowli Bydła Instytutu Zootechniki PIB (Wójcik i in., 2013). W jednym z badań nad przydatnością rasy PHF (polski holsztyn fryz) i ZB (polska czarno-biała) wykazano, że w okresie od I do V laktacji wydajność dobową mleka waha się od 17,3 kg do 23,7 kg w grupie krów rasy ZB i od 16,6 kg do 25,5 kg w grupie krów rasy PHF. Najwyższy poziom produkcji uzyskały krowy rasy PHF w II laktacji, natomiast rasy ZB w III laktacji. W obu badanych grupach najwyższy poziom białka w mleku stwierdzono u krów będących w II laktacji (PHF – 3,56%, ZB – 3,63%), natomiast tłuszczu dopiero w IV laktacji (PHF – 4,66%, ZB – 4,68%). Także zawartość suchej masy w mleku krów w IV laktacji była na najwyższym poziomie (odpowiednio 13,5 i 13,7%). Tym samym, wyniki jednoznacznie wskazują, że pod względem zawartości badanych składników w mleku zdecydowanie lepsze wyniki uzyskały krowy rasy ZB. Istotny jest fakt, że z chwilą rozpoczęcia laktacji w pierwszej badanej próbie zwierzęta ras ZB i PHF miały zbliżoną dobową wydajność mleka na poziomie 27–29 kg. W miarę kolejnych miesięcy użytkowania mlecznego wydajności kształtowały się zgodnie ze standardową krzywą laktacji, ze szczytem w 2. miesiącu (próbie). Nieznacznie niższą wydajność dobową mleka do 11. próby łącznie odnotowano jednak w grupie krów rasy ZB. Począwszy od 12. próbnego udoju zaobserwowano większy spadek wydajności jednostkowej mleka u krów rasy PHF, tym samym zwierzęta rasy ZB zakończyły średnią laktację na poziomie 14,2 kg, przy 8,6 kg w rasie PHF.

Oczywiście, wybór rasy do gospodarstwa ekologicznego warunkuje poziom rozwoju somatycznego. Jak wykazano, zaobserwowane różnicowanie w poszczególnych grupach wiekowych pomiędzy rasami wynika tylko z udziału krwi bydła rasy HF.

Dla hodowcy, który analizuje rozwój somatyczny zwierząt oraz dokonuje okresowo pomiarów zoometrycznych, istotny jest fakt, że wybrane cechy pokroju są silnie związane z przebiegiem porodu. Badania wykazały jednak, że prowadzenie gospodarstwa ekologicznego na bazie krów ZB i PHF nie skutkuje obniżeniem się takich parametrów, jak przebieg porodu oraz masy ciała krów i rodzących się cieląt. Nie obserwuje się również istotnych różnic w budowie miednicy pomiędzy zwierzętami.

9. Rolnictwo precyzyjne w gospodarstwie ekologicznym

Współczesne urządzenia zarządzające, monitorujące i analityczne stosowane w rolnictwie precyzyjnym zdecydowanie nie tylko pomagają podejmować trafne decyzje, ale także prowadzić autonomiczny model

zarządzania w oparciu o przyjęte kryteria. W konsekwencji, hodowca ma więcej czasu na inne czynności niezbędne w prowadzeniu nowoczesnego gospodarstwa, zarówno konwencjonalnego jak i ekologicznego.

Monitoring behawioru i przemieszczania osobników

Współczesne narzędzia do monitoringu stada bydła mlecznego pozwalają na śledzenie całodobowych zachowań każdego zwierzęcia, w tym także przejawów rujowych czy porodowych. W konsekwencji, powszechnie stosowana dotychczas obserwacja (Dochi i in., 2005; Nebel i in., 2000; Mosafari i in., 2012) nie tylko była obciążona błędem, ale bardzo niedokładna. Obecnie mamy na rynku wiele nowych rozwiązań technologicznych, które mogą zastąpić człowieka. Jedną z nich są elektroniczne urządzenia pomiarowe aktywności ruchowej mocowane na nogach krów (Peter i Bosu, 1986). Jak wiemy, aktywność ruchową zwierzęcia determinuje wiele czynników: liczba laktacji, wiek zwierzęcia, poziom produkcji mlecznej (Yániz i in., 2006), poziom ruchliwości (Reader i in., 2011), rodzaj i liczba dostępnych stanowisk legowiskowych. Dlatego, złożoność moduł pedometru pozwala hodowcy na decydowanie, jakie informacje pragnie mieć w swoim systemie poprzez odpowiedni program komputerowy, umożliwiając realizowanie jego indywidualnych potrzeb w tym zakresie (Wójcik i in., 2018). Współczesne pedometry nie pełnią już tylko roli pomocniczej przy określaniu momentu wystąpienia rui i proponowanego optymalnego terminu krycia, ale dostarczają o wiele ważniejsze informacje na temat samego zwierzęcia (Wójcik i in., 2018). Badania z zakresu wykorzystania pedometrów wykazały wysoką skuteczność stosowania takiego rozwiązania w poprawie ogólnej zdrowotności zwierzęcia, w tym także możliwości wykrywania chorób nóg (Liu i Spahr, 1993). Wyższą aktywność zwierząt w młodym wieku wykazały badania Wójcika i Olszewskiego (2015), według których jałówki charakteryzowały się także większym poziomem stresu niż krowy. W konsekwencji, przełożyło się to na większą ilość wykonywanych kroków na godzinę.

W ekologicznych gospodarstwach rolnych aspekt wypasu pastwiskowego jest najważniejszy, a w konsekwencji – ograniczony dostęp do informacji o aktywności zwierząt poprzez obserwacje lub monitoring elektroniczny. W badaniach Instytutu Zootechniki PIB (Szewczyk i Pałowska, 2015) porównano aktywność krów w chowie konwencjonalnym (bez wybiegów i dostępu do pastwiska) oraz dwóch grup krów z gospodarstwa ekologicznego z podziałem na korzystające z pastwiska i nie wypasane, ale skarmiane zielonką. Stwierdzono, że najwyższą aktywność wykazywały krowy korzystające z pastwiska. Jednak co istotne, grupa posiadająca dostęp do okólnika przy mniejszej aktywności dobowej miała więcej czasu na odpoczynek przeznaczony na trawienie i przeżuwanie

paszy, w konsekwencji czego odznaczała się wyższą dzienną produkcją mleka. Obecność krów na pastwisku to także oddziaływanie czynników atmosferycznych. Badania Cooka i in. (2007) wykazały, że zwierzęta odczuwając wysoką temperaturę zmniejszają długość czasu poświęconego na leżenie. Na podstawie późniejszych badań Wójcik i in. (2015 a) oraz Wójcik i Olszewski (2015) stwierdzili, że krowy utrzymywane przez cały okres dziennego wypasu na pastwisku uzyskały wyższy wskaźnik niepokoju, niższy łączny czas spoczynku, ale jednocześnie wyższą wydajność sesyjną, zarówno podczas doju rannego, jak i wieczornego (11–13 kg). Wraz ze wzrostem prędkości wiatru na pastwisku wzrastała częstotliwość odpoczynku zwierząt, szczególnie przy prędkości powyżej 20 km/h. Jednocześnie, w bardzo niskich i wysokich temperaturach krowy odznaczały się podwyższoną aktywnością. Najwyższą aktywność odnotowano przy temperaturze powyżej 26°C. Przy temperaturze powietrza do 10°C średnia aktywność godzinowa wynosiła 141 kroków. Zwiększenie temperatury o kolejne 10°C powodowało wzrost aktywności o 25% oraz częstotliwości odpoczynku o 6%, przy skróconym średnim łącznym czasie spoczynku o 9% do poziomu 602 minut na dobę. Obserwowany wzrost wydajności mlecznej w zakresie temperatury 10–15°C został zahamowany przy temperaturze 20°C i utrzymywał się na poziomie 11,4 kg (Wójcik i in., 2015 a).

W przypadku rasy mięsnej, jaką jest Limousine, na której prowadzone były badania w Instytucie Zootechniki PIB (Wójcik i Olszewski, 2015), najniższą aktywność dobową krów i jałówek zaobserwowano w godzinach nocnych pomiędzy 0.00 a 5.00, przy czym najmniej aktywne były krowy i jałówki od 3.00 do 4.00. W obrębie doby jednak, średnia aktywność była wyższa u jałówek względem krów. Dzienna aktywność krów i jałówek jest prawie dwukrotnie wyższa od nocnej, co także zaobserwowali Bogucki i in. (2012). Szczególnie wysokie różnice stwierdzono pomiędzy grupami w godzinach od 5.00 do 7.00 u jałówek i od 13.00 do 17.00 u krów i jałówek. Jałówki, przy zwiększonej aktywności dobowej, charakteryzowały się jednocześnie wyższym wskaźnikiem częstotliwości odpoczynku przy krótszym czasie spoczynku na jedno leżenie ($P \leq 0,01$). W sesji nocnej w godzinach 20.00–8.00 wskaźnik częstotliwości odpoczynku był wyższy u jałówek, jak również w sesji dziennej 10.00–18.00. Średni czas spoczynku jałówek był jednak niższy i wynosił od 49,8 do 56,6 min/1 leżenie, natomiast u krów od 59,1 do 61,0 min/1 leżenie, przy wyższym czasie w porze nocnej.

Monitoring mikroklimatu i warunków środowiskowych

Monitoring mikroklimatu jest jednym z podstawowych obowiązków hodowcy bez względu na system utrzymania i charakter gospodarstwa. To

warunki mikroklimatyczne są jednym z czynników kształtujących behawior zwierząt, a tym samym wpływających na późniejszą wydajność mleczną czy rozwój osobniczy. W okresie letnim, przy średniej temperaturze 10–12°C zwierzęta utrzymywane w systemie pełnego wypasu charakteryzowały się wyższą częstotliwością odpoczynku, a tym samym łącznym czasem spoczynku, podobnie jak miało to miejsce w sezonie zimowym, jednak zdecydowanie niższą wydajnością mleczną w obu sesjach. Istotny jest fakt, że w okresie letnim odnotowano wyższy wskaźnik niepokoju u bydła w systemie okresowego spędzania zwierząt na okólnik. Tym samym, zmiana systemu wypasu może w znacznym stopniu poprawić dobrostan bydła. Kolejnym czynnikiem kształtującym zachowanie bydła jest siła wiatru i jego oddziaływanie na zwierzęta na pastwisku. Jak wykazały badania, wraz ze wzrostem siły wiatru w godzinach rannych i popołudniowych maleje aktywność godzinowa zwierząt. Maleje także średni czas ich spoczynku, w konsekwencji czego następuje ograniczenie łącznego czasu spoczynku. Krowy obniżają czas przeznaczony na przeżuwanie, co prowadzi do spadku ich mleczności, a rośnie wskaźnik niepokoju. Istotny jest fakt, że najwyższy czas spoczynku odnotowano u krów przy sile wiatru 21–30 km/h. Wzrost prędkości wiatru z 5 do 15 m/s skutkowało zmniejszeniem aktywności krów o 18%, wzrostem częstotliwości odpoczynków o 19% i średniego czasu spoczynku o 10% oraz łącznego czasu spoczynku w dobie o 60 minut. Odnotowano także zmiany na niekorzyść w wydajności mlecznej (spadek o 4,5% w doju) (Wójcik i in., 2015 b). Podczas deszczu stwierdzono podwyższoną aktywność dobową krów, podobnie jak to miało miejsce w okresie letnim i wyższych temperatur. Zdecydowanie wyższe wskaźniki obserwuje się u krów, które przebywały w niekorzystnych warunkach środowiskowych (system pełnego pastwiskowania). Tym samym, krowy spędzane okresowo do budynku miały dłuższy czas spoczynku i częściej z tego korzystały. W okresie opadu deszczu zwierzęta przejawiały wyższy wskaźnik niepokoju niż spędzane okresowo do obory. Badania wykazały, że nadmierny wzrost aktywności zwierząt (w badaniach trzykrotny) na godzinę skutkuje nie tylko zmniejszeniem się łącznego czasu odpoczynku, ale także spadkiem wydajności mlecznej badanych krów.

Monitoring wydajności i składu mleka

Nowoczesne hale udojowe pozwalają obecnie nie tylko na szybkie analizy dobowego poziomu produkcji mleka od zwierzęcia, ale także na badanie zawartości komórek somatycznych, składu mleka czy wskaźnika jego przewodności. Informacje te pozwalają hodowcy na określenie jakości pozyskiwanego mleka, jak również na szybkie przeciwdziałanie ostrym zapaleniom wymion dojonych krów. Jednym z takich systemów kontroli

wykorzystywanych w kraju jest izraelski AFILAB, wchodzący w skład systemu zarządzania stadem bydła mlecznego – AFIFARM (Wójcik i in., 2015 b). Dokonuje on szybkiej analizy mleka pod kątem białka, tłuszczu, obecności krwi oraz przypisuje do przedziałów zawartości komórek somatycznych. W badaniach Instytutu Zootechniki PIB wykazano wysoką efektywność systemu stałego monitoringu produkcyjności, zdrowotności wymion, jakości mleka i aktywności dobowej. Wczesne diagnozowanie wzrostu poziomu komórek somatycznych w mleku pozwala na skuteczne zwalczanie chorób wymienia.

Nowoczesne systemy pobierania mleka pozwalają na diagnozowanie go już na etapie aparatu udojowego, często ćwiartkowego (nie tylko w robotach udojowych), gdzie analizowane jest pod kątem poziomu komórek somatycznych. Takie rozwiązanie pozwala sprawnie nie tylko na eliminowanie wątpliwego mleka, ale także identyfikację krów o różnym stopniu zapalenia wymienia. Informacje te bezpośrednio trafiają do nowoczesnego systemu zarządzania stadem. W konsekwencji, w kolejnych dojach system selekcji na bramkach technologicznych będzie skutecznie pilnował, aby takie krowy nie trafiały do doju, gdy są leczone. Nowoczesne aparaty udojowe są wyposażone w separator dynamiczny, pozwalający na oddzielenie przepływu mleka z każdej ćwiartki. Mleko z kubków udojowych kierowane jest do czterech niezależnych komór wewnętrznych, w których jest dokonywany pomiar przewodności mleka. Zaletą separatora jest brak burzenia się mleka spływającego z gum strzykowych dzięki odpowiednio dobranej formie deflektora, co także zapobiega krzyżowemu zakażeniu ćwiartek. Całość jest sterowana nowoczesnym pulsatorem ćwiartkowym, pozwalającym poprzez dystrybutor podciśnieniowy połączony z czterema niezależnymi kanałami pulsacji na dokonywanie wyboru udoju przemiennego (przód-tył, prawa-lewa) (Wójcik, 2015 a).

Monitoring zdrowotności i płodności krów

Tak jak w gospodarstwie konwencjonalnym, w ekologicznym także konieczne jest stałe analizowanie zdrowotności krów mlecznych, jak również wskaźników płodności stada. Pomocne mogą tu być indeksy budowy, w szczególności zadu, oparte o pomiary zoometryczne lub ocenę punktową. Badania (Tyczka i in., 1996; Tyczka i in., 1998) prowadzone w latach 90. XX w. wykazały, że typ budowy zadu może mieć związek ze skutecznością inseminacji i przebiegiem porodu. Także kąt ustawienia zadu może wpływać na rodzaj porodu (Brzozowski, 1988; Nogalski i in., 2001). Wspomniani autorzy sugerowali, że najkorzystniejszym kątem ustawienia zadu jest położenie określane jako „zad lekko spadzisty”. Zbyt ostre ustawienie zadu (zad ścięty) może ułatwić wycielenia, jednak wiąże się

z późniejszymi komplikacjami, a mianowicie wypadaniem pochwy i macicy. Badania Steinbocka i in. (2003), McClintock i in. (2003) oraz Sawy i Nei (2001) wykazały wzrost ilości poronień u krów, które pierwszy raz się cieły. Stąd, wykorzystanie w selekcji informacji o ocenie budowy zadu może znacznie zmniejszyć ryzyko powstawania powikłań podczas porodu. Należy pamiętać, że wraz z kolejnym wycieleniem odnotowuje się także większy udział cięż młogich, a tym samym należy liczyć się ze zwiększonymi trudnościami podczas porodu (Sawa i Neja, 2001).

Dużą bolączką w konwencjonalnym chowie bydła mlecznego jest zapadalność krów na zapalenie wymienia. Oczywiście, w chowie ekologicznym zagrożenie tą jednostką chorobową jest niższe niż w chowie klasycznym. Wynika to nie tylko z większej odporności, ale także niższej wydajności mlecznej zwierząt, w tym niższego udziału pasz treściwych. Oczywiście nie da się całkowicie wykluczyć zagrożenia tą chorobą w chowie ekologicznym. Przypadki zapadalności są coraz liczniejsze, a na krajowym rynku brak jest odpowiednich certyfikowanych preparatów leczniczych. W ramach badań prowadzonych przez Instytut Zootechniki PIB z wykorzystaniem analiz terenowych i kontroli użytkowości mlecznej w sezonie pastwiskowym w gospodarstwach ekologicznych stwierdzono, że w wolnostanowiskowym systemie utrzymania udział krów oddających mleko poza normą 400 tys. komórek somatycznych może kształtować się na poziomie od 22,0% do nawet 45,00% w zależności od miesiąca badań. Najwyższy odnotowuje się w sierpniu. Z uwagi jednak na liczbę prób mleka, jakie są pobierane w danym miesiącu, udział tych o wysokim wskaźniku LKS nie jest wysoki i waha się od 2,67% do 9,15%. Niestety, w stosowanych jeszcze w gospodarstwach uwięziowych systemach utrzymania bydła udział krów o ponadnormatywnym poziomie LKS jest zdecydowanie wyższy niż w systemie wolnostanowiskowym.

