

LISTOPAD 2024



Wytyczne żywieniowe

dla królików domowych





Spis treści

Podziękowania		02	6.4 Etykietowanie karm dla królików domowych		24
1	Słownik	03	6.4.1 Skład, dodatki i składniki analityczne		24
2	Wstęp	05	6.4.2 Instrukcje podawania karmy		25
2.1	Cel	05	6.5 Karmienie królików		25
2.2	Zakres	06	6.5.1 Pasza objętościowa		26
			6.5.2 Pokarmy świeże		27
			6.5.3 Zanieczyszczenia		30
			6.5.4 Żywienie selektywne		31
			6.6 Urozmaicenie diety		31
3	Podstawowe zasady żywienia	06	7 Załączniki		32
3.1	Charakterystyka królika domowego	06	7.1 Ocena kondycji ciała (BCS)		32
3.2	Energia	09	7.2 Wykaz bezpiecznych warzyw		33
3.2.1	Obliczanie wartości energetycznej karmy dla królików domowych	09	7.3 Wykaz potencjalnie toksycznych surowców		34
3.2.2	Obliczanie zapotrzebowania energetycznego królików domowych	11			
3.2.3	Czynniki wpływające na zapotrzebowanie energetyczne	12	8 Zmiany w porównaniu do poprzedniej wersji		35
3.2.4	Otyłość	12	8.1 Zmiany w wytycznych żywieniowych 2024 vs 2013		35
4	Zalecenia dotyczące składników odżywczych	13	9 Bibliografia		36
4.1	Korzystanie z tabeli	13	Informacja oficjalna		40
4.2	Tabela zaleceń dotyczących składników odżywczych	13			
4.3	Uzasadnienie zaleceń dotyczących składników odżywczych	15			
4.4	Włókno pokarmowe	16			
4.4.1	Określenie ilości włókna	17			
4.4.2	Zapotrzebowanie królików domowych na włókno	19			
4.5	Woda	19			
5	Metody analityczne	20			
6	Receptury i karmienie w praktyce	20			
6.1	Bezpieczna produkcja karmy dla królików domowych	20			
6.2	Różne formy karmy dla królików	20			
6.3	Rodzaje surowców	23			
6.3.1	Popularne materiały paszowe w karmach dla królików	23			
6.3.2	Popularne dodatki w karmach dla królików	23			

Oficjalny tekst poradnika został opublikowany w języku angielskim. W razie jakichkolwiek sprzeczności między tymi wersjami wersją obowiązującą jest wersja w języku angielskim.



Podziękowania

Pierwotna wersja wytycznych została opracowana w imieniu FEDIAF przez UK Pet Food (dawniej PFMA), a następnie zweryfikowana i zredagowana przy wsparciu ekspertów zewnętrznych i FEDIAF. Niniejsza wersja została zaktualizowana również z inicjatywy FEDIAF. Dzięki wsparciu UK Pet Food została zweryfikowana przez zaproszonych gości i zewnętrznych ekspertów.

Za ich wkład w opracowanie i sfinalizowanie niniejszych wytycznych FEDIAF pragnie podziękować następującym osobom:

- Dr Christine Huggett
- Dr John Lowe
- Prof. Anna Meredith
- Dr Suzanne Moyes
- Penny Ormsby
- Ellie Parkes
- Marion Turnbull
- Dr Donna Snellgrove (współprzewodnicząca grupy roboczej FEDIAF ds. małych zwierząt)
- Dr Molly Varga-Smith

Za poświęcenie swojego czasu na weryfikację niniejszych wytycznych FEDIAF pragnie również podziękować następującym ekspertom zewnętrznym:

- Prof. Julian Wiseman, Wydział Nauk o Zwierzętach, Uniwersytet w Nottingham, Wielka Brytania
- Prof. Jürgen Zentek, Institut für Tierernährung, Freie Universität w Berlinie, Niemcy

Polska wersja Wytycznych została przygotowana i zredagowana przez członków Komisji Żywnościowej POLKARMA oraz zewnętrznych ekspertów:

- dr n. wet. Sybilla Berwid-Wójtowicz
- lek. wet. Małgorzata Głowacka
- Elżbieta Juszczak
- dr Karolina Stefanowicz
- dr n. wet. Jacek Wilczak
- mgr inż. Anna Maria Ziemińska

1. Słownik

Słownik zawiera definicje kluczowych terminów powszechnie używanych w kontekście żywienia królików oraz przytoczonych w niniejszych wytycznych. Tam, gdzie było to możliwe, podano źródło definicji, a także odniesienie do sekcji w dokumencie, w której można znaleźć więcej informacji.