Monitoring pastwiskowania

Pastwiskowanie jest podstawową formą utrzymania bydła w ekologii. Radkowska (2013, 2015) wskazuje na fakt, że wielogatunkowa ruń pastwisk dostarcza zwierzętom cennej i naturalnej paszy, a żywienie pastwiskowe jest korzystne zarówno z punktu widzenia zoohigienicznego (różnorodność ziół o działu prozdrowotnym), jak i ekonomicznego. Dla krów o niskiej i średniej wydajności mlecznej pastwisko może stanowić jedyną paszę, w pełni pokrywającą zapotrzebowanie na składniki pokarmowe. Jednocześnie, występujące tam zioła pełnią funkcję regulującą przemianę materii u zwierząt, działają przeciwbiegunkowo, przeciwzapalnie, przeciw pasożytniczo i przeciwgorączkowo. Badania prowadzone w Instytucie Zootechniki PIB dotyczące wpływu pastwiskowego utrzymania krów

mlecznych na ich dobrostan wykazały, że największa zachorowalność na mastitis występowała w grupie krów utrzymywanych w oborze bez wybiegu lub pastwiska (Radkowska, 2012). W badaniach prowadzonych w Irlandii częstotliwość występowania mastitis u krów z dostępem do pastwisk wynosiła 35%, a u krów utrzymywanych alkierzowo 65%. Wypasanie bydła ekologicznego wymaga jednak stałego monitoringu pastwiska, a w szczególności tempa jego regeneracji i odrostu. Optymalna wysokość runi pastwiskowej powinna wynosić 18–20 cm. Wyższa stwarza zagrożenie pozostawienia zbyt dużej ilości niedojadów, natomiast zbyt niska nie zaspokoi zapotrzebowania krów. Bardzo przydatny i łatwy w obsłudze jest herbometr, stosowany powszechnie w rolnictwie. Coraz częściej pomocne w wypasie są drony z możliwością wykorzystania ich w określaniu tempa odrostu runi, wysychania lub niedoboru wody dla roślin, monitoringu wypasu i behawioru zwierząt. Raporty pozyskane poprzez odpowiednie aplikacje pozwalają na szybkie zarządzanie pastwiskami i podejmowanie decyzji co do czasu wypasu zwierząt na kwaterach lub konieczności natychmiastowej zmiany kwater.

Systemy gromadzenia i zadawania wody dla bydła

Zapotrzebowanie na wodę jest ściśle związane z poziomem produkcji, gdzie na każdy 1 litr wyprodukowanego mleka zwierzę pobiera 3,5 litra wody (Kuczyńska i Puppel, 2016). Przy produkcji 30 l dziennie (poziom produkcji za laktacją 8400 l mleka) jest to około 105 l wody. Laktacja trwa przeciętnie powyżej 280 dni, zatem krowa mleczna wypije w tym czasie łącznie około 29 400 l wody (Wójcik, 2020). Bydło mięsne zużywa mniej wody, średnio na poziomie 40–70 l na dzień w zależności od tego, czy jest to bydło opasowe czy mamki z cielętami. Niemniej, wyprodukowanie 1 kg mięsa wołowego wymaga zapewnienia zwierzęciu od 5 do 20 tysięcy litrów wody (Kuczyńska i Puppel, 2016). Wzrost temperatury otoczenia z 20°C do 30°C może skutkować wzrostem pobrania wody nawet o 100% w stosunku do zapotrzebowania w temperaturze optymalnej (do 20°C). Także proces doju wywołuje większe zapotrzebowanie na wodę. Stwierdzono to u 75% badanych krów, co stanowi 27% zapotrzebowania dobowego na wodę. Bydło, ze względu na dużą objętość żołądka, może zgromadzić większe ilości wody (główny rezerwuar to żwacz), dlatego utrata jej na poziomie 10% całkowitej zawartości w organizmie nie stanowi zagrożenia dla zwierzęcia (Kuczyńska i Puppel, 2016). Także krótkotrwałe restrykcje w spożyciu wody, nawet na poziomie 44% dziennego zapotrzebowania, nie powodują zagrożenia dla zwierząt, a jedynie spadek wydajności o około 5 kg mleka/dzień. Woda w produkcji zwierzęcej jest jednak najważniejszym czynnikiem, warunkującym nie tylko prawi-

dłowy rozwój osobniczy, ale także odpowiednią jakość pozyskiwanych produktów (Wójcik, 2020).

Maksymalne wykorzystanie sezonu pastwiskowego w rolnictwie ekologicznym w optymalnych warunkach zoohigienicznych i żywieniowych znacznie obniża koszty odchowu. Dlatego wielu hodowców stosuje zdalne systemy wodne (wodociąg, mała infrastruktura wodna), dostosowując je do swoich potrzeb, jak i do ukształtowania terenu, w którym utrzymuje zwierzęta. Osiągają to poprzez:

- wykorzystanie nie tylko naturalnych źródeł wody, jak rzeki i potoki, ale także budowę zbiorników i oczek wodnych,
- systemy zasilane grawitacyjnie lub przy pomocy przepompowni na terenach pochyłych pastwisk, na których można zlokalizować zbiornik czy oczko wodne,
- system studni głębinowych do bezpośredniego zasilania poidła na pastwiskach,
- wodę deszczową filtrowaną, pozyskiwaną z obiektów inwentarskich z dużych powierzchni dachów, zwłaszcza budynków hal produkcyjnych czy udojowych.

Powszechnie stosowane beczkowsy oraz wanny do zadawania wody obecnie nie sprawdzają się, gdyż nie tylko wymagają stałej kontroli ilości dostępnej wody, ale także ulegają awariom i zanieczyszczeniu (wanny, poidła rynnowe). W konsekwencji, często błędnie ogranicza się dostęp do wody, aby potem w oborze uzupełnić jej niedobory u zwierząt. Efektem są nie tylko spadek produkcji, ale też zaburzenia metaboliczne u krów i choroby. Najlepszym rozwiązaniem są poidła pływakowe lub stacje pojenia wodą zasilane ciągle z powyższych rozwiązań technologicznych.

10. Profilaktyka i zwalczanie chorób w gospodarstwie ekologicznym

Mastitis – wykrywanie i zwalczanie

Z obecnych badań wynika, że około 30% krów posiada gruczoły mlekowe zakażone bakteriami wywołującymi mastitis. Niektóre krowy mają także genetyczne predyspozycje do zakażeń bakteryjnych. Predyspozycje takie przejawiają też osobniki o wysokiej produkcji życiowej. Leczenie klinicznej postaci mastitis przy użyciu antybiotyków prowadzi w 95% do zlikwidowania objawów, jednak wyleczenie następuje tylko u około 50% zwierząt. Niestety, u większości krów schorzenie przechodzi w stan podkliniczny lub utajony, które jest trudny do wykrycia, a po pewnym czasie ponownie może ujawnić się w formie klinicznej (Wójcik, 2004).

Problem występujących zapaleń wymienia oraz wysokiego poziomu zawartości komórek somatycznych w mleku szczególnie dotyczy gospodarstw ekologicznych. Ograniczone możliwości prewencji oraz leczenia powodują, że mastitis jest jednostką chorobową bardzo często występującą w tych gospodarstwach. W ramach profilaktyki i zwalczania mastitis w gospodarstwach ekologicznych konieczne jest prowadzenie systematycznej kontroli zdrowotności poszczególnych ćwiartek wymienia w oparciu o prosty system Terenowego Odczynu Komórkowego (TOK). Zaleca się, aby badania przy pomocy płytki i popularnego płynu do analizy komórek somatycznych „mastirapid” prowadzić co drugi dzień. W ten sposób uchwycenie stanów podklinicznych zapalenia wymienia pozwoli na całkowite wyleczenie w oparciu o stosowane preparaty ziołowe. Badania TOK należy wykonywać rano przed dojem i wypuszczeniem zwierząt na pastwisko, a wyniki zapisywać i systematycznie analizować indywidualnie dla każdej krowy. W przypadku krów o systematycznie powracających zapaleniach wymienia stosowanie preparatów i maści ziołowych powinno odbywać się regularnie (Wójcik i in., 2017; Wójcik i Dudko, 2017).

W ramach badań prowadzonych w Instytucie Zootechniki PIB przeanalizowano w sezonie pastwiskowym w wybranych gospodarstwach ekologicznych poziom zdrowotności stada, mówiący o stosowanej profilaktyce, leczeniu i monitoringu. Na sześć gospodarstw tylko dwa stosowały system wolnostanowiskowy, pozostałe natomiast – uwięziowy. Stwierdzono, że w wolnostanowiskowym systemie udział krów oddających mleko poza normą 400 tys. komórek somatycznych kształtował się na poziomie 22,5–45,1% w zależności od miesiąca badań. Najwyższe wskaźniki notowano w sierpniu. Z uwagi na liczbę prób mleka, jakie zostały pobrane w danym miesiącu, należy stwierdzić, że udział prób o wysokim wskaźniku LKS nie był wysoki i wahał się od 2,67% do 9,15% w gospodarstwach wolnostanowiskowych. W gospodarstwach o uwięziowym systemie utrzymania bydła udział krów o ponadnormatywnym poziomie LKS w połowie był zdecydowanie wyższy od systemu wolnostanowiskowego. Jedno gospodarstwo uzyskało najlepsze wartości wskaźników przez cały okres badawczy (od 0,00 do 2,27%), natomiast najgorsze było na poziomie 5,76–13,46%. Udział prób mleka o wysokim wskaźniku LKS względem całości prób pobranych w danych miesiącach badawczych był dość niski, jednak w wybranych miesiącach obserwowano nasilanie się stanów zapalnych wymion. Zwierzęta korzystające z pełnego dziennego pastwiskowania charakteryzowały się zdecydowanie wyższym poziomem komórek somatycznych w mleku niż utrzymywane z ograniczonym wypasem (czasowe w ciągu dnia spędzanie na okólnik). Istotnym czynnikiem kształtującym zawartość komórek somatycznych w mleku jest temperatura otoczenia. W obu grupach, wraz ze wzrostem temperatury otoczenia następował

wyraźny wzrost poziomu LKS. Optymalna temperatura, przy której odnotowano poziom komórek dopuszczalny dla mleka w sprzedaży wynosi do 18°C. Powyżej tej temperatury mleko było najczęściej pozaklasowe. Należy stwierdzić, że w wysokich temperaturach otoczenia sam system wypasu nie wpływa na poziom komórek somatycznych w mleku.

Hodowla ekologiczna bydła to maksymalne wykorzystanie potencjału ziół w utrzymaniu zdrowotności wymion krów poprzez powszechne stosowanie ich jako dodatku do pasz lub w formie gotowych preparatów. Badania takie wykonano w Instytucie Zootechniki PIB w celu poprawy zdrowotności krów i obniżenia poziomu komórek somatycznych w mleku. Jeden preparat był ziołowym dodatkiem paszowym podawanym w ilości 200 g/szt., drugim była maść ziołowa dowymieniowa stosowana każdorazowo po wykonanym doju. Badania wykazały, że zastosowanie obu preparatów razem lub osobno może skutecznie obniżyć poziom komórek somatycznych w chorych wymionach krów, a tym samym istotnie wpłynąć na poprawę zdrowotności zwierząt. W badanych grupach skuteczność określono na poziomie 75%. Dla porównania, w przypadku gospodarstwa konwencjonalnego i utrzymywanych w nim zwierząt skuteczność zastosowanych preparatów okazała się bardzo niska, bo na poziomie 25%. Niska skuteczność jest związana z wysoką intensyfikacją produkcji i częstym wykonywaniem antybiotykoterapii, co w konsekwencji powoduje, że metody tradycyjne oparte o naturalne zioła stają się nieskuteczne. Wyniki badań zaprezentowano w tabeli 7.

Tabela 7. Efektywność zastosowania preparatów ziołowych w leczeniu mastiti u krów w cyklu 10-dniowej terapii

Grupa doświadczalna	Poziom krów chorych skierowanych do leczenia (%)	Poziom krów pozytywnie reagujących na preparaty (%)	Opis metody
I ekologia	100	75	preparat+maść 2 x /dzień
I konwencja	100	25	preparat+maść 2 x /dzień
II ekologia	100	75	maść – 2 x /dzień
II konwencja	100	25	maść – 2 x /dzień
III konwencja	100	75	preparat 1 x /dzień

Kulawizna – profilaktyka i zwalczanie

W gospodarstwach ekologicznych, przy ograniczonych możliwościach leczniczych i konieczności maksymalnego wykorzystania sezonu pastwi-

skowego, problem utrzymania zdrowotności zwierząt jest bardziej skomplikowany, zwłaszcza gdy dochodzą czynniki środowiskowe mogące zdominować czynniki genetyczne. Dobrym przykładem są nogi, ich budowa, kąt ustawienia, wysokość piętki racicy. Wymienione cechy od 1996 r. rutynowo ocenia się u pierwiastek po buhajach testowych i ich rówieśnicach. Wyniki oceny budowy są powszechnie dostępne przy wycenach poszczególnych buhajów. Czy jednak wybierając danego buhaja do rozrodu rzeczywiście zwracamy uwagę na te informacje, zwłaszcza w małych gospodarstwach i na dodatek ekologicznych? Analiza zdrowotności krów w krajowych oborach wykazała, że dyskwalifikacja zwierzęcia z powodu problemów zdrowotnych nóg jest – po jałowości i niskiej wydajności – główną przyczyną spadku rentowności stada. Na podstawie wielokrotnie prowadzonych badań stwierdzono, że główne problemy z budową nóg to: zbyt miękka pęcina (7–15%), nadmiernie rozwarta racica (5–7%), nogi iksowate (5–9%) oraz w mniejszym stopniu nogi podsiebne i zbyt grube stawy skokowe (ok. 1%) (Wójcik, 2008).

Przyczyn powstawania schorzeń nóg i racic można doszukiwać się na kilku poziomach: środowiskowym, żywieniowym, genetycznym.

Środowisko to zarówno system utrzymania zwierząt, stan obiektów, w których przebywają, jak i technologie stosowane w produkcji. W systemach o ograniczonym czasie pastwiskowania i ograniczonym dostępie do okólników w ciągu doby zwierzęta, mając mało ruchu, nie mogą naturalnie ścierać racic. Z uwagi na fakt, że róg przyrasta około 3 mm miesięcznie, zwierzęta muszą być częściej poddawane korekcji racic. Brak tego typu zabiegów może powodować ich deformację i być przyczyną powstawania kulawizny i dyskomfortu utrzymywanych krów. Przerośnięty róg racicy, zwłaszcza z przodu powoduje nieprawidłowe rozłożenie masy ciała (tym samym tworzą się nagnioty) oraz nadmierne obciążenie ścięgien palców i torebki stawu racicowego. W konsekwencji prowadzi to do zapalenia kości oraz stawu racicowego. W systemie wolnostanowiskowym istnieje jednak inne zagrożenie związane z typem nawierzchni, po jakiej poruszają się zwierzęta. W oborach o rusztowym utrzymaniu zwierząt dochodzi do zniszczenia poszczególnych elementów beleczek rusztów, a tym samym powstają zbyt duże szczeliny. Podczas ruchu zwierzęta uszkadzają racicę, gdyż zbyt głęboko wchodzi w szczelinę przednia część puszk, powodując wyłamywanie jej i pęknięcie. Ważne jest zatem, aby poszczególne beleczki nie były szersze niż 9,5 cm, a szczeliny pomiędzy nimi nie szersze niż 3 cm. W systemie podłoża betonowego śliska nawierzchnia w strefie obornikowej powoduje urazy puszk racicy i ścięgien, gdy zwierzęta wpadają w poślizg przy wzajemnym przepędzaniu się. Dodatkowo, brak odpowiedniego odprowadzenia wody i gnojówki powoduje rozmiękanie puszk racicy, co sprzyja powstawaniu infekcji

i gniciu rogu. Kolejnym czynnikiem wpływającym na zdrowotność nóg i racic jest rodzaj podłoża, na którym zwierzęta wypoczywają. Obok tradycyjnej słomy czy trocin, mamy także piasek lub maty i materace. Stanowiska nieodpowiednie w stosunku do kalibru utrzymywanych zwierząt (długość, szerokość), źle wykonane lub zbyt krótkie, powodują liczne uszkodzenia racic oraz stawów, które są nadmiernie obciążone podczas stania. Zdarza się, że zwierzęta stoją wtedy w kanale gnojowym, co dodatkowo nie sprzyja zdrowotności racic. Zbyt wysoki próg stanowiska w stosunku do korytarza powoduje uszkodzenia puszek racicowej w wyniku uderzeń, gdy zwierzę chce wejść lub wyjść. Istotnym elementem jest również stan wybiegów, gdzie często brak odpowiedniego odprowadzenia wody opadowej i gnojówki powoduje, że zwierzęta muszą stale przebywać w bardzo wilgotnym środowisku. Sprzyja to rozmiękaniu puszek racicy i powstawaniu infekcji, w tym bardzo groźnego gnicia rogu racicy oraz zapalenia skóry szpary międzyracicowej.

Na szczególną uwagę zasługuje problem przeszkód w otoczeniu zwierząt. Dobrym przykładem są schody, których wysokość nie powinna przekraczać 20 cm. Stopnie muszą być odpowiednio długie (ok. 50–60 cm), tak aby zwierzę mogło swobodnie stanąć co najmniej dwiema nogami na tym samym poziomie. Ostatnim czynnikiem środowiskowym istotnie wpływającym na zdrowotność nóg jest często zbyt duża obsada zwierząt w oborze, a tym samym tworzenie się silnej hierarchii w stadzie. Zwierzęta słabe i chore nie mogą wywalczyć sobie miejsca do odpoczynku, w konsekwencji ich nogi nie mogą „odpocząć” od dźwigania dużej masy ciała, a to sprzyja powstawaniu obrzęków stawów oraz wrzodów racicy czy nagiotków (zespół Rusterholza). Z punktu widzenia żywieniowego, błędne zbilansowanie dawki pokarmowej bogatej w węglowodany sprzyja nieprawidłowej przemianie materii i powstawaniu kwasicy. W konsekwencji uwalniają się histaminy, następuje rozszerzenie naczyń krwionośnych racic i tworzenie się stanów obrzękowych lub zapalnych naczyń dostarczających krew do puszek racicy. Następuje obumieranie naczyń, słabe dokrwienie i powstawanie zmian rogu racicy, określane często jako Laminitis. Wiadomo, że budowa nóg i racic jest nisko odziedziczalna (do 12%), jednak wykorzystanie oceny budowy określanej w skali 9-punktowej pozwala na prowadzenie selekcji w stadzie. Jak wykazały badania, optymalny kąt nachylenia przedniej ściany racicy to 50–55°, a tylnej 45–50°, najkorzystniejsze ustawienie nogi to 145–155°. Choroby racic mogą być przyczyną problemów zdrowotnych zwierząt, w szczególności takich jak (Wójcik, 2008):

- dłuższy okres międzyciążowy, nawet o 76 dni w stosunku do krów zdrowych,
- obniżenie skuteczności zapłodnień podczas pierwszego krycia i występowanie torbieli jajnika,

- prawie trzykrotnie wyższy wskaźnik powtórek inseminacji na jedno zacielenie,
- obniżenie produktywności krów z powodu zdecydowanie mniejszego pobierania paszy podczas odkarmiania, nawet o 5,1% do 36%,
- niższa wydajność mleka w stosunku do krów zdrowych,
- utrata przez kulejące krowy „statusu” w stadzie, w konsekwencji czego w konkurencji o lepsze pasze i miejsce do odpoczynku przegrywają z krowami zdrowymi.

Problemy płodnościowe

Łatwość porodu u bydła mlecznego warunkuje kilka czynników, wśród których są nie tylko: poziom produkcji (Philipsson, 1976), wielkość płodu i jego masa (Brzozowski i in., 1998; Sieber i in., 1988; Żarnecki i in., 1988), ale także położenie płodu podczas cielienia i budowa miednicy matki (Johanson i in., 2003). Jak wykazały badania, prawidłowo zbudowana miednica, szeroka i pojemna w znacznym stopniu ogranicza ryzyko wystąpienia komplikacji podczas porodu i konieczności interwencji. Już starsze badania prowadzone nad wykorzystaniem pomiarów zoometrycznych oraz oceny eksterieru wskazywały na możliwość zastosowania ich w selekcji na łatwe porody i poprawę parametrów użytkowości rozplodowej (Ali i in., 1983; Nogalski, 2004, 2005). Także badania prowadzone przez Łukasiewicza i in. (1987) oraz Nogalskiego i in. (2000) potwierdziły, że w miarę zwiększania się masy ciała rodzących się cieląt wzrastał stopień komplikacji porodu. Sieber i in. (1989) wykazali wysoko istotne związki pomiędzy masą ciała rodzących się cieląt a długością i szerokością miednicy. Badania, które prowadzili Benyshek i Little (1982) na bydle simentalskim, także potwierdziły niskie wartości współczynników korelacji fenotypowych, wynoszące $r=0,25$. Stwierdzono współzależności pomiędzy masą ciała cieląt a wartościami indeksów wysokości wpustu – WW, stopnia wygięcia kości kulszowych – SWK i stopnia wygięcia bioder – SWB (Wójcik i Kruk, 2008).

11. Ekonomia produkcji mleka w gospodarstwie ekologicznym

Uwarunkowania ekonomiczne ekologicznej produkcji mleka są zależne nie tylko od samego hodowcy, ale także od czynników zewnętrznych, jak: cena skupu, zapotrzebowanie na produkcję, warunki środowiskowo-klimatyczne w otoczeniu gospodarstwa. W gospodarstwie hodowlanym czynniki kształtujące dodatnie efekty produkcyjne mleka to: odpowiedni dobór rasy, poziom produkcji mleka, jakość i skład chemiczny mleka, koszty utrzymania i żywienia, zdrowotność stada i płodność krów. Istot-



Fot. 3. Pastwisko ekologiczne w ZD IZ PIB w Chorzelowie (fot. P. Wójcik)

nym czynnikiem warunkującym utrzymywanie określonej rasy w gospodarstwie ekologicznym są szeroko rozumiane aspekty ekonomiczne, uzależnione od poziomu produkcji danej rasy i nakładów poniesionych na jej utrzymanie (Wielgosz-Groth i Groth, 2004). Mimo zaleceń do preferowania w chowie ekologicznym ras rodzimych, wiele z certyfikowanych gospodarstw wprowadza zwierzęta znane z chowu konwencjonalnego, a charakteryzujące się wyższą produktywnością, jak np. rasa PHF. Przykładem wykorzystania rasy PHF czy ZB są wyniki badań prowadzonych w Instytucie Zootechniki PIB (Wójcik i in., 2015 c).

W badanym gospodarstwie ekologicznym dla obu ras średnia produkcja mleka kształtowała się w wysokości od 17 do 22 kg, przy czym najwyższą wydajność odnotowano w czerwcu (21,7 kg) oraz lipcu (21,2 kg), czyli w okresie najwyższej wydajności pastwiska. W analogicznym czasie w gospodarstwie konwencjonalnym poziom produkcji kształtował się na poziomie od 28 kg do 34 kg. Najwyższy poziom produkcji wykazano w okresie od sierpnia do października (33–34 kg). Różnice w wydajności pomiędzy porównywanymi systemami wynikają z różnic genetycznych pomiędzy badanymi grupami zwierząt i intensywności żywienia. W ekologii jest to bydło rasy polskiej czarno-białej (ZB) oraz rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej (PHF) z żywieniem opartym o maksymalne wykorzystanie pastwiska, natomiast w konwencji bydło 100% rasy PHF wykorzystujące w żywieniu TMR. Dodatkowo, na wielkość miesięcznych udojów wpływał fakt ograniczonego udziału pastwiska w żywieniu bydła ekologicznego

w okresie spadku jego wydajności i konieczności wprowadzenia ekologicznych pasz objętościowych, jak słoma.

W wyniku obserwacji stwierdzono, że zwierzęta utrzymywane w gospodarstwie ekologicznym w badanym okresie czasu odznaczały się, w zależności od wieku i grupy laktacyjnej, sukcesywnym wzrostem wydajności mlecznej, uzyskując po sezonie pastwiskowym poziom produkcji w I laktacji – 6300 kg, w II – 7274 kg i w grupie powyżej III laktacji – 6532 kg mleka. Istotny jest fakt, że wiek brakowania krów, wynoszący 5,3 roku, był o 2 lata wyższy niż w chowie konwencjonalnym. Pomimo że było w systemie ekologicznym odznacza się niższym poziomem produkcji, co wynika z różnic rasowych, produkcja mleka ekologicznego na poziomie 7 tys. l mleka była bardzo dobrym wynikiem. W analizie produktywności wykazano, że w wysokich temperaturach zwierzęta utrzymywane przez cały okres dobowego wypasu na pastwisku uzyskiwały wyższe wydajności dzienne w danym miesiącu niż osobniki spędzane na okólnik. Różnica dzienna kształtowała się na poziomie 4 kg w maju i czerwcu, a następnie malała wraz z kolejnymi dniami sezonu pastwiskowego. W analizach porównawczych pomiędzy modelem konwencjonalnym a ekonomicznym stwierdzono, że wraz ze spadkiem wydajności pastwiska w sierpniu i wrześniu słabsze wyniki uzyskały krowy, których żywienie było oparte o wspomniane pastwisko. Średnia zawartość tłuszczu (4,71–4,74%) i białka (3,45–3,51%) w mleku w obu grupach nie różniła się istotnie przez cały badany okres (fot. 3).

Piśmiennictwo

- Abramowicz P., Brzozowski P., Gołębiowski M. (2014). Praktyczne aspekty społecznych zachowań bydła. *Med. Weter.*, 70, 02: 90–93.
- Albright J.L. (1993). Feeding behavior of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 76: 485–498.
- Ali T.E., Burnside E.B., Schaeffer L.R. (1983). Relationship between external body measurements and calving difficulties in Canadian Holstein-Friesian Cattle. *J. Dairy Sci.*, 67, 12: 3034–3044.
- Alloy L.B., Seligman M.E.P. (1979). On the cognitive component of learned helplessness and depression. In: Bower G.H. (ed.), *The psychology of learning and motivation*. New York: Academic Press.
- Benyshek L.L., Little D.E. (1982). Estimates of genetic and phenotypic parameters associated with pelvic area in simmental cattle. *J. Dairy Sci.*, 54, 2: 258–263.
- Bilik K., Strzetelski J. (2013). Żywienie krów mlecznych według zasad ekologicznych z uwzględnieniem badań Instytutu Zootechniki PIB. *Wiad. Zoot.*, 11, 3: 25–41.
- Bodarski R. (2016). Żywienie a płodność bydła mlecznego. *Agrofakt.pl*; 1–10.
- Bodarski R. (2018). Zasady żywienia jałówek hodowlanych – jak robić to prawidłowo. *Agrofakt.pl*; 1–4.

- Bogucki M., Sawa A., Neja W., Oler A., Ziemer M. (2012). Daily activity cows in a herd Charolaise. *Acta Sci. Pol. Zoot.*, 11, 4: 3–10.
- Broom D.M. (1991). Animal welfare concepts and measurement. *J. Anim. Sci.*, 69: 4167–4175.
- Brzozowski P., Kaczmarek A. (1988). Zależność między wymiarami krów i cieląt a przebiegiem ocielenia. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 333: 185–189.
- Brzozowski P., Reklewska B., Zdziarski K. (1998). Zależność między przebiegiem porodów a wymiarami ciał cieląt pochodzących z krzyżowania rotacyjnego. *Pr. Mat. Zoot.*, 52: 61–69.
- Cook N.B., Mentink R.L., Bennett T.B., Burgi K.J. (2007). The effect of heat stress and lameness on time budgets of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 90: 1674–1682
- Czerniawska-Piątkowska E., Szewczuk M., Snopkowska M. (2008). Porównanie użytkowości mlecznej krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej w różnych systemach utrzymania. *Zesz. Nauk. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu*, 566: 25–34.
- Czubska-Stączek A., Wójcik P., Lasek A., Cwynar M. (2017). Parametry płodnościowe bydła simentalskiego w oparciu o indeksy i wskaźniki budowy ciała. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 44, 1: 13–29.
- Dalton T., Bragg L., Kersbergen R., Parsons R., Rogers G., Kauppila D., Wang Q. (2005). Cost and return to organic dairy farming in Main and Vermont for 2004. *Univ. of Main, Staff Paper no. 555*, 8 pp.
- DeVries T.J., Keyserlingk M.A.G. von, Beauchemin K.A. (2005). Frequency of feed delivery affects the behavior of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 88 (10): 3553–3562.
- Dochi O., Maekawa Y.T., Kiyozane A., Moreta S., Izumi K., Koiwa M., Koyama H. (2005). Efficacy of a continuous measurement by pedometer for estrus detection in dairy cows. *Jpn. J. Embryo Transfer*, 27: 95–100.
- Ellis K., Innocent G., Grove-Biała D., Cripps P., McLean W.G., Howard C.V., Mihm M. (2006). Comparing the fatty acid composition of organic and conventional milk. *J. Dairy Sci.*, 89, 6: 1938–1950.
- Grant R. (2007). Taking advantage of natural behavior improves dairy cow performance. *Proc. Western Dairy Manag. Conf.*, Reno, NV, pp. 225–236.
- Guliński P., Salamończyk E., Młynek K. (2014). Czy odpoczynek bydła jest priorytetowym typem ich zachowania? *Bydło*, 11: 52–55.
- Guthrie E.R. (1935). *The psychology of learning*. New York: Harper, 257 pp.
- Haley D.B., Rushen J., Passillé A.M. de (2000). Behavioural indicators of cow comfort: activity and resting behaviour of dairy cows in two types of housing. *Canadian J. Anim. Sci.*, 80 (2): 257–263.
- Johanson J.M., Berger P.J. (2003). Birth weight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.*, 86: 3745–3755.
- Jørgensen G.H.M., Andersen I.L., Bøe K.E. (2007). Feed intake and social interactions in dairy goats – The effects of feeding space and type of roughage. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 107: 239–251.
- Juszczak J., Hibner A. (2000). Biologiczny okres spoczynku rozrodczego w świetle badań nad efektywnością użytkowania mlecznego krów. *Zesz. Nauk. PTZ*, 51: 101–109.

- Keyserlingk M.A.G. von, Rushen J., Passillé A.M. de, Weary D.M. (2009). Invited review: The welfare of dairy cattle – Key concepts and the role of science. *J. Dairy Sci.*, 92: 4101–4111.
- Kuczyńska B., Puppel K. (2016). Elementy gospodarki wodnej w aspekcie globalnej produkcji mleka. *Prz. Hod.*, 6: 10–14.
- Krawczel P.D., Klaiber L.B., Butzler R.E., Klaiber L.M. Dann H.M., Monney C.S., Grant R.J. (2012). Short-term increases in stocking density affect the lying and social behavior, but not the productivity, of lactating Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 95 (8): 4298–4308.
- Litwińczuk Z., Chabuz W., Brodziak A., Teter W., Barłowska J., Kędzińska-Matysek M., Wójcik A., Maksymiec N. (2012). Ekologiczny chów bydła mlecznego. Wyniki badań z zakresu rolnictwa ekologicznego w 2011 roku. Warszawa-Falenty, ss. 151–162.
- Litwinow A. (2020). Ekologiczny chów zwierząt w świetle nowych przepisów prawnych. Wyd. CDR w Brwinowie, Oddział w Radomiu; ISBN:978–83-63411-97-8.
- Liu X., Spahr S.L. (1993). Automated electronic activity measurement for detection of estrus in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 76, 10: 2906–2912.
- Łukasiewicz A., Reklewski Z., Gałka E. (1987). Wpływ niektórych czynników środowiskowych na łatwość ocielenia, okres międzyciążowy oraz produkcję mleka krów fryzyjskich. *Pr. Mat. Zoot.*, 38: 7–11.
- Majewska A. (2019). Krótka historia programów ochrony bydła i ras objętych tymi programami oraz stan aktualny tych populacji. *Wiad. Zoot.*, LVII, 1: 84–101.
- McClintock S., Beard K., Gilmour A., Goddard M. (2003). Relationships between calving traits in heifers and mature cows in Australia. *Interbull Bull.*, 31: 102–106.
- Medrano-Galarza C., Gibbons J., Wagner S., Passillé A.M. de, Rushen J. (2012). Behavioral changes in dairy cows with mastitis. *J. Dairy Sci.*, 95 (12): 6994–7002.
- Mordak R. (2008). Podstawy monitorowania rozrodu w stadach bydła. *Życie Wet.*, 83 (9): 736–741.
- Mosaferi S., Moghadam Z.A., Ostadi Z., Khodabandeloo V. (2012). Evaluating accuracy rate of oestrus detection in dairy cow by pedometer. *Res. J. Biol. Sci.*, 7, 4: 170–174.
- Mróz P., Wójcik P., Pankowski M. (2017). Daily activity of Polish Holstein-Friesian cows depending on variable housing conditions during lactation. *Folia Pom. Univ. Technol. Stetin., Agric. Aliment. Pisc., Zoot.*, 338 (44), 4: 119–130.
- Nebel L.R., Dransfield M.G., Jobst S.M., Bame J.H. (2000). Automated electronic systems for the detection of oestrus and timing of AI in cattle. *Anim Repr. Sci.*, 60–61: 713–723.
- Nogalski Z. (2003). Wpływ udziału genów bydła holsztyńsko-fryzyjskiego na wybrane cechy budowy pierwiastek czarno-białych. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 68, 1: 327–335.
- Nogalski Z. (2004). Zootechniczne uwarunkowania jakości porodu jałówek i krów czarno-białych. *Rozprawy i Monografie, UWM, Olsztyn*, 101: 5–76.
- Nogalski Z. (2005). Łatwość porodu a budowa miednic jałówek holsztyńsko-fryzyjskich i Jersey. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 22: 579–582.

- Nogalski Z., Klupczyński J., Miciński J. (2000). Przebieg porodu, wielkość i żywotność cieląt w zależności od wymiarów ciała krów. *Rocz. Nauk. Zoot. – Ann. Anim. Sci.*, 27, 3: 43–57.
- Nogalski Z., Klupczyński J., Miciński J. (2001). Próba określenia zależności między przebiegiem pierwszego porodu a wymiarami miednic u krów. *Zesz. Nauk. PTZ*, 59: 173–180.
- Peter A.T., Bosu W.T.K. (1986). Postpartum ovarian activity in dairy cows: Correlation between behavioral estrus, pedometer measurements and ovulations. *Theriogenology*, 26, 1: 111–115.
- Radkowska I. (2012). Skład chemiczny oraz zawartość komórek somatycznych i mocznika w mleku krów w zależności od systemu utrzymania. *Rocz. Nauk. Zoot., L*, 2: 295–305.
- Radkowska I. (2013). Wykorzystanie pastwisk w ekologicznym chowie bydła mlecznego. *Wiad. Zoot., LI*, 3: 43–54; https://wz.izoo.krakow.pl/files/WZ_2013_3_art05.pdf
- Radkowska I. (2015). Wpływ żywienia pastwiskowego krów mlecznych na zawartość składników bioaktywnych oraz przydatność technologiczną mleka. *Wiad. Zoot., LIII* (1): 41–47; https://wz.izoo.krakow.pl/files/WZ_2015_1_art05.pdf
- Reader J.D., Green M.J., Kaler J., Mason S.A., Green L.E. (2011). Effect of mobility score on milk yield and activity in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 94, 10: 5045–5052.
- Reinholz-Trojan A. (2007). Znaczenie wiedzy o zachowaniu zwierząt w kontekście dobrostanu na przykładzie bydła domowego *Bos taurus taurus*. W: *Zachowanie się zwierząt. Przegląd wybranych zagadnień z zakresu psychologii porównawczej*. Vizja Press, ss.132–147.
- Sawa A., Neja W. (2001). Częstotliwość rodzenia się jałóweczek, buhajków, bliźniąt oraz występowania anomalii płodu. *Zesz. Nauk. PTZ*, 59: 255–260.
- Sieber M., Freeman A.E., Kelley D.H. (1988). Relationships between body measurements, body weight and productivity in Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 71: 3437–3445.
- Sieber M., Freeman A.E., Kelley D.H. (1989). Effects of body measurements and weight on calf size and calving difficulty of Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 72: 2402–2410.
- Solan M., Józwick M. (2009). Wpływ mikroklimatu oraz systemu utrzymania na dobrostan krów mlecznych. *Wiad. Zoot. XLVII*, 1: 25–29.
- Steinbock L., Nasholm A., Berglund B., Johansson K., Philipsson J. (2003). Genetic effects on stillbirth and calving difficulty in Swedish Holsteins at first and second calving. *J. Dairy Sci.*, 86: 2228–2235.
- Szewczyk A., Pawłowska J. (2015). Wpływ warunków środowiskowych w sezonie pastwiskowym na jakość mleka i dobrostan krów w chowie ekologicznym. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 42, 2: 181–194.
- Telezhenko E., Keyserlingk M. von, Weary D.M. (2012). Effect of pen size, group size, and stocking density on activity in freestall – housed dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 95: 3064–3069.
- Tyczka J., Hibner A., Tomaszewski A. (1996). Zależność pomiędzy niektórymi cechami budowy a charakterem porodu u krów pierwiastek rasy czerwono-białej. *Prz. Hod.*, 5: 4–8.