ADF (Acid Detergent Fiber). Włókno kwasowego detergentu. Patrz też sekcja 4.4.1.

ADL (Acid Detergent Lignin). Lignina kwaśno-detergentowa. Patrz też sekcja 4.4.1.

Bytowe zapotrzebowanie energetyczne (MER). Energia niezbędna do utrzymania równowagi energetycznej (gdzie energia bytowa jest równa produkcji ciepła) przez długi okres (Blaxter, 1989).

Cekotrofia. Proces ten polega na wydalaniu miękkiego kału (cekotrofów), który jest następnie systematycznie pobierany z okolicy odbytu i ponownie trawiony, zwłaszcza we wczesnych godzinach porannych. Cekotrofy są produkowane w jelicie ślepym i są bogate w białko (w tym aminokwasy egzogenne), witaminy oraz składniki mineralne.

Dodatek (dodatek paszowy) to substancje, mikroorganizmy lub preparaty inne niż materiał paszowy i premiksy, które są celowo dodawane do karmy lub wody dla królików w celu spełnienia w szczególności jednej lub więcej funkcji wymienionych w Art. 5 (3) rozporządzenia (WE) nr 1831/2003 (Rozporządzenie (WE) nr 1831/2003 w sprawie dodatków stosowanych w żywieniu zwierząt, Art. 2 (2) (a)). Patrz także sekcja 6.3.2.

Dzienne zapotrzebowanie. Dzienne zapotrzebowanie to średnia całkowita ilość pasz, przeliczona na zawartość wody 12%, niezbędna do zaspokojenia dziennych potrzeb żywieniowych zwierzęcia danego gatunku, w określonym wieku i użytkowanego w określony sposób (Rozporządzenie (WE) nr 1831/2003 w sprawie dodatków stosowanych w żywieniu zwierząt, Art. 2 (2) (f)). Wyżej przytoczona definicja prawna oznacza średnią całkowitą ilość określonej karmy, która jest potrzebna dziennie królikowi danej rasy, w danym wieku lub o danej aktywności, aby zaspokoić jego zapotrzebowanie na energię i składniki odżywcze.

Energia metaboliczna (ME). Energia strawna pomniejszona o energię utraconą w moczu i gazach palnych (McDonald i inni 1995).

Energia strawna (DE). Energia brutto pożywienia pomniejszona o wartość energetyczną brutto odchodów (McDonald i inni, 1995).

Jelito ślepe królika. Unikalna budowa mięśniowa okrężnicy u królika umożliwia jego układowi pokarmowemu skuteczne rozdzielenie włóknistych i łatwiej strawnych składników pokarmowych. Materiał włóknisty jest wydalany w postaci kału, natomiast bardziej wartościowe składniki trafiają do jelita ślepego, gdzie zostają otoczone śluzową powłoką i wydalone w postaci cekotrofów (zjawisko znane jako cekotrofia).

Karma dla zwierząt domowych. Każdy produkt wytworzony przez producenta karmy dla zwierząt domowych, przetworzony, częściowo przetworzony lub nieprzetworzony, który po wprowadzeniu na rynek przeznaczony jest do spożycia przez zwierzęta domowe (Rozporządzenie (WE) nr 767/2009).

Materiały paszowe. Materiały paszowe oznaczają produkty pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, których zasadniczym celem jest zaspokajanie potrzeb żywieniowych zwierząt; w stanie naturalnym, świeże lub konserwowane, oraz produkty pozyskane z ich przetwórstwa przemysłowego, a także substancje organiczne i nieorganiczne zawierające dodatki paszowe lub ich niezawierające, przeznaczone do doustnego karmienia zwierząt, jako takie albo po przetworzeniu, albo stosowane do przygotowywania mieszanek paszowych lub jako nośniki w premiksach (Rozporządzenie (WE) nr 767/2009 w sprawie wprowadzania na rynek i stosowania pasz, Art. 3 (2) (g)).