- Tyczka J., Hibner A., Sakowski T., Nowakowski P. (1998). Konsekwencje doskonalenia krów w typie mlecznym na cechę zawieszenie tylne wymienia. *Prz. Hod.*, 7: 14–17.
- Wielgosz-Groth Z., Groth I. (2004). Charakterystyka wybranych cech mleka krów z niskim i wysokim udziałem genów rasy hf użytkowanych w różnych warunkach środowiskowych. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 72, 1: 57–65.
- Wójcik P. (2004). Ekonomia wymienia. *Hoduj z Głową*, 3: 24–27.
- Wójcik P. (2006). Przydatność wyników punktowej oceny budowy ciała i pomiarów zoometrycznych miednicy w selekcji krów na łatwe porody. *Rocz. Nauk. Zoot., Monogr. Rozpr.*, 35: 2–69.
- Wójcik P. (2008). Higiena racic. *Hod. Bydła*, 4: 6–20.
- Wójcik P. (2015 a). Współczesne kierunki doskonalenia bydła mlecznego w Polsce. *Hod. Bydła*, 4: 55–59.
- Wójcik P. (2015 b). Ekologiczny chów bydła mlecznego. *Hod. Bydła*, 6: 40–47.
- Wójcik P. (2020). Pobór wody w produkcji zwierzęcej. *Woda w rolnictwie. Ekspertyza*. Wyd. Polski Klub Ekologiczny; ISBN 978-83-923070-6-8, 2020, ss. 126–135.
- Wójcik P., Choroszy B. (2007). Zmiany wymiarów miednicy w kolejnych wycieleniach i ich wpływ na przebieg porodu u krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej. *Rocz. Nauk. PTZ*, 3, 1: 91–99.
- Wójcik P., Dudko P. (2017). Wykorzystanie preparatów ziołowych w leczeniu mastitis u krów mlecznych w chowie ekologicznym. *XXV Szkoła Zimowa Hodowców Bydła, UR Kraków*, s. 221.
- Wójcik P., Kruk M. (2008). Analiza zmian kąta ustawienia zadu na podstawie pomiarów zoometrycznych i ich wpływ na przebieg porodu u krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej. *Rocz. Nauk. PTZ*, 4, 3: 221–231.
- Wójcik P., Olszewski A. (2015). Use of pedometers to analyse 24-hour activity and fertility of Limousin cows. *Folia Pomeranea Universitatis Technologiae Stetinensis, Agricultura Alimentaria Piscaria, Zootechnica*, 322 (36) 4: 119–124.
- Wójcik P., Rudziński J. (2014). Effectiveness of using activity tags in management of high – producing dairy herd. *Folia Pomeranea Universitatis Technologiae Stetinensis, Agricultura Alimentaria Piscaria, Zootechnica*, 315 (32): 59–66.
- Wójcik P., Zając-Mazur M. (2006). Wpływ systemu utrzymania na wybrane parametry płodności, oceny budowy i przyczyny brakowania krów rasy PHF odmiany czarno-białej. *Rocz. Nauk. PTZ*, 2, 4: 35–41.
- Wójcik P., Kruk M., Czubska A. (2011). Kształtowanie się cech fenotypowych bydła mlecznego starego typu w warunkach chowu ekologicznego. *Mat. Konf. LXXVI Zjazd PTZ*, s. 82–83.
- Wójcik P., Czubska A., Majewska A. (2012). Kształtowanie się cech produkcyjnych rodzimej rasy bydła czarno-białego w warunkach zrównoważonego chowu. *Mat. Konf.: Rodzime rasy zwierząt jako potencjalne źródło żywności o działaniu prozdrowotnym*. Lublin, 26–27.06.2012, s. 52.
- Wójcik P., Majewska A., Walczak J., Czubska A. (2013). Kształtowanie się cech produkcyjnych rodzimej rasy bydła polskiego czarno-białego oraz polskiego holsztyńsko-fryza w warunkach chowu ekologicznego. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 40, 1: 15–23.

- Wójcik P., Lasek A., Cwynar M. (2015 a). Czynniki środowiskowe ograniczające utrzymanie pastwiskowe bydła mlecznego. LXXX Zjazd PTZ, Wyd. UTP, Bydgoszcz, Mat. Konf., s. 38.
- Wójcik P., Czubska A., Cwynar M. (2015 b). Wykorzystanie systemu AFILAB w automatycznej kontroli poziomu komórek somatycznych w mleku krów rasy PHF. XI Forum Zootechniczno-Weterynaryjne, UP Poznań, s. 70.
- Wójcik P., Walczak J., Cwynar M. (2015 c). Czynniki środowiskowe kształtujące behawior krów utrzymywanych w warunkach chowu ekologicznego. XXIII Szkoła Zimowa Hodowców Bydła, UR Kraków, s. 245.
- Wójcik A., Karbowska K., Karbowska K., Dzięgiel D. (2016). Chów bydła mlecznego w gospodarstwie ekologicznym. *Prz. Hod.*, 4: 9–12.
- Wójcik P., Dudko P., Walczak J., Międzobrodzki J., Lisowska K., Białecka A. (2017). Wykorzystanie preparatów ziołowych w profilaktyce i leczeniu schorzeń wymienia w gospodarstwach ekologicznych utrzymujących bydło mleczne. *Wiad. Zoot.*, LV, 1: 3–16.
- Wójcik P., Meller M., Mróz P. (2018.) Kształtowanie aktywności dobowej krów w oparciu o raporty pochodzące z pedometrów. *Wiad. Zoot.*, LVI, 3: 24–29.
- Wytyczne do Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 11 maja 2016 r. w sprawie rodzajów nieprawidłowości lub naruszeń przepisów dotyczących rolnictwa ekologicznego i minimalnych środków, jakie jednostki certyfikujące są obowiązane zastosować w przypadku stwierdzenia wystąpienia tych nieprawidłowości lub naruszeń w ramach kontroli w rolnictwie ekologicznym (Dz. U. poz. 777 oraz z 2017 r. poz. 1761 i 1866).
- Yániz J.L., Santolariaa P., Giribetb A., López-Gatius F. (2006). Factors affecting walking activity at estrus during postpartum period and subsequent fertility in dairy cows. *Theriogenology*, 66: 1943–1950.
- Żarnecki A., Mrowiec S., Dworak D., Jamrozik J. (1988). Trudne porody i śmiertelność cieląt u bydła czarno-białego i czerwono-białego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 333: 179–184.

<https://www.statista.com/statistics/657878/organic-livestock-numbers-european-union-eu/#statisticContainer>

https://ec.europa.eu/agriculture/rica/pdf/Organic_2016_web_new.pdf

<https://www.statista.com/statistics/684286/organic-market-growth-in-the-european-union-eu/>

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-books/-/ks-ha-21-001>

<https://www.gov.pl/web/ijhars/raport-o-stanie-rolnictwa-ekologicznego-w-pol-sce>

ROZDZIAŁ X

Hodowla bydła mięsnego w warunkach ekologicznych

Piotr Wójcik

Institut Zootechniki PIB, Zakład Hodowli Bydła, ul. Sarego 2, 31-047 Kraków

1. Charakterystyka ekologicznego chovu bydła mięsnego w kraju

Produkcja wołowiny na całym świecie jest ściśle związana z trwałymi użytkami zielonymi (TUZ). Stanowią one 44% wszystkich ekologicznych użytków rolnych (UR) w Unii Europejskiej, natomiast w Polsce odpowiednio 59%. Podobny udział mają również Niemcy, Włochy i Wielka Brytania. W ujęciu globalnym TUZ stanowią aż 2/3 całości ekologicznych UR na świecie. Bezpośrednio z produkcją mięsa jest powiązany sektor jego przetwórstwa, który w całej UE stanowi około 12% wszystkich przetwórci surowców ekologicznych. W Polsce, obok konwencjonalnego surowca, ekologiczne mięso przetwarza okazjonalnie 5 zakładów, podczas gdy w Czechach są to już 72 jednostki (Walczak i in., 2013 a, Walczak i Wójcik, 2013). Polska nadal jest znaczącym w Unii Europejskiej producentem wołowiny. Pod względem tej produkcji zajmujemy siódme miejsce. W ostatnich latach powstały warunki zachęcające hodowców do podejmowania mięsnego kierunku użytkowania bydła oraz produkcji mięsa wołowego, zwłaszcza gdy organizacje rolnicze i przetwórcze opracowały strategię rozwoju tego sektora – „Polska wołowina 2022”, która została przedstawiona 27 kwietnia 2018 r. przez Radę Sektora Wołowiny. Stwarza ona warunki do trwałego i zrównoważonego rozwoju tego sektora produkcji, zwiększenia opłacalności poprzez rozwój łańcucha dostaw mięsa kulinarnego oraz promocję marki polskiej wołowiny w celu zwiększenia zarówno eksportu, jak i konsumpcji krajowej (Choroszy i in., 2018). Walczak i Wójcik (2013) uważają, że krajowe uwarunkowania ekonomiczne

determinują ekstensywny charakter opasu bydła, tak konwencjonalnego, jak i ekologicznego. Duże znaczenie ma tu fakt, że gospodarstwa użytkują ponad 60 tys. ha UR. Przeszło połowę tego arealu stanowią pastwiska, a 7,0% trawy kośne na gruntach ornych. Pod uprawę koniczyny przeznaczają się 10,9% użytków rolnych, 15% zajmują zboża z największym 5,3% udziałem owsa. Udział innych upraw, jak kukurydza na kiszonkę, rzepak, strączkowe, buraki, nie przekracza każdorazowo więcej niż 1,0%. Autorzy wskazują, że przy takiej strukturze mogą występować liczne problemy w hodowli bydła mięsnego w gospodarstwach ekologicznych, głównie natury żywieniowej, technicznej, hodowlanej i zdrowotnej.

Populacja krów mięsnych w Polsce jest stosunkowo niewielka i stanowi zaledwie 1% pogłowia krów. Pomimo korzystnych tendencji rozwoju tego kierunku produkcji, w najbliższej przyszłości nie zmieni się zasadniczo model sektora produkcji wołowiny w naszym kraju, na co już w 2013 r. zwrócili uwagę Grodzki i Przysucha (2013).

Za realizację programu rozwoju hodowli bydła mięsnego w Polsce od 1995 r. odpowiedzialny jest Polski Związek Hodowców i Producentów Bydła Mięsnego (Jasiorowski, 1996). Obecnie w kraju jest już hodowanych 15 ras bydła mięsnego: Angus czarny (AN), Angus czerwony (AR), Blonde d'Aquitaine (BD), Belgijska Biało-Błękitna (BB), Charolaise (CH), Galloway (GA), Hereford (HH), Highlander (HI), Limousine (LM), Piemontese (PI), Salers (SL), Simentaler (SM), Uckermärker (UK), Wagyu (WY) oraz Welsh Black (WB), dla których Polski Związek Hodowców i Producentów Bydła Mięsnego prowadzi księgi hodowlane.

2. Praca hodowlana w gospodarstwie ekologicznym ukierunkowana na produkcję młodego bydła opasowego lub wołowiny wysokiej jakości

Dobór ras do gospodarstwa ekologicznego

Rasy mięsne bydła w ekologicznym chowie lepiej znoszą trudniejsze warunki mikroklimatyczne niż bydło mleczne. Jednak, zarówno latem jak i zimą, na pastwisku i w oborze należy zadbać o odpowiednią ochronę bydła mięsnego przed stresem termicznym, który może warunkować efekty opasu i zdrowotność zwierząt. W okresie najniższych temperatur należy minimalizować ochładzanie w budynku poprzez okresowe ograniczanie dostępności wybiegów. Latem natomiast, ograniczenia te dotyczą godzin spędzanych na pastwisku w maksymalnym nasłonecznieniu i temperaturze. Przepisy unijne biorą pod uwagę okoliczności katastroficzne/losowe dla gospodarstwa, jak np. długookresowa susza, dlatego pozwalają na remont stada poprzez zakup nie ekologicznych zwierząt. Obowiązuje jednak odpowiedni okres konwersji (Wójcik, 2017). Gospodarstwa ekologiczne

mają, jak wspomniano, do dyspozycji wiele ras mięsnych, które charakteryzują się na tyle niskim zapotrzebowaniem bytowo-żywnościowym, że sprostają oczekiwaniom nawet w gospodarstwach o niskim poziomie technologicznym, produkcyjnym i żywieniowym. Wiele gospodarstw opiera się jednak na dwukierunkowym charakterze produkcji, czyli głównym mlecznym i mięsnym jako dodatkowym. Stąd, popularne jest utrzymywanie bydła mieszańcowego na bazie ras mlecznych lub mięsnych.

Badania z tego zakresu były prowadzone w Instytucie Zootechniki PIB. Wykorzystano rasę Limousine (LM) ze względu na niską masę ciała rodzących się cieląt, a tym samym łatwość porodów i oczywiście rasę mleczną PHF (Wójcik, 2017). Analiza masy ciała oraz wyrostowości cieląt mieszańców w pokoleniach F1 i F2 wykazała, że średnie masy urodzeniowe cieląt były bardzo zbliżone – około 39 kg. Kaliber cieląt pokolenia F1 był natomiast wyższy i wynosił odpowiednio 79 cm w kłębie i 83 cm w krzyżu, a w pokoleniu F2 odpowiednio 75,8 cm i 78,9 cm. W obu pokoleniach buhajki rodziły się cięższe oraz o większym kalibrze niż jałoweczki. Uzyskane masy ciała cieląt przy urodzeniu były podobne do prezentowanych przez Trełę i in. (1995) dla rasy Limousine, które mieściły się w przedziale od 36 kg do 39 kg. W badaniach Micińskiego i in. (2000) natomiast, jałowki czysto rasowe LM charakteryzowały się przy urodzeniu masą ciała na poziomie 35–37 kg, natomiast buhajki 41 kg.

Tabela 1. Wskaźniki rozwoju krów mieszańców F1 (PHFxLM) w gospodarstwie ekologicznym na terenie Pomorza (Wójcik i Walczak, 2014)

Wiek zwierzęcia (mies.)	Masa ciała (kg)	Wysokość w kłębie (cm)	Wysokość w krzyżu (cm)
5	143,0	98,0	104,7
6	148,5	101,0	108,0
8	206,0	111,0	115,0
13	219,5	112,5	122,0
14	266,5	115,5	120,5
16	237,1	115,4	120,7
19	497,0	127,0	137,0
20	521,0	127,0	138,1
21	494,6	128,3	138,5
22	543,0	131,0	141,5
23	545,0	133,0	143,0
25	591,0	135,5	143,5

W badaniach nad efektywnością wykorzystania pastwiska ekologicznego przez jałowki mieszańce stwierdzono, że przez pełny sezon

pastwiskowy średni wzrost masy ciała wynosił 76 kg, a rozwój somatyczny był zadowalający.

W rejonie Podkarpacia analizy efektywności produkcji wołowiny w oparciu o mieszańce bydła mięsnego rasy Limousine i mlecznego rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej (PHF) wykazały, że bydło czysto rasowe uzyskało najwyższe przyrosty dzienne w obu badanych okresach (do 250 dni i do 350 dni). Najślabsze wyniki uzyskała natomiast grupa bydła rasy PHF (Walczak i in., 2013 a). Pokolenie mieszańcowe bydła F1 charakteryzowało się najwyższą masą urodzeniową cieląt – 43 kg. W badaniach Choroszego i in. (1995) w gospodarstwie konwencjonalnym średnie przyrosty dzienne dla mieszańców wynosiły 1147 g, a więc były bardzo zbliżone do uzyskanych w warunkach ekologicznych.

Tabela 2. Wyniki opasu zwierząt doświadczalnych (Walczak i in., 2013 a)

Rasa	Waga urodzeniowa (kg)	Średni przyrost dzienny do 250. dnia (g)	Średni przyrost dzienny do 350. dnia (g)
PHF	39	847	823
PHF×LM	43	1008	903
LM	41	1153	1072

W innych badaniach, w przypadku opasów mieszańców i bydła czysto rasowego Hereford, ale utrzymywanego w chowie ekstensywnym konwencjonalnym, stwierdzono niższą wydajność rzeźną oraz wyższe odtuszczenie u bydła czysto rasowego względem mieszańców. Późniejszy wiek uboju (17 miesięcy) czysto rasowego bydła rasy Hereford nie wpłynął na klasę umięśnienia oraz wydajność rzeźną (53%). Zwiększyła się natomiast ubojowa masa ciała i stopień odtuszczenia tuszy.

Narzędzia selekcyjne stosowane w hodowli bydła mięsnego

W kraju podstawą oceny wartości użytkowej buhajów ras mięsnych są trzy wskaźniki charakteryzujące ich mięsność i rozwój (Choroszy i in., 2010; Choroszy i Choroszy, 2013):

I. Wskaźnik Mięsności WM:

$$WM = 35,235 + 0,133 \times POW + 0,052 \times PUM + 0,286 \times OOP$$

gdzie: POW – ultrasonograficzny pomiar powierzchni przekroju mięśnia najdłuższego grzbietu (cm²); PUM – liczba punktów za ocenę umięśnienia (pkt); OOP – liczba punktów za ogólną ocenę pokroju (pkt)

Wskaźnik ten podlega standaryzacji i pozwala na przedstawienie mięsności buhaja jako wielkość wynoszącą średnio 100, z odchyleniem standardowym równym 10. Wielkość ta powinna mieścić się w przedziale od około 70 do 130.

II. Wskaźnik Rozwoju WR:

$$WR = 100 + (24,99 \times M210 + 0,51 \times M420 - 1,73 \times WKL + 4,89 \times OKLP) / 1000$$

gdzie: M210 – masa ciała standaryzowana na 210 dni życia (kg); M420 – masa ciała standaryzowana na 420 dni życia (kg); OKLP – pomiar obwodu klatki piersiowej (cm); WKL – pomiar wysokości w kłębie (cm)

III. Wskaźnik Oceny Zbiorczej WOZ:

Standaryzowany Wskaźnik Mięsności (SWM) oraz Wskaźnik Rozwoju (WR) pozwalający na wyliczenie Wskaźnika Oceny Zbiorczej (WOZ).

$$WOZ = 0,6 \times SWM + 0,4 \times WR$$

Ocena jest przeprowadzana dwa razy do roku, a kryterium zaliczenia buhaja do odpowiedniego sezonu stanowi data pomiaru w wieku 420 dni życia.

3. Środowisko hodowlane bydła mięsnego.

Czynnik środowiskowy jako główny determinant sukcesu

W hodowli bydła mięsnego dążymy do maksymalnego wykorzystania możliwości utrzymania bydła w oparciu o pastwiska oraz systemy bezuwięziowe, nie wymagające dużego zaangażowania obsługi. W sezonie pastwiskowania konieczne jest jednak zapewnienie minimalnych warunków dobrostanu ze względu na zmienne warunki pogodowe. Jak podają Kubisch i in. (1991) oraz Mossberg i Jönsson (1996), bydło mięsne utrzymywane wolnostanowiskowo dobrze znosi niskie temperatury. Stąd, zaleca się stosowanie budynków otwartych lub półotwartych, co jednocześnie zmniejsza nakłady inwestycyjne (Rittel, 1993). Pomimo niższych wymagań środowiskowych dla bydła mięsnego należy pamiętać, że tak w chowie konwencjonalnym, jak i ekologicznym długość stanowiska, jego szerokość, wielkość obsady, liczebność grupy, system wentylacji czy konstrukcja boksów odgrywają ważną rolę, w różnym stopniu aktywując mechanizmy adaptacyjne zwierząt, a tym samym wpływając na jakość uzyskiwanej wołowiny.

4. Parametry jakościowe i ilościowe pozyskiwanego mięsa wołowego oraz możliwości modyfikowania jego właściwości fizykochemicznych

Kształtowanie i modyfikowanie wybranych parametrów mięsa wołowego w zależności od rasy, płci, wieku i żywienia

Jak wspomniano, często spotykanym działaniem hodowców jest pozyskanie bydła mieszańcowego przeznaczonego do opasu lub utrzymywanie mieszańców jako etapu na drodze do uzyskania stad czysto rasowych poprzez krzyżowanie wypierające. Wykorzystanie bydła mlecznego rasy

polskiej holsztyńsko fryzyjskiej (PHF) oraz polskiej czarno-białej (ZB) w krzyżowaniu z bydłem mięsnym rasy Limousine jako metody poprawy efektywności ekonomicznej było tematem badań w Instytucie Zootechniki PIB (Wójcik i Walczak, 2013; Walczak i in., 2013 a). Stwierdzono, że potomstwo męskie z tych kojarzeń, po okresie odchowu i opasu nie odbiega znacząco jakością od czysto mięsnych ras bydła. Co ciekawe wykazano, że utrzymywanie bydła mieszańcowego w gospodarstwie ekologicznym pozwala nie tylko na uzyskanie dobrze umięśnionych zwierząt (klasy R), ale także o wyższej wydajności rzeźnej (54–57%) niż uzyskiwana u bydła czysto rasowego mlecznego. W badaniach Wajdy i in. (2004) mieszańce, osiągając klasę R charakteryzowały się wydajnością rzeźną na podobnym poziomie – 56%, natomiast u Choroszego i in. (1995) – 61,5% i Kaczmarka (2001) – 64%. Cytowane wyniki badań dotyczyły jednak konwencjonalnej metody opasu bydła mięsnego. W badaniach Wójcika i Walczaka (2014) prowadzonych w warunkach ekologicznych zwierzęta rasy PHF różniły się wydajnością rzeźną na poziomie 7% na korzyść mieszańców, a względem wcześniej ubijanych (w wieku 15 miesięcy) – 4%.

Tabela 3. Parametry oceny przyżyciowej i poubojowej buhajów mieszańców z różnym udziałem rasy mięsnej w chowie ekologicznym (Wójcik i Walczak, 2014)

Rasa	Wiek w dniu uboju (mies.)	Klasa umięśnienia	Ocena otluszczenia	Wydajność rzeźna (%)	Masa ciała przed ubojem (kg)	Masa tuszy po uboju (kg)
PHF	20	O	1,5	50,0	519,0	259,0
PHF×LM	15	R	1,0	54,0	456,0	255,0
PHF×LM	20	R	2,3	57,6	585,0	337,0

W celu szybkiego uzyskiwania opasów sugeruje się wykorzystanie czysto rasowych ras Hereford oraz Limousine lub ich mieszańców z zimowych wycieleń (Walczak i in., 2013 a; Walczak i in., 2012; Wójcik i Walczak, 2013). Wykazano jednak przewagę czysto rasowych buhajów nad mieszańcami pod względem masy udźca (3,2 kg), jak również zawartości mięsa (3 kg) u buhajków w wieku 8 miesięcy (Wójcik i Walczak, 2014). Nawet w przypadku późniejszego terminu uboju – w wieku 24 miesięcy mieszańce uzyskiwały zasadniczo niewielką przewagę (2%) w udziale mięsa udźca nad czysto rasowym bydłem rasy Hereford, jak również na podobnym poziomie przewagę w wydajności rzeźnej tuszy. Udział rasy Limousine w krzyżowaniu z rasą Hereford bezpośrednio przełożył się na wzrost udziału mięsa w najbardziej wartościowych wyrębach, tj. rozbratlu (5,2 kg) i antrykocie (4,6 kg). Przewaga ta wynosi od 0,8 do 1,2 kg. Zwiększenie długości opasu bydła w warunkach ekologicznych do 24 miesięcy skutkowało wzrostem udziału mięsa. Jednak, pomimo dłuższe-

go opasu mieszańce nie uzyskały w dwóch omawianych wyrębach lepszych wyników niż czysto rasowe bydło rasy Hereford ubijane w wieku 17 miesięcy. W warunkach ekstensywnego chowu ekologicznego dłuższe opasanie nie przynosi więc oczekiwanych zysków.

Tabela 4. Udział poszczególnych wyrębów w półtuszy buhajków mieszańców o różnym udziale krwi rasy Hereford w chowie ekologicznym (Wójcik i Walczak, 2014)

Rasa	Udział rasy Hereford	Wiek w dniu uboju (mies.)	Udziec brutto (kg)	Udziec mięso (kg)	Łopatka z gołenią brutto (kg)	Łopatka z gołenią mięso (kg)	Rozbratel brutto (kg)	Antrykot brutto (kg)	Rostbef brutto (kg)
HH	100	8	28,3	23,7	13,5	9,9	4,4	3,4	4,1
HHxLM	37,5	8	25,1	20,7	12,7	9,0	5,2	4,6	3,2
HH	100	17	41,6	35,4	23,0	17,2	9,4	8,8	5,9
HHxLM	50	24	42,5	36,2	22,8	15,0	8,1	7,7	6,4

Na podstawie analizy próbek mięsa pochodzącego od bydła mięsnego, utrzymywanego w warunkach gospodarstwa ekologicznego wykazano, że najwyższy poziom zawartości CLA odnotowano u osobników czysto rasowych, a najniższy u mieszańców z rasą mleczną HF. Mieszańce odznaczały się jednak najniższym poziomem nasyconych kwasów tłuszczowych. Jak podaje Kołczak (2008), tłuszcz śródmięśniowy wołowiny jest złożony w przybliżeniu w 44% z kwasów tłuszczowych nasyconych (SFA), w 46% z kwasów tłuszczowych jednonienasyconych (MUFA) oraz w 10% z kwasów tłuszczowych wielonienasyconych (PUFA). W badaniach prowadzonych w Instytucie Zootechniki rasa Hereford odznaczała się najwyższym poziomem wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, natomiast najniższy występował u mieszańców HFxLM. Jednocześnie, rasa ta charakteryzowała się najwyższą zawartością witaminy E względem ras LM i HF (Wójcik i Walczak, 2014).

5. Rolnictwo precyzyjne w gospodarstwie ekologicznym utrzymującym bydło mięsne

Systemy utrzymania i higieny zwierząt

W gospodarstwach ekologicznych istotne jest utrzymywanie wysokiego poziomu higieny i profilaktyki, pozwalające na przeciwdziałanie wystąpieniu stanów chorobowych w stadzie ze względu na rzadszy kontakt

ze zwierzętami niż ma to miejsce w produkcji mlecznej. Z drugiej strony, forma utrzymywania bydła (wypas) sprzyja utrzymaniu zdrowotności. Budynki inwentarskie, ogrodzenia i wyposażenie muszą być czyszczone i dezynfekowane za pomocą dozwolonych środków czyszczących i dezynfekujących. Niezbędne jest także przestrzeganie właściwej pielęgnacji pastwisk (Szewczyk i Walczak, 2013). Konieczna jest kontrola stanu zdrowotnego zwierząt wykonywana przez hodowcę, najlepiej na pastwisku (łatwość zauważenia chorób nóg i racic), a także okresowa kontrola przeprowadzana przez lekarza weterynarii (przed i po sezonie pastwiskowym). Leczenie prewencyjne zwierząt powinno odbywać się za pomocą środków pochodzenia ziołowego oraz preparatów homeopatycznych (Albrecht i Schutte, 1999; Ilsley i in., 2002). Stosowanie leków weterynaryjnych jest dopuszczone tylko w przypadku ratowania życia zwierzęcia lub ulżenia mu w cierpieniu. W przypadku zastosowania antybiotyków, obowiązuje dwa razy dłuższy okres karencji niż zalecony, a w sytuacji dłuższej kuracji produkty pochodzące od leczonych zwierząt nie mogą być wprowadzane do obrotu jako ekologiczne (Krawczyk i Szewczyk, 2014).

Według Winnickiego i in. (1998), zwierzęta oddziałują na środowisko głównie poprzez wydaliny w postaci stałej, płynnej i gazowej. Konieczne jest zatem w gospodarstwach ekologicznych dostosowanie liczby zwierząt nie tylko do możliwości produkcyjnych gospodarstwa (pasze), ale także do racjonalnego wykorzystania wyprodukowanego nawozu naturalnego (Krawczyk i Szewczyk, 2014). Zgodnie z rozporządzeniem nr 91/676/EWG, zawartość azotu w odchodach zwierząt przypadająca na jednostkę arealu nie powinna przekraczać 170 kg N/ha/rok. Jak podają autorzy, przebywanie bydła w okresie 160 dni na pastwisku przez 8–10 godzin dziennie powala na uzyskanie naturalnego nawozu w ilości 1,5 t obornika i 1,3 m³ moczu. W znacznym stopniu nawozy te mogą być wykorzystywane przez rośliny, co znacznie poprawi wydajność pastwiska.

Systemy żywienia

Chów bydła mięsnego jest uzależniony od produkcji pasz objętościowych, które w gospodarstwie ekologicznym powinny stanowić podstawę w żywieniu zarówno letnim (zielonki), jak i zimowym (kiszonki, siano). Jak podają Walczak (2012) oraz Walczak i in. (2013 a), pastwiskowe żywienie ekologiczne bydła mięsnego sprawia, że produkcja jest najbardziej opłacalna. Jak wiemy, pasza pastwiskowa jest najtańsza ze wszystkich rodzajów pasz, gdyż w większości nie wykonuje się koszenia zielonki, ani jej zbioru czy transportu. Z drugiej strony, jak podają autorzy, trwałe użytki zielone w terenach górskich są zazwyczaj bogate w trawy, rośliny motylkowe i zioła. Badania Kostucha i Pajdzika (2013) wykazały, że na

około 400 gatunków roślin naczyniowych, jakie występują na użytkach zielonych w naszym kraju, aż około 300 stanowią rośliny o poznanych właściwościach leczniczych. Ponad 280 z nich rośnie na łąkach i około 260 na pastwiskach. Bilik i Strzetelski (2014) uważają, że zależnie od rodzaju i wielkości bazy paszowej gospodarstwa ekologiczne zajmujące się chowem bydła mięsnego są jednak zmuszone stosować różne systemy żywienia opasanych zwierząt (półintensywne, ekstensywne). Badania prowadzone w Instytucie Zootechniki PIB wskazują, że przy ekstensywnym systemie opasania wykorzystuje się zielonkę pastwiskową z dwóch sezonów pastwiskowych oraz mniej wartościowe i tanie pasze gospodarskie. Zwierzęta przeznaczają się na ubój w wieku 24–27 miesięcy oraz o masie ciała około 500–600 kg w zależności od rasy i kalibru. Żywienie oparte o wartościowe pastwisko pozwala na pobranie około 80% zielonki w stosunku do całego porostu, podczas gdy na pastwisku zaniedbanym zaledwie 30%.

Tabela 5. Dopuszczalna obsada kwatery na pastwisku użytkowanym ekologicznie w zależności od jakości i wydajności porostu oraz zalecanego poziomu nawożenia azotowego na 6-miesięczny okres wypasu (INRA, 1989; Bilik i Strzetelski, 2014)

Jakość kwatery	Nawożenie N (kg/ha)	Plon SM (t/ha)	Obsada zwierząt (szt./ha)		
			Krowy matki z cielętami ^a	Młode bydło opasowe (masa ciała, kg)	
				200–350 ^b	350–500 ^c
Bardzo dobra	150–170	10,0	3,2	7,5	5,1
Średnia		7,7	2,4	5,8	3,9
Słaba		4,4	1,3	3,3	2,2
Przybliżone pobranie suchej masy (kg/dzień)	x	x	14	5,9	8,7
Pobranie suchej masy, ogółem (± kg)	x	x	2310	974	1436

^a Krowa-matka rasy mięsnej średniego kalibru (ok. 500 kg masy ciała), cieląca się w lutym i odchowująca cielę do 250 kg masy ciała, wykorzystanie zielonki – 80%.

^b Młode bydło opasowe ras mięsnych lub krzyżówek z rasami mlecznymi o masie ciała 200–350 kg, osiągające 160 kg przyrostu masy ciała w ciągu 180 dni; wykorzystanie zielonki pastwiskowej – 80%.

^c Bydło opasowe ras mięsnych lub mieszańce z rasami mlecznymi o masie ciała 350–540 kg, osiągające przyrost 180 kg w ciągu 180 dni; wykorzystanie zielonki pastwiskowej – 80%.

Bilik i Strzetelski (2014) w zimowym żywieniu młodego bydła opasowego najczęściej zalecają stosowanie dawek pokarmowych złożonych z kiszzonek z traw i kukurydzy lub z dwóch rodzajów pasz objętościowych (np. kiszzonki z traw przewiedniętych i okopowych). Zamiast kiszzonki z kukurydzy można zastosować kiszzonkę z całych roślin zbożowych lub buraki pastewne oraz siano łąkowe lub mieszanki motylkowo-trawiaste (Krawczyk i Szewczyk 2014). Autorzy sugerują, że w gospodarstwach ekologicznych usytuowanych w rejonach z dużym udziałem gruntów ornych można również w opasie młodego bydła rzeźnego stosować buraki pastewne lub ziemniaki jako zamienniki paszy treściwej – zbożowej.

W oparciu o obowiązujące w produkcji ekologicznej standardy przyjmuje się, że:

- średnio do 30% składu dawki pokarmowej mogą stanowić pasze pochodzące z produkcji w okresie konwersji;
- do 90% dziennej dawki paszy może pochodzić z pól przestawionych na produkcję ekologiczną;
- pasze pochodzące z trwałych użytków zielonych (zielonki, kiszonki, siano) powinny stanowić co najmniej 60% suchej masy dawki pokarmowej dla opasanych zwierząt oraz krów będących w pierwszych trzech miesiącach laktacji;
- ilość paszy treściwej w dawce pokarmowej skarmianej w okresie opasania właściwego i końcowego nie powinna przekraczać 40% w przeliczeniu na suchą masę dawki, a dla krów w późniejszym okresie laktacji 20% suchej masy dawki pokarmowej;
- wypas pastwiskowy powinien trwać co najmniej 150 dni w ciągu roku;
- w żywieniu nie powinny być stosowane półprodukty z roślin oleistych, z których olej pozyskiwano na drodze chemicznej (np. poekstrakcyjnej śruty sojowej lub rzepakowej) oraz syntetyczne stymulatory wzrostu i dodatki paszowe modyfikowane genetycznie (GMO);
- dopuszcza się stosowanie ziół oraz melasy nieekologicznej pod warunkiem, że nie są dostępne w postaci ekologicznej, zostały wyprodukowane bez rozpuszczalników chemicznych, a ich stosowanie jest ograniczone do 1% dawki pokarmowej;
- w drodze wyjątku dopuszcza się spasanie pasz konwencjonalnych w ilości do 10% w przypadku przeżuwaczy.