Mieszanka paszowa oznacza mieszaninę złożoną z co najmniej dwóch materiałów paszowych, zawierającą dodatki paszowe lub ich niezawierającą, przeznaczoną do doustnego karmienia zwierząt, w postaci mieszanek paszowych pełnoporcjowych lub uzupełniających (Rozporządzenie (WE) nr 767/2009 w sprawie wprowadzania na rynek i stosowania pasz), Art. 3 (2) (h)). ALE: Karma dla królików nie może być określana jako mieszanka paszowa (Art. 15 (a)).

Mieszanka paszowa pełnoporcjowa oznacza mieszankę paszową, która z uwagi na swój skład jest wystarczająca do pokrycia dawki dziennej (Rozporządzenie (WE) nr 767/2009 w sprawie wprowadzania na rynek i stosowania pasz, Art. 3 (2) (i)).

Mieszanka paszowa uzupełniająca oznacza mieszankę paszową o wysokiej zawartości pewnych substancji, która jednak, z uwagi na swój skład, jest wystarczająca do zaspokojenia dawki dziennej jedynie w połączeniu z innymi paszami (Rozporządzenie (WE) nr 767/2009 w sprawie wprowadzania na rynek i stosowania pasz, Art. 3 (2) (j)).



Najwyższa zawartość składnika odżywczego. Maksymalny poziom składnika odżywczego w pełnoporcjowej karmie dla królików, który na podstawie danych naukowych nie został powiązany z wystąpieniem działań niepożądanych u zdrowych królików. Poziomy przekraczające najwyższą zawartość mogą być nadal bezpieczne, jednak FEDIAF nie posiada obecnie żadnych danych naukowych na ten temat.

NDF (Neutral Detergent Fiber). Neutralne włókno detergentowe. Patrz też sekcja 4.4.1.

NFC (Non-Fibre Carbohydrates). Węglowodany niewłókniste. Wysoce strawna frakcja węglowodanowa paszy, zawierająca cukry, skrobię, kwasy organiczne i pektynę (węglowodan składowy ściany komórkowej roślin). NFC są również określane jako węglowodany niestrukturalne (NSC), tj. węglowodany inne niż celuloza i hemiceluloza (składniki ściany komórkowej roślin), ale z wyłączeniem pektyn. Patrz też sekcja 3.2.1.

NRC (National Research Council). Krajowa Rada ds. Badań Naukowych (USA). Rada powołana przez amerykańską Narodową Akademię Nauk, Inżynierii i Medycyny (NASEM). Podkomitet NRC ds. żywienia królików opracował i opublikował „Zapotrzebowanie królików na składniki odżywcze (1977)”. www.national-academies.org

NSP. Polisacharydy nieskrobiowe. Patrz też sekcja 4.4.1.

Pasza dla zwierząt. „Pasza” (lub „pasze”) oznacza wszelkie substancje lub produkty, w tym dodatki paszowe, przetworzone, częściowo przetworzone lub nieprzetworzone, przeznaczone do karmienia zwierząt. W uproszczeniu to żywność dla zwierząt, od których lub z których pozyskuje się żywność (w tym królików i koni).

Pasza objętościowa. Nieprzetworzone siano, trawa i dzikie rośliny.

RA. Zalecane ilości. Wartość stężenia lub ilość składnika odżywczego w diecie opracowane w celu utrzymania danego stanu fizjologicznego (NRC, 2006).

SM (Dry Mass, DM). Sucha masa.

SUL. Bezpieczny górny limit.

TDF (Total Dietary Fiber). Włókno pokarmowe całkowite. Patrz też sekcja 4.4.1.

Urozmaicenie diety. Pasza, składniki lub substancje odżywcze dostarczane zwierzęciu jako dodatek do gotowej diety. LUB w kontekście urozmaicenia warunków bytowania, oferowanie paszy lub pożywienia w taki sposób, aby zwierzę musiało je znaleźć i na nie zapracować.