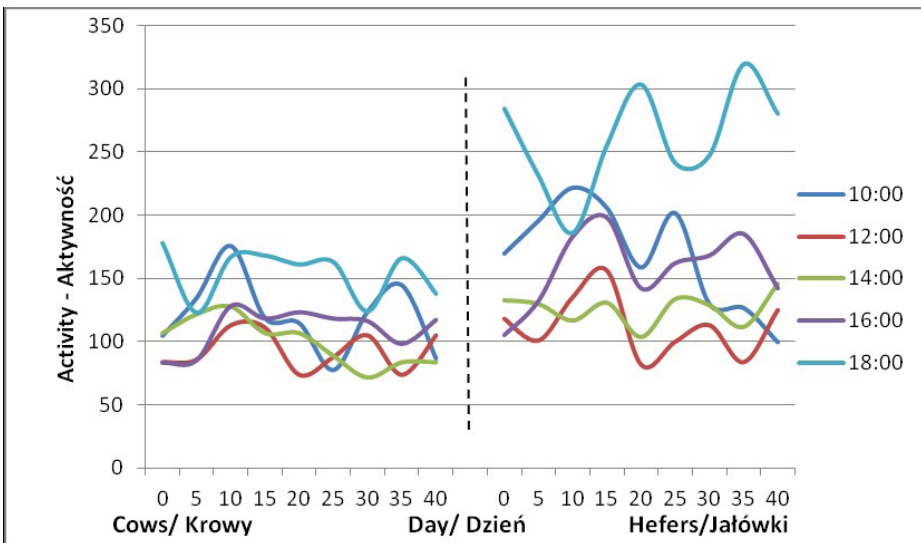
Systemy sprzątające – higiena stanowisk

Tak jak w produkcji mlecznej bydła, tak i w mięsnej w warunkach ekologicznych należy pamiętać o zapewnieniu zwierzętom odpowiednich, zgodnych z normą warunków zoohigienicznych. Budynki inwentarskie, ogrodzenia i wyposażenie muszą być czyszczone i dezynfekowane za po-

mocą dozwolonych środków (Szewczyk i Walczak, 2013). Szczegółowy wykaz tych środków jest dostępny w internecie, a wybór jest na tyle szeroki, że każdy hodowca może dopasować najbardziej dla niego optymalny. W hodowli bydła mięsnego w większości opieramy się o tańsze rozwiązania niż ma to miejsce w produkcji mlecznej ze względu choćby na fakt, że częściej tu spotykamy obory głębokie, gdzie obornik usuwany jest 1–2 razy do roku.

System monitoringu zwierząt, w tym ich behawioru

Utrzymywanie bydła mięsnego w systemie bezuwieziowym, bez możliwości obserwacji zwierząt na hali udojowej i w oborze, jak ma to miejsce w mlecznym kierunku użytkowania, nie pozwala na pełne śledzenie aktywności zwierząt, a tym samym wzrasta poziom trudności w identyfikacji zaburzeń rozrodczych, zdrowotnych i behawioralnych. Metoda obserwacji jest czasochłonna i obciążona licznymi błędami, dlatego od lat wprowadza się nowe rozwiązania technologiczne (Dochi i in., 2005; Nebel i in., 2000; Mosaferi i in., 2012). Jednym z nich jest elektroniczne urządzenie pomiarowe aktywności ruchowej mocowane na nogach krów (Roelofs i in., 2005), powszechnie nazywane pedometrem. Liczne badania wykazały wysoką skuteczność stosowania takiego rozwiązania nie tylko w poprawie płodności, ale także do wykrywania chorób nóg (Liu i Spahr, 1993; Roelofs i in., 2005; Wójcik i Olszewski, 2014, 2015). Badania prowadzone w Instytucie Zootechniki PIB nad wykorzystaniem



Wykres 1. Aktywność dzienna krów i jałówek rasy Limousine w okresie badanych 40 dni według systemu japońskiego GYUHO (Wójcik i Olszewski, 2015)

urządzeń do oceny aktywności ruchowej bydła mięsnego produkcji izraelskiej (AfiAct) i japońskiej (GYUHO) wykazały, że jałowki względem krów charakteryzowały się wyższą aktywnością dobową, wyższym wskaźnikiem częstotliwości odpoczynku i krótszym czasem spoczynku na jedno leżenie. Jednocześnie stwierdzono u nich wyższy poziom stresu niż u krów, co przełożyło się na większą ilość kroków wykonywanych na godzinę (Wójcik i Olszewski, 2014, 2015).

System zarządzania rozrodem

Na podstawie prowadzonych w Instytucie Zootechniki prac nad wykorzystaniem do badania aktywności ruchowej bydła mięsnego urządzeń (pedometry) produkcji izraelskiej (AfiAct) i japońskiej (GYUHO) określono efektywność obu systemów w wykrywaniu rui na średnim poziomie 85%, co daje rozkład 84% wśród jałówek i 85% wśród krów. Obydwa badane systemy dopuściły do utracenia tylko 1,5 rui w całym badanym stadzie (Wójcik i Olszewski, 2015). Tym samym, system oparty o powszechnie już stosowane pedometry, zwłaszcza w stadach bydła mlecznego, z powodzeniem można stosować także w stadach bydła mięsnego. Istotne jest tylko odpowiednie ustawienie anten przekaźnikowych, montowanych najczęściej w okolicach pojenia bydła.

Monitoring wypasu bydła mięsnego

Badania Walczaka i in. (2013 b) wykazały, że plonowanie pastwisk ekologicznych znacząco odbiega od plonowania konwencjonalnych użytków zielonych, a więc wpływa na obsadę zwierząt. W ekologicznym chowie bydła koncentrację produkcji nie limituje wynikające z „dyrektywy azotanowej” dopuszczalne obciążenie 170 kg N/ha (ok 1,8 DJP/ha dla konwencji oraz 2,0 DJP/ha dla ekologii), lecz niska wydajność plonowania. Autorzy wskazują, że w ekologicznym chowie bydła mięsnego, przy średniej wydajności pastwiska przeznaczona jest na jedną krowę najczęściej 1,5 ha TUZ. Tym samym, nawet dla najwyższej wydajności pastwiska nie jest możliwe uzyskanie obsady 0,5 ha/DJP, jaka wynika z założeń nawozowych. Otwartą kwestią pozostaje zatem ekologiczny wymiar produkcji w całym sporej grupie krajowych małych stad (do 3 DJP). Z drugiej strony skali znajdują się stada, w których na jedną sztukę przypada przeszło 2,3 ha TUZ. Jest ich zaledwie 7,4%, jednak pod względem skali powierzchni stanowią całkiem spory udział.

Podobnie jak w przypadku bydła mlecznego, także w utrzymaniu bydła mięsnego w oparciu o użytki zielone bardzo pomocne są urządzenia monitorujące nie tylko aktywność zwierząt, ale także warunki atmosferyczne panujące na pastwisku oraz poziom wyrostowości runi. Obecnie

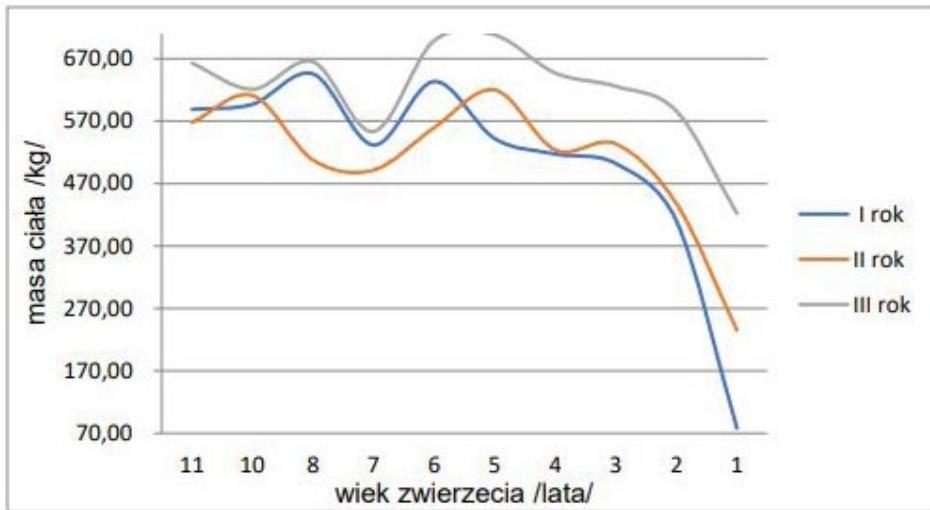
modne i pomocne są w tym celu drony, a także tańsze rozwiązania, jak herbometry do określania poziomu odrostu runi pastwiskowej, omawiane pedometry lub transpondery z czujnikami przeżuwania. Istotne jest, aby z chwilą rozpoczęcia wiosennego wypasu runi osiągnęła wysokość około 10 cm, a w pełni sezonu pastwiskowego około 18 cm. Pozostawiona, nie wyjedzona część traw nie powinna być niższa niż 5 cm. W trakcie sezonu pastwiskowego należy także brać pod uwagę formę wypasu, nie tylko pod kątem metody (kwaterowy lub wolny), co jest często związane z wydajnością pastwiska, ale także czasu trwania (czasowy dzienny, całodobowy). Jak podaje Wasilewski (2011), zaletą wypasu dziennego jest:

- lepsze wykorzystanie paszy,
- mniejsza ilość niedojadów,
- mniejsza ilość odchodów pozostawionych w obiektach,
- mniejsza ilość zakażeń pasożytami i wypadków losowych.

Istotne jest, aby wypas nie pozostawał bez kontroli w ciągu dnia ze względu na bezpieczeństwo zwierząt, możliwe wypadki losowe, konieczność monitorowania intensywności eksploatacji kwater i reagowanie możliwie szybko na niekorzystne czynniki atmosferyczne i wypasowe.

6. Ekonomia produkcji mięsa wołowego w gospodarstwie ekologicznym

Obecnie zakłada się, że najbardziej optymalnym rozwiązaniem dla małych stad jest model ekstensywnej i taniej produkcji mięsa wołowego o wysokich walorach prozdrowotnych. Przykładem są badania prowadzone w rejonie Pogórza Karpackiego w Zakładzie Doświadczalnym w Odrzechowej, gdzie rasę Limousine wykorzystano jako komponent do krzyżowania z bydłem Hereford. Celem była nie tylko poprawa walorów kulinarnych pozyskiwanego mięsa wołowego, ale także zwiększenie tempa przyrostów i końcowej wydajności rzeźnej. Dzięki wykorzystaniu proponowanego przez Dobickiego (2007) trzyletniego cyklu produkcyjnego, opartego o system żywienia pastwiskowego przez co najmniej 150 dni w roku, uzyskano materiał rzeźny już w II roku przy wycieleniach zimowych i w III roku przy wiosennych. Ten typ produkcji ma szczególne znaczenie dla gospodarstw ekologicznych, które dysponują bardzo ograniczoną bazą paszową i żywienie pozapastwiskowe stanowi duży problem (Wójcik i Walczak, 2014). Pomimo ekstensywnego systemu utrzymania następował sukcesywny wzrost masy ciała we wszystkich grupach wiekowych zwierząt w okresie trzech badanych lat. Średni wzrost masy ciała za trzy lata wynosił 114 kg, przy czym najwyższe wzrosty obserwowano u najmłodszych grup (344 kg u rocznych zwierząt), natomiast



Wykres 2. Średnie pomiary masy ciała krów i jałówek rasy Hereford w zależności od wieku i roku pomiaru (I-III) (Wójcik i Walczak, 2014)

najwolniej przyrastały zwierzęta od 7. roku życia. Istotne jest, że czysto rasowe buhajki rasy Hereford w wieku 8 miesięcy uzyskały niższą masę ciała niż mieszańce z rasą Limousine.

Analiza efektów opasu w oparciu o pastwiska ekologiczne wykazała, że przy stałym przyroście masy ciała do 5. roku życia włącznie średnie dobowe przyrosty w okresie 250 dni i 350 dni odchowu utrzymywały się dla rasy Hereford na poziomie 883–867 g/dzień (Walczak i in., 2013 a). Na uwagę zasługuje fakt, że mieszańce z rasą Limousine (LM) uzyskiwały znacznie wyższe przyrosty. Niska masa urodzeniowa cieląt sprzyjała łatwym porodom. Masy ciała cieląt rasy LM uzyskane przy urodzeniu (41 kg) były zdecydowanie wyższe niż podają w swoich badaniach Choroszy i in. (1995). W przypadku bydła czysto rasowego Hereford (HH), jak podają Przysucha i in. (2007), waga cieląt wynosiła średnio 32,5 kg. Przyrosty w wieku 350 dni były bardzo zbliżone do uzyskanych przez Trelę i in. (1995) u rasy Limousine – 892 g, natomiast zdecydowanie wyższe od prezentowanych przez Goszczyńskiego i in. (1996) – 574 g. W rasie

Tabela 6. Wyniki opasu zwierząt doświadczalnych (Walczak i in., 2013 a)

Rasa	Waga urodzeniowa (kg)	Średni przyrost dzienny do 250. dnia (g)	Średni przyrost dzienny do 350. dnia (g)
HH	35	883	867
HHxLM	38	984	947
LM	41	1153	1072

HH przyrosty do 250. dnia były niższe od podawanych przez Przysuchę i in. (2007) dla czysto rasowego bydła HH (902 g), natomiast wyraźnie wyższe dla mieszańców – o 55 g.

Wykazano także wysokie walory omawianych ras pod względem łatwości wycieleń, przyrostów masy ciała, wydajności rzeźnej i masy wyrębów wartościowych. Badane rasy z powodzeniem sprawdzają się jako komponent do krzyżowania z bydlęciem mlecznym. Mieszańce takie charakteryzują się większym tempem wzrostu (5%), lepszym wykorzystaniem paszy i uzyskaniem końcowych mas ciała oraz zwiększoną wydajnością rzeźną (5%), w tym udziałem mięsa w tuszy (2–5%).

Piśmiennictwo

- Albrecht H., Schutte A. (1999). Homeopathy versus antibiotics in metaphylaxis of infectious disease in clinical study in pig fattening and its significance to consumers. *Altern. Therap. Health Med.*, 5, 5: 64–68.
- Bilik K., Strzetelski J. (2014). Żywnienie bydła mięsnego w warunkach chowu ekologicznego z uwzględnieniem badań Instytutu Zootechniki PIB. *Wiad. Zoot.*, LII, 3: 23–45.
- Choroszy Z., Choroszy B. (2013). Developing the index of productive value for beef breed bulls in Poland. *EAAP, 64th Annual Meeting, Nantes*, s. 304.
- Choroszy B., Choroszy Z., Trela J. (1995). Ekstensywna produkcja młodego bydła rzeźnego z wykorzystaniem użytków zielonych. *Centrum Doradztwa i Edukacji w Rolnictwie, Poznań*, 25 ss.
- Choroszy Z., Szewczyk A., Choroszy B. (2010). Konstrukcja wskaźników wykorzystywanych w metodzie oceny wartości użytkowej buhajów ras mięsnych w Polsce. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 37, 2: 123–129.
- Choroszy Z., Ciemiński Ł., Turczak D., Choroszy B. (2018). Efektywność wykorzystania danych hodowlanych gromadzonych przez Polski Związek Hodowców i Producentów Bydła Mięsnego. *Mat. XXVI Szkoły Zimowej Hodowców Bydła, Zakopane*, 19–22.03.2018, ss. 26–32.
- Dobicki A. (2007). Co należy wiedzieć o bydle mięsnym. *Hoduj z Głową*, 1.
- Dochi O., Maekawa Y.T., Kiyozane A., Moreta S., Izumi K., Koiwa M., Koyama H. (2005). Efficacy of a continuous measurement by pedometer for estrus detection in dairy cows. *Jpn. J. Embryo Transfer*, 27: 95–100.
- Goszczyński J., Korzeniowski W., Reklewski Z., Laurans A., Żmijewski T. (1996). Jakość mięsa mieszańców ras bydła mięsnego utrzymywanych w ekstensywnych warunkach opasu. *Mat. konf., Popielno*, ss. 127–132.
- Grodzki H., Przysucha T. (2013). Uwarunkowania produkcji wołowiny w Polsce. *Mat. XXI Szkoły Zimowej Hodowców Bydła, Zakopane*, 11–15.03.2013, ss. 37–63.
- Ilsley S., Miller H., Greathead H., Kamel C.H. (2002). Herbal sow diets boost pre weaning growth. *Pig Progress*, 18, 4: 9–11.
- Jasiorowski H. (1996). Program rozwoju hodowli bydła mięsnego w Polsce. *Fundacja „Rozwój SGGW”*, Warszawa.
- Kaczmarek A. (2001). *Hodowla bydła w Wielkopolsce*. Wyd. AR Poznań.

- Kończak T. (2008). Jakość wołowiny. Nauka. Technologia. Żywność, 1 (56): 5–22.
- Kostuch R., Pajdzik J. (2013). Rola trwałych użytków zielonych w rolnictwie ekologicznym. MODR Karniowice, 15 ss.
- Krawczyk W., Szewczyk A. (2014). Środowiskowe uwarunkowania ekologicznego chowu bydła mięsnego. Wiad. Zoot., LII, 3: 16–22.
- Kubisch H.M., Makarechian M., Artur P.F. (1991). A note on the influence of climatic variables and age on response of beef calves to different housing types. Anim. Prod., 52, 2: 400–403.
- Liu X., Spahr S.L. (1993). Automated electronic activity measurement for detection of estrus in dairy cattle. J. Dairy Sci. 76, 10: 2906–2912.
- Miciński J., Klupczyński J., Nogalski Z. (2000). Wpływ wybranych czynników genetyczno-środowiskowych na kształtowanie się masy ciała cieląt rasy Limousine. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 51: 273–283.
- Mosaferi S., Moghadam Z.A., Ostadi Z., Khodabandeloo V. (2012). Evaluating accuracy rate of oestrus detection in dairy cow by pedometer. Res. J. Biol. Sci. 7, 4: 170–174.
- Mossberg I., Jönsson H. (1996). The influence of day length and temperature on food intake and growth rate of bulls given concentrate or grass silage ad libitum in two housing systems. Anim. Sci., 62: 233–240.
- Nebel L.R., Dransfield M.G., Jobst S.M., Bame J.H. (2000). Automated electronic systems for the detection of oestrus and timing of AI in cattle. Anim. Reprod. Sci., 60–61: 713–723.
- Przysucha T., Grodzki H., Nałęcz-Tarwacka T. (2007). Porównanie wyników oceny użyteczności czysto rasowych i mieszańców populacji brytyjskich ras bydła mięsnego. Rocz. Nauk. Zoot., Supl., 23: 33–38.
- Rittel L. (1993). Ansätze zur Konsteneinsparung beim Stallbau. Lantchnik Weihenstephan, 3: 87–95.
- Roelofs J.B., Eardenburg F.J.C.M., Soede N.M., Kemp B. (2005). Pedometer readings for estrous detection and as predictor for time of ovulation in dairy cattle. Theriogenology, 64: 1690–1703.
- Szewczyk A., Walczak J. (2013). Środowiskowe uwarunkowania ekologicznego chowu bydła mlecznego. Wiad. Zoot., LI, 3: 81–92.
- Trela J., Supera K., Malinowski E., Oliwiecki J. (1995). Aklimatyzacja i niektóre wskaźniki produktywności bydła rasy Limousine importowanego z Francji do Polski. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 44: 413–420.
- Wajda S., Daszkiewicz T., Matusevicius P. (2004). The quality of meat from the carcasses of bulls from crossing polish black-and-white cows with Limousine bulls classified into the different classes in the EUROP system. Vet. IR Zoot., 27: 106–110.
- Walczak J. (2012). Ekologiczny chów bydła mięsnego – wpływ zróżnicowania uwarunkowań regionalnych na efektywność ekologicznego opasu bydła mięsnego. Streszczenie wyników badań z zakresu rolnictwa ekologicznego realizowanych w 2012 r. MRiRW, Warszawa, 13 ss.
- Walczak J., Wójcik P. (2013). Krajowa charakterystyka ekologicznego chowu bydła mięsnego na tle statystyk Unii Europejskiej. Wiad. Zoot., LI, 3: 5–13.
- Walczak J., Wójcik P., Pomykała D. (2012). Ekologiczny chów bydła mięsnego – wpływ zróżnicowanych uwarunkowań regionalnych na efektywność

- ekologicznego opasu bydła mięsnego. Wyniki badań z zakresu rolnictwa ekologicznego w 2011 roku. MRiRW, Warszawa, Falenty, ss. 337–350.
- Walczak J., Wójcik P., Fijał J., Brejta W., Malinowski E., Pomykała D. (2013 a). Ekologiczny chów bydła mięsnego – wpływ zróżnicowania uwarunkowań regionalnych na efektywność ekologicznego opasu bydła mięsnego. Wyniki badań z zakresu rolnictwa ekologicznego realizowanych w 2012 roku. Wyd. MRiRW, Warszawa, Falenty, ss. 315–324.
- Walczak J., Wójcik P., Pomykała D. (2013 b). Krajowe uwarunkowania w ekologicznym chowie bydła mięsnego. XXI Szkoła Zimowa Hodowców Bydła, Wyd. IZ PIB, ss. 312–331.
- Wasilewski Z. (2011). Efektywność wypasu krów mlecznych w wielkoobszarowym gospodarstwie rolnym. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 11, 2 (34): 173–180.
- Winnicki S., Pater Z., Przygórzewski S. (1998). Ekologiczne aspekty nowoczesnych technologii chowu bydła. Konf. Międz.: Aktualne tendencje w nowych technologiach chowu zwierząt ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień ekologicznych i komfortu utrzymania. Kraków-Balice, 24–25.11.1998, ss. 29–56.
- Wójcik P. (2017). Utrzymanie bydła opasowego w systemie ekologicznym. Produkcja i rynek wołowiny w Polsce. Dom Wydawniczy Pro Agricola, Nagłady, ISBN 978-83-917877-4-8, ss. 233–245.
- Wójcik P., Olszewski A. (2014). Efektywność wykorzystania pedometrów w poprawie płodności bydła mięsnego. LXXIX Zjazd PTZ, Wyd. UPH Siedlce, Mat. Konf. s. 80.
- Wójcik P., Olszewski A. (2015). Use of pedometers to analyse 24-hour activity and fertility of Limousine cows. Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Agric. Aliment., Pisc. Zoot., 322 (36) 4: 119–124.
- Wójcik P., Walczak J. (2013). Efektywność odchowu buhajków do wieku 20 miesięcy w gospodarstwie ekologicznym – wstępne wyniki badań. XXI Szkoła Zimowa Hodowców Bydła, Wyd. IZ PIB, s. 341.
- Wójcik P., Walczak J. (2014). Charakterystyka ubojowa mięsa wołowego pochodzącego z gospodarstw ekologicznych. Wiad. Zoot., LII, 3: 64–72.

ROZDZIAŁ XI

Ekologiczne żywienie zwierząt

Sylwia Orczewska-Dudek

Instytut Zootechniki PIB, Zakład Żywienia i Paszoznawstwa, ul. Sarego 2, 31-047 Kraków

1. Wprowadzenie do ekologicznego żywienia zwierząt

Żywienie zwierząt w gospodarstwach ekologicznych musi być zgodne z zasadami opisanymi w rozporządzeniu Komisji WE nr 889/2008. W przypadku bydła należy szczególnie brać pod uwagę wybór rasy, łatwość zacielenia oraz porodów, żywotność i odporność na choroby (Martini i in., 2001). Kolejnym istotnym aspektem, który należy uwzględnić przy planowaniu ekologicznej produkcji, jest dostosowanie zwierząt do warunków środowiskowych oraz posiadanych budynków gospodarskich, gwarantujących odpowiednie warunki zoohigieniczne. Ważne jest zapewnienie zwierzętom odpowiedniej powierzchni umożliwiającej im swobodne poruszanie się. Ponadto, produkcja zwierzęca musi być powiązana z gospodarowaniem gruntami. W przypadku, gdy rolnik zamierza podjąć działalność w zakresie ekologicznej produkcji zwierzęcej, a nie posiada gruntów rolnych, może zawrzeć umowę o współpracy z innym gospodarstwem. Przy planowaniu należy też pamiętać o ograniczeniu w stosowaniu pasz energetycznych i białkowych, co utrudnia bilansowanie dawek dla zwierząt utrzymywanych metodami ekologicznymi. W przeciwieństwie do produkcji konwencjonalnej – ekologiczna jest ukierunkowana na optymalizację wyników produkcyjnych a nie na ich maksymalizację, dlatego też wyniki produkcyjne w gospodarstwach tego typu będą niższe, średnio nawet o 30%. Szczególną uwagę powinno zwracać się na jakość pasz i zbilansowanie dawki pokarmowej, co pozwoli na zmniejszenie ryzyka wystąpienia problemów zdrowotnych u zwierząt i tym samym utrzymanie produktywności na dobrym poziomie. Żywienie inwentarza powinno być oparte przede wszystkim na paszach wysokiej jakości pozyskanych z własnego gospodarstwa lub innych gospodarstw

ekologicznych położonych w tym samym regionie. Powinno też być dostosowane do wymagań pokarmowych danej grupy zwierząt, ich stanu fizjologicznego, zdrowia oraz kondycji.

2. Zasady żywienia bydła w gospodarstwach ekologicznych

Przy planowaniu ekologicznej produkcji bydła należy uwzględnić także ograniczoną możliwość stosowania pasz treściwych i dodatków paszowych, a w konsekwencji trzeba być przygotowanym na uzyskanie niższej wydajności w porównaniu z konwencjonalną produkcją (Bennedsgaard i in., 2003). Podstawą żywienia bydła w gospodarstwach organicznych są pasze objętościowe, głównie zielonka pastwiskowa w okresie wiosenno-letnim oraz sianokiszonka, kiszonka i siano w jesienno-zimowym. Zgodnie z zasadami ekologicznej produkcji bydła, pasze objętościowe powinny stanowić 60% (od stycznia 2023 r. – 70%) suchej masy dziennej dawki pokarmowej. W przypadku krów mlecznych odsetek ten można obniżyć do 50% maksymalnie przez okres trzech miesięcy podczas wczesnej laktacji. Średnio do 30% składu dawek pokarmowych mogą stanowić pasze pochodzące z produkcji w okresie konwersji. Przy czym, jeżeli pasze te pozyskuje się w tym samym gospodarstwie, odsetek ten może zostać zwiększony do 100%. Według nowych przepisów (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007), które weszły w życie od dnia 1 stycznia 2022 r., średnio do 25% składu pokarmu mogą stanowić pasze, które pochodzą z produkcji w okresie konwersji z drugiego roku jej trwania. Odsetek ten będzie można zwiększyć do 100%, jeśli są one pozyskane z gospodarstwa, w którym są utrzymywane zwierzęta. Do 20% całkowitej średniej ilości pasz, którymi są żywione zwierzęta gospodarskie, może pochodzić z wypasania lub zbiorów na pastwiskach trwałych, działkach z uprawami roślin wieloletnich lub roślin wysoko-białkowych zasianych na gruntach zarządzanych ekologicznie w pierwszym roku konwersji pod warunkiem, że są one częścią tego samego gospodarstwa i nie stanowiły części ekologicznej jednostki produkcyjnej w tym samym gospodarstwie w ostatnich 5 latach. W przypadku, gdy stosuje się zarówno paszę w konwersji, jak i paszę z działek w pierwszym roku konwersji, całkowity łączny odsetek takich pasz nie może przekraczać maksymalnych poziomów ustalonych w przepisach. Powyższe ilości są obliczane corocznie jako procent suchej masy pasz pochodzenia roślinnego.

Bydło mleczne powinno mieć stały dostęp do pastwisk na otwartej przestrzeni, kiedy pozwalają na to warunki pogodowe. Zwierzęta utrzy-

mywane ekologicznie należy wypaszać na gruntach ekologicznych. Jednakże, mogą one być wypasane na gruntach, z których korzystają zwierzęta nieekologiczne pod warunkiem, że na gruntach wspólnych w ciągu ostatnich 3 lat nie stosowano produktów lub substancji niedopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym oraz zwierzęta nieekologiczne, korzystające z gruntów wspólnych lub korzystające w ograniczonym czasie z gruntów ekologicznych, były utrzymywane w sposób przyjazny dla środowiska. Należy jednak pamiętać, że produkty zwierzęce pozyskane od zwierząt ekologicznych w trakcie korzystania przez nie ze wspólnych gruntów, nie są uznawane za ekologiczne, chyba że można udowodnić odpowiednie odizolowanie od zwierząt nieekologicznych. W trakcie spędu z jednego pastwiska na drugie zwierzęta ekologiczne mogą być wypasane na gruntach konwencjonalnych, muszą jednak być oddzielone od zwierząt konwencjonalnych, a pobranie paszy nieekologicznej w postaci trawy i innych roślin jest dozwolone przez okres maksymalnie 35 dni, obejmujący zarówno wędrowkę na pastwisko, jak i powrót z niego lub w odniesieniu do maksymalnie 10% łącznej dawki pokarmowej obliczonej jako odsetek suchej masy pasz pochodzenia rolniczego.

2.1 Żywienie krów mlecznych w gospodarstwach ekologicznych

Zawartość składników w dziennej dawce pokarmowej powinna pokrywać zapotrzebowanie bytowe i produkcyjne w poszczególnych stadiach laktacji przy dopuszczalnym w początkowym okresie deficycie energii i białka – poniżej poziomu optymalnego (Knaus i in., 2001; Bennedsgaard i in., 2003). W ekologicznym żywieniu bydła dopuszcza się stosowanie witamin A, D i E w dawce pokarmowej w zależności od wieku zwierzęcia i jego wydajności. Zabronione jest stosowanie nieekologicznych materiałów paszowych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, dodatków paszowych oraz materiałów pochodzenia mineralnego nie wymienionych w załącznikach V i VI Rozporządzenia Komisji WE nr 889/2008. Zabronione jest także stosowanie syntetycznych aminokwasów, półproduktów pochodzących z nasion roślin oleistych, z których olej pozyskano na drodze chemicznej (śruty poekstrakcyjne) oraz pasz modyfikowanych genetycznie (GMO). W ekologicznym chowie bydła ograniczona jest dostępność kukurydzy, głównie ze względu na wysokie wymagania klimatyczno-glebowe i wysokie koszty produkcji tego zboża. Z energetycznych i białkowych pasz treściwych dopuszcza się do skarmiania pochodzące z upraw ekologicznych: ziarno zbóż, nasiona roślin oleistych i makuchy uzyskane z nasion tych roślin przy tłoczeniu oleju „na zimno”, a ponadto produkty uboczne przemysłu rolno-spożywczego, takie jak otręby zbożowe i wysłodki buraczane suche (Bilik, 2015). Źródłem białka są ekologiczne ziarna zbóż, nasiona roślin strączkowych, jak: groch, bobik, łubin czy

peluszka, które są także ważnymi składowymi płodozmianu w gospodarstwie ekologicznym (zielony nawóz). W płodozmianie warto też uwzględnić mieszanki traw lub zbóż z roślinami motylkowymi, takimi jak koniczyna czerwona, biała lucerna lub łubin. Z roślin okopowych uprawianych na gruntach ornych dobrym źródłem energii mogą być buraki pastewne lub ziemniaki (Bilik i Łopuszańska-Rusek, 2010).

Ze względu na ograniczenia w dostępności paszy treściwej, głównym czynnikiem determinującym efektywność żywieniową krów mlecznych w gospodarstwie ekologicznym jest jakość produkowanych pasz objętościowych i maksymalizacja ich udziału w całorocznym żywieniu (Plomp, 2001; Bennedsgaard i in., 2003). Prawidłowe żywienie oraz dobra jakość zadawanych pasz pozwolą na uniknięcie problemów zdrowotnych, takich jak zaburzenia metaboliczne, zaburzenia płodności i spadek wydajności mlecznej (Knaus i in., 2001). Badania Knaus i in. (2001) wykazały, że żywienie krów mlecznych dawką składającą się z kiszonki z traw i siana łąkowego gorszej jakości zwiększa zapotrzebowanie krów na pasze treściwe o około 10% w porównaniu do krów mlecznych żywionych dawkami pokarmowymi z udziałem kiszonki z traw i siana łąkowego dobrej jakości. Knaus i in. (2001) wykazali, że w drugiej połowie laktacji w stadach krów charakteryzujących się niskim potencjałem produkcyjnym można zrezygnować z udziału paszy treściwej w dawce pokarmowej. Według autorów, tylko przy zastosowaniu pasz objętościowych dobrej jakości można uzyskać w tych gospodarstwach produktywność na poziomie 7 tys. kg mleka rocznie od krowy.

Równie istotne jest zapewnienie dostępu do czystej i świeżej wody, dlatego jeśli w gospodarstwie nie ma zamontowanych poidel, ważna jest systematyczna wymiana wody w wannach lub żłobach. Nagłe zmiany składu dawki i paszy treściwej w ilości większej niż 1,5 kg powodują zaburzenia w żwaczu, co prowadzi do skrócenia czasu pobierania paszy, dłuższych pauz między posiłkami, a w konsekwencji do zmniejszenia pobrania suchej masy dawki. Przy bilansowaniu dawek pokarmowych dla krów należy brać pod uwagę ich skład, strukturę oraz smakowitość paszy. Według Stoger i in. (2018), częste (wielokrotne) w ciągu doby zadawanie świeżej paszy wpływa silniej na produkcję mleka niż skład dawki pokarmowej. Badania przeprowadzone przez Knaus i in. (2001) wykazały, że zbilansowanie dawki na poziomie tolerowanego deficytu energetycznego nie wpływa na obniżenie wydajności mlecznej. Nie stwierdzono istotnych różnic w zdrowotności krów o wydajności 6000 kg mleka w laktacji, żywionych w gospodarstwach ekologicznych, w porównaniu do krów żywionych konwencjonalnie (Fall i in., 2008). Krowy z gospodarstw ekologicznych charakteryzowały się gorszą płodnością, która mogła być spowodowana niższym poziomem energii dawki pokarmowej.

W tabeli 1 podano przykładowe mieszanki paszowe dla krów w zależności od ich stanu fizjologicznego oraz deficytu energetycznego. Badania przeprowadzone w Instytucie Zootechniki PIB przez Bilika i Łopuszańską-Rusek (2010) nad efektywnością żywienia krów mlecznych o średniej wydajności 6000–7000 kg mleka zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego wykazały, że zwierzęta te uzyskały niższą ogólną oraz dzienną wydajność mleka w pierwszym i pełnym okresie laktacji w porównaniu do osobników żywionych konwencjonalnie. Krowy z gospodarstw ekologicznych charakteryzowały się także wyższym deficytem energetycznym w pierwszych 150 dniach laktacji, czego efektem były większy ubytek masy ciała i gorsza kondycja. Wyniki te potwierdzają badania przeprowadzone przez Nauta i in. (2006).

Tabela 1. Przykładowa dawka pokarmowa stosowana w żywieniu krów mlecznych (IZ-INRA, 2001; Bilik i Strzetelski, 2014)

Pasza	Okres laktacji					
	1–13			14–44		
	kg		% SM dawki	kg		% SM dawki
	paszy	SM		paszy	SM	
Okres letni						
Zielonka pastwiskowa	58,40	13,00	57,78	58,40	13,00	66,67
Siano łąkowe	2,40	2,00	8,89	2,90	2,50	12,82
Słoma paszowa	1,20	1,00	4,44	1,20	1,00	5,13
Mieszanka treściwa	7,40	6,50	28,89	3,40	3,00	15,38
Dawka tradycyjna	69,40	22,50	100,00	65,90	19,50	100,0
Zakładany poziom produkcji mleka (kg/dz.)	32			25		
Okres zimowy						
Kiszonka z runi łąkowej	28,50	11,40	53,02	27,0	10,80	55,96
Siano łąkowe	3,60	3,10	14,42	4,20	3,60	18,65
Mieszanka treściwa	7,50	7,00	32,56	5,50	4,90	25,39
Dawka kompletna	39,60	21,50	100,00	36,70	19,30	100,00
Zakładany poziom produkcji mleka	28			24		

2.2 Żywienie bydła opasowego w gospodarstwie ekologicznym

Żywienie bydła mięsnego jest oparte na maksymalnym wykorzystaniu pastwisk w zależności od ich dostępności w różnych porach roku. Pastwisko stanowi źródło relatywnie taniej paszy pokrywającej zapotrze-

bowanie na składniki pokarmowe. W okresie letnim podstawową bazę paszową stanowi zielonka pastwiskowa, natomiast w okresie zimowym siano, kiszonki i sianokiszonki. Stosowanie pasz treściwych w opasie ekologicznym jest mocno ograniczone, dlatego ryzyko wystąpienia chorób na tle żywieniowym jest bardzo niskie. Pasze treściwe stosuje się w końcowej fazie tuczu do regulacji podaży energii w celu otrzymania mięsa o pożądanej jakości (Stoger i in., 2018). Pomimo że bydło nie jest wrażliwe na zmiany zawartości białka w paszy dzięki zdolności regulacji tego składnika zmiennym wydalaniem mocznika, to należy nie dopuszczać do gwałtownych zmian w składzie dawki pokarmowej (Stoger i in., 2018). W sytuacji, gdy zwiększa się podaż białka w dawce pokarmowej, należy równocześnie wprowadzić odpowiednią ilość strukturalnego włókna surowego w postaci siana, co pozwoli na zmniejszenie ryzyka wystąpienia negatywnych skutków zdrowotnych. W tabeli 2 zamieszczono przykład dawki pokarmowej dla walców (Stoger i in., 2018).

Tabela 2. Skład dawki pokarmowej dla walców o średnim przyroście 800 g (według Stoger i in., 2018)

Pasze (kg/zwierzę/dzień)	Masa ciała (kg)	
	300	500
Kiszonka z traw, 1. pokos, koszenie, 35% SM	0	16
Siano łąkowe, użycie czerwiec/lipiec	0	2,4
Pastwisko górskie, 1. odrost	36	0
Jęczmień śrutowany	0	1,5
Charakterystyka dawki:		
- pobranie suchej masy (kg)	6,9	8,7
- pobranie energii	64	90,2
- pobranie białka	1000	1200
- pokrycie zapotrzebowania	130–140%	

3. Zasady żywienia zwierząt monogastrycznych w gospodarstwach ekologicznych

Tak samo jak w żywieniu bydła, w żywieniu świń i drobiu zakazane jest stosowanie półproduktów pochodzących z nasion roślin oleistych, z których olej pozyskano na drodze chemicznej (poekstrakcyjne śruty) oraz syntetycznych dodatków paszowych i pasz modyfikowanych genetycznie (GMO). Zgodnie z obowiązującymi przepisami, co najmniej 30% paszy powinno pochodzić z tego samego gospodarstwa. W sytuacji, gdy nie jest to możliwe lub taka pasza nie jest dostępna, należy ją produkować

we współpracy z innymi ekologicznymi jednostkami produkcyjnymi lub jednostkami w okresie konwersji oraz z podmiotami produkującymi karmę przy użyciu materiału paszowego z tego samego regionu. Do dziennej dawki pokarmowej należy dodać paszę objętościową zieloną, suszoną lub zielonkę. W przypadku, gdy rolnik nie może pozyskać paszy białkowej wyłącznie z produkcji ekologicznej i właściwy organ potwierdził, że ekologiczna pasza białkowa nie jest dostępna w wystarczającej ilości, nieekologiczna pasza białkowa może być stosowana do dnia 25 grudnia 2025 r. Można ją skarmiać pod warunkiem, że jest niedostępna w jakości ekologicznej, została wyprodukowana lub przygotowana bez rozpuszczalników chemicznych, jej zastosowanie jest ograniczone do żywienia prosiąt o wadze do 35 kg, a maksymalny dozwolony odsetek w okresie 12 miesięcy w odniesieniu do tych zwierząt nie przekracza 5% suchej masy pasz pochodzenia rolniczego. Ponadto, w produkcji ekologicznej można stosować nieekologiczne materiały paszowe pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, dodatki paszowe oraz materiały pochodzenia mineralnego, gdy są one wymienione w załączniku V i VI Rozporządzenia Komisji WE nr 889/2008, a także przestrzegane są ograniczenia określone w tym załączniku.

3.1 Żywienie świń w gospodarstwach ekologicznych

Żywienie świń zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego znacznie odbiega od zasad żywienia konwencjonalnego. Tradycyjna dawka zadawana w konwencjonalnym żywieniu charakteryzuje się wysoką koncentracją energii i składa się głównie ze zbóż oraz koncentratów wysokobiałkowych, pokrywających zapotrzebowanie na białko. Bardzo ważne w żywieniu świń jest zbilansowanie aminokwasów egzogennych, a w szczególności aminokwasów limitujących: lizyny i metioniny (Fuller i in., 1979). Niedobory białka i aminokwasów w dawce pokarmowej dla świń, utrzymywanych zarówno w konwencjonalnych jak i ekologicznych gospodarstwach, mogą skutkować pogorszeniem wyników produkcyjnych, zdrowotności, a nawet dobrostanu (Danielsen i in., 2000). Szczególnie trudno jest zbilansować mieszankę paszową dla świń utrzymywanych w gospodarstwach ekologicznych, głównie ze względu na ograniczoną możliwość stosowania pasz bogatych w białko i o pożądanym profilu aminokwasowym. Ponadto, dane zawarte w normach: Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz dla świń (2020) odnoszą się do zwierząt utrzymywanych w gospodarstwach konwencjonalnych. Nie uwzględniają one zapotrzebowania świń ras rodzimych wolnorodzących, odchowywanych w trudniejszych warunkach klimatycznych z dostępem do wybiegów, co ma istotne znaczenie przy optymalizacji dawki pokarmowej (Zollitsch i in., 2018). W żywieniu ekologicznym należy uwzględnić takie pasze objętościowe, jak zielonki, kiszonki lub okopowe,

co zwiększa zawartość włókna i w konsekwencji wpływa na obniżenie przyrostów (Szulc i in., 2008). Zgodnie z przepisami, zwierzęta muszą mieć także zapewniony dostęp do wolnych wybiegów, przeważnie stosuje się wypas na łąkach i kartofliskach. Podstawowymi składnikami dziennej dawki dla świń są śruty zbożowe z dodatkiem roślin strączkowych (fubin, groch, seradela, bobik) oraz pasze objętościowe (dynia, ziemniaki, zielonki, siano, susz z traw i lucerny) (Szulc i in., 2008). Badania przeprowadzone przez Urbańczyka i in. (2005) wykazały, że mięso wieprzowe pochodzące od świń żywionych zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego, w porównaniu do mięsa pochodzącego z systemu konwencjonalnego, posiada właściwości prozdrowotne w wyniku zwiększenia zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych. Autorzy obserwowali także korzystny wpływ dawki pokarmowej składającej się ze zbóż, nasion roślin strączkowych i makuchu rzepakowego oraz kiszonki z traw na poprawę parametrów sensorycznych mięsa.

W przypadku tuczu należy uwzględnić zmieniające się zapotrzebowanie na białko, dlatego powinno się zastosować tucz dwufazowy (tab. 3) (Zollitsch i in., 2018).

Tabela 3. Przykład mieszanek paszowych dla tuczników (Zollitsch i in., 2018)

Pasza	I faza tuczu	II faza tuczu
Ziemniaki parowane (kg)	2,20	6,50
Trawa łąkowa (kg)	1,60	–
Siano, wczesny pokos (kg)	–	0,2
Mieszanka uzupełniająca (kg)	1,10	0,70
Dodatek mineralno-witaminowy (%)	5,00	8,00
Sucha masa (kg)	1,7	2,3
Energia metaboliczna (MJ)	24,00	32,00
Białko ogólne (g)	330	336
Lizyna (g)	15,50	18,90
Lizyna (g*MJ ME ⁻¹)	0,65	0,69
Metionina + cysteina (g)	9,1	9,9
Metionina + cysteina (g*MJ ME ⁻¹)	0,38	0,31

3.2 Żywienie kurcząt rzeźnych w gospodarstwach ekologicznych

W chowie ekologicznym drobiu zaleca się dobór ras wolnorosnących lub średniorosnących, które mają niższe zapotrzebowanie na białko i energię w porównaniu do kurcząt szybkorosnących (Castellini i in., 2002). Pomimo to, ograniczona dostępność pasz białkowych i zakaz stosowania

poekstrakcyjnej śruty sojowej, będącej podstawowym źródłem aminokwasów w mieszankach dla drobiu, może powodować pewne trudności w przygotowaniu mieszanki paszowej o odpowiednim poziomie białka ogólnego i odpowiednio zbilansowanej zawartości aminokwasów (Świątkiewicz i Koreleski, 2006). Dostęp do wybiegów umożliwia ptakom wyrażanie swoich specyficznych zachowań oraz wrodzonej zdolności do zaspokajania swoich potrzeb żywieniowych (Appleby i in., 1992). Ptaki z dostępem do wybiegów pobierają zioła, części roślin, korzenie, które dostarczają witamin i minerałów oraz bezkręgowce, takie jak pędraki, owady, larwy, które z kolei są źródłem metioniny (Sossidou i in., 2015). W żywieniu kurcząt brojlerów utrzymywanych zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego jako źródło białka stosuje się groch, peluszkę, bobik i łubin. Najczęściej wykorzystywane zboża to pszenica, kukurydza i pszenżyto.

Rasy wolno- i średniorosnące charakteryzują się lepszą zdrowotnością, niższą zapadalnością na choroby, w tym układu krążenia (nagła śmierć sercowa), wodobrzusze, zwyrodnienie ścięgien, kulawizny (Kestin i in., 1999; Castellini i in., 2002; Bokkers i Koene, 2003). Zgodnie z regulacjami Unii Europejskiej, minimalny wiek ubojowy kurcząt nie może być niższy niż 81 dni, stąd też stosowanie ras szybko-rosnących nie jest możliwe, co potwierdzają wyniki badań naukowych nad możliwością wykorzystania linii szybko-rosnących kurcząt brojlerów w chowie ekologicznym. Castellini i in. (2002) porównali wpływ trzech ras/linii kurcząt brojlerów o różnym tempie wzrostu, odchowywanych zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego, na wyniki produkcyjne i zachowanie badanych ptaków. Według cytowanych autorów, wolno- i średniorosnące kurczęta brojlery charakteryzowały się wyższą aktywnością ruchową, lepszą zdolnością do żerowania, jak również wyższą całkowitą pojemnością antyoksydacyjną. Z kolei, szybko-rosnące kurczęta Ross 308 odznaczały się szybkim tempem wzrostu, lepszym wskaźnikiem wykorzystania paszy i wysoką masą końcową, przy znacznie wyższym procencie śmiertelności i brakowania w porównaniu do ras wolno- i szybko-rosnących. A zatem wykazano, że szybko-rosnące kurczęta brojlery nie są przystosowane do chowu w warunkach ekologicznych. Ponadto, kurczęta te odchowywane dłużej niż 42 dni pozostawały praktycznie w bezruchu (Castellini i in., 2008; Dal Bosco i in., 2010). Autorzy przy użyciu GPS wykazali, że wolnorosnące kurczęta cechowały się wysoką aktywnością ruchową (ptaki pokonywały dzienny dystans 1230 m), a szybko-rosnące brojlery pokonywały odległość 125 m. Moritz i in. (2005), w swoich badaniach przeprowadzonych na szybko-rosnących kurczętach brojlerach Ross 308, utrzymywanych i żywionych zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego, wykazali również wpływ pory roku i dostępności do wybiegów

na osiągnięte wyniki produkcyjne tych ptaków. Zaobserwowano, że pora roku i związane z nią warunki środowiskowe, decydujące o intensywności korzystania z wybiegów, mają wpływ na wielkość spożycia paszy, wydajność i jakość tuszy (Moritz i in., 2005). Kurczęta brojlery odchowywane w okresie letnim i żywione dietami bez udziału syntetycznej metioniny charakteryzowały się niższym wskaźnikiem wykorzystania paszy oraz niższym udziałem mięśnia piersiowego w tuszce w porównaniu do kurcząt otrzymujących w diecie syntetyczną metioninę. Nie zaobserwowano tego trendu w przypadku kurcząt brojlerów odchowywanych w okresie jesiennym, które cechowały się wyższym wskaźnikiem wykorzystania paszy przy zmniejszonym udziale mięśnia piersiowego w tuszce. Jak sugerują autorzy, wzrost pobierania paszy był związany z kompensacją niedoboru metioniny w diecie. W okresie letnim natomiast ptaki chętniej korzystały z wybiegów, pobierając larwy i owady będące źródłem metioniny, stąd też deficyt tego aminokwasu w diecie kurcząt był mniejszy (Moritz i in., 2005).

Piśmiennictwo

- Appleby M.C., Hughes B.O., Elson H.A. (1992). Poultry production systems. Behaviour, management and welfare. C.A.B. international, Wallingford OX10; p. 238.
- Bennedsgaard T.W., Thamsborg S.M., Vaarst M., Envoldsen C. (2003). Eleven years of organic dairy production in Denmark: herd health and production related to time of conversion and compared to conventional production. *Livest. Prod. Sci.*, 80: 121–131.
- Bilik K. (2015). Żywnienie krów mlecznych w gospodarstwach ekologicznych. *Hod. Bydła*, 11: 50–59.
- Bilik K., Łopuszańska-Rusek M. (2010). Effect of organic and conventional feeding of Red-and-White cows on productivity and milk composition. *Ann. Anim. Sci.*, 10, 4: 441–458.
- Bilik K., Strzetelski J. (2014). Żywnienie bydła mięsnego w warunkach chowu ekologicznego z uwzględnieniem badań Instytutu Zootechniki PIB. *Wiad. Zoot.*, LII, 3: 23–45.
- Bokkers E.A.M., Koene P. (2003). Behaviour of fast- and slow-growing broilers to 12 weeks of age and the physical consequences. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 81: 59–72.
- Castellini C., Dal Bosco A., Mugnai C., Bernardini M. (2002). Performance and behavior of chickens with different growing rate reared according to the organic system. *Italian J. Anim. Sci.*, 1: 291–300.
- Castellini C., Berri C., Le Bihan-Duval E., Martino G. (2008). Qualitative attributes and consumer perception of organic and free-range poultry meat. *World's Poultry Sci. J.*, 65: 120–135.
- Dal Bosco A., Mugnai C., Zamparini C., Sirri F., Castellini C. (2010). Assessment of a global positioning system to evaluate activities of organic chickens at pasture. *J. Appl. Poultry Res.*, 19: 213–218.

- Danielsen V., Hansen L.L., Møller F., Bejerholm C., Nielsen S. (2000). Production results and sensory meat quality of pigs fed different amounts of concentrate and ad lib. clover grass or clover grass silage. In: J.E. Hermansen, V. Lund, E. Thuen (eds), *Ecological animal husbandry in the nordic countries*. Danish Research Centre for Organic Farming; Tjele, Denmark; pp. 79–86.
- Fall N., Forslund K., Emanuelson U. (2008). Reproductive performance, general health, and longevity of dairy cows at a Swedish research farm with both organic and conventional production. *Livest. Sci.*, 118 (1–2): 11–19.
- Fuller M.F., Livingstone R.M., Baird B.A., Atkinson T. (1979). The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs. 1. Response of nitrogen metabolism to progressive supplementation. *Brit. J. Nutr.*, 41: 321–331.
- Kestin S.C., Su G., Sørensen P. (1999). Different commercial broiler crosses have different susceptibilities to leg weakness. *Poultry Sci.*, 78: 1085–1090.
- Knaus W.F., Steinwider A., Zollitsch W. (2001). Energy and protein balance in organic dairy cow nutrition – model calculations based on EU regulation. In: *Breeding and feeding for animal health and welfare in organic livestock system*. Proc. Fourth NAHWOA Workshop, 24–27 March, Wageningen, pp. 141–154.
- Martini A., Giorgetti A., Rondina D., Sergentini C., Bozii R., Moretti M., Perez Torrecillas C., Funghi R., Lucifero M. (2001). The Maremma, a rustic breed ideal for organic production – Experimental experiences. In: *Breeding and feeding for animal health and welfare in organic livestock system*. Proc. Fourth NAHWOA Workshop, 24–27 March, Wageningen, pp. 211–218.
- Moritz J.S., Parsons A.S., Buchanan N.P., Baker N.J., Jaczynski J., Gekara O.J., Bryan W.B. (2005). Synthetic methionine and feed restriction effects on performance and meat quality of organically reared broiler chickens. *J. Appl. Poultry Res.*, 14: 521–535.
- Nauta W.J., Baars T., Bovenhuis H. (2006). Converting to organic dairy farming: consequences for production, somatic cell scores and calving interval of first parity Holstein cows. *Livest. Sci.*, 99: 185–195.
- Plomp M. (2001). Feeding of dairy cattle on organic farms in the Netherlands. In: *Breeding and feeding for animal health and welfare in organic livestock systems*. Proc. Fourth NAHWOA Workshop, 24–27 March, Wageningen, pp. 222–224.
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli (Dz. U. z 2019 r., poz. 1353).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 (Dz. U. L 150 z 14.06.2018 r.) oraz wydane na jego podstawie delegowane i wykonawcze akty UE.
- Sossidou E.N., Dal Bosco A., Castellini C., Grashorn M.A (2015). Effects of pasture management on poultry welfare and meat quality in organic poultry production systems, *World's Poultry Sci. J.*, 71, 2: 375–384, DOI: 10.1017/S0043933915000379.

- Stoger E., Zollitsch W., Knaus W., Lipiec A. (2018). Ekologiczne żywienie bydła. W: W. Zollitsch, A. Lipiec, J. Jankowski, H. Jeroch (red.), Ekologiczne żywienie zwierząt. Wyd. UW-M w Olsztynie, ss. 20–21, 32–33.
- Szulc K., Buczyński J.T., Skrzypczak E., Panek A., Luciński P. (2008). Wykorzystanie świń rodzimych w gospodarstwach ekologicznych na przykładzie rasy złotnickiej pstrej. *Rocz. Nauk. PTZ*, 4, 4: 87–94.
- Świątkiewicz S., Koreleski J. (2006). Ekologiczne żywienie drobiu. B-8/06, Wyd. IZ PIB, Kraków, 27 ss.
- Urbańczyk J., Hanczakowska E., Świątkiewicz M. (2005). The effect of organic feeding on carcass and meat quality of fattening pigs. *J. Anim. Feed Sci.*, 14 (1): 409–412.
- Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz dla świń. Normy żywienia świń (2020). E.R. Grela, J. Skomiał (red.). Wyd. Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN, wydanie III uzupełnione.
- Zollitsch W., Wagner E., Włcek S., W., Lipiec A. (2018). Ekologiczny chów świń. W: W. Zollitsch, A. Lipiec, J. Jankowski, H. Jeroch (red.), Ekologiczne żywienie zwierząt. Wyd. UW-M w Olsztynie, ss. 83–90.