Urozmaicenie warunków bytowania. Każda modyfikacja środowiska zwierzęcia żyjącego w niewoli, która zwiększa poziom stymulacji fizycznej i społecznej oraz zmniejsza stres, np. zapewnianie zabawek, konstrukcji do wspinaczki, kryjówek lub zadań związanych z żerowaniem.

Włókno pokarmowe. Ogólny termin odnoszący się do ligniny lub składnika węglowodanowego pochodzenia roślinnego, który nie może zostać rozbity przez enzymy jelitowe jelita przedniego. Patrz także sekcja 4.4.

Zalecenie. Zobacz RA (Zalecane ilości).

Zwierzę domowe. Wszystkie zwierzęta niewykorzystywane do produkcji żywności.

2. Wstęp

FEDIAF reprezentuje interesy 15 krajowych stowarzyszeń producentów karm dla zwierząt domowych, 5 firm członkowskich oraz około 375 przedsiębiorstw z 18 krajów, głównie z Unii Europejskiej, ale także z Norwegii, ze Szwajcarii i z Wielkiej Brytanii.

Jednym z głównych celów FEDIAF jest zapewnienie dobrostanu zwierząt poprzez dostarczanie optymalnie zbilansowanej i żywieniowo adekwatnej karmy przez przedsiębiorstwa w nim zrzeszone. W tym celu FEDIAF, przy wsparciu swojego brytyjskiego członka UK Pet Food, opracowało „Wytyczne żywieniowe dla królików domowych”. Wytyczne oparte na najnowszej wiedzy z zakresu żywienia królików domowych dostarczają producentom z branży żywieniowej zwierząt towarzyszących zalecenia umożliwiające zapewnienie właściwego zbilansowania i odpowiednich wartości odżywczych w karmach przeznaczonych dla królików dorosłych i rosnących. Wytyczne nie zawierają szczegółowych informacji na temat okresu repro-

dukcji, ale wierzymy, że uda się je dodać w przyszłości. Należy pamiętać, że jest to również przewodnik po codziennej diecie królika, którą można zapewniać na różne sposoby, tj. stosując komercyjnie przygotowaną pełnoporcjową karmę lub kombinację różnych rodzajów pokarmów, np. komercyjnie przygotowaną karmę uzupełniającą wraz z paszą objętościową i liśćmi.

Niniejsze wytyczne mają na celu pomóc producentom w opracowaniu i produkcji zbilansowanej pod względem składników odżywczych karmy dla królików domowych, która zapewni im długie życie w dobrym zdrowiu.

Niniejszy dokument jest regularnie rewidowany i aktualizowany, gdy tylko pojawiają się nowe istotne zmiany technologiczne, naukowe lub legislacyjne dotyczące żywienia królików domowych.

2.1 CELE

Cele wytycznych żywieniowych FEDIAF dla królików:

- I. przyczyniać się do wytwarzania zbilansowanej pod względem żywieniowym karmy dla królików domowych, pozostając w zgodzie z odpowiednimi aktami prawnymi UE, dotyczącymi żywienia zwierząt towarzyszących; w tym celu wytyczne uwzględniają aktualną wiedzę naukową dotyczącą królików oraz:
 - dostarczają producentom praktycznych zaleceń żywieniowych, pomocnych w opracowywaniu produktów dla królików dorosłych oraz w okresie wzrostu i rozrodu,
 - pomagają producentom karm w ocenie wartości odżywczej komercyjnej karmy dla zdrowych królików,
 - dostarczają wskazówek dotyczących unikalnych aspektów żywienia królików domowych, takich jak zapotrzebowanie na włókno pokarmowe, wynikających ze specyficznej budowy układu pokarmowego oraz uzębienia;

- II. stanowić dokument referencyjny dotyczący żywienia zwierząt towarzyszących w Europie dla UE i władz lokalnych, organizacji konsumenckich, specjalistów i klientów;
- III. wzmacniać współpracę pomiędzy producentami karm, osobami zajmującymi się zawodowo opieką nad zwierzętami towarzyszącymi i właściwymi władzami, poprzez dostarczanie pewnych pod względem naukowym informacji, dotyczących opracowywania i oceny karm dla królików domowych;
- IV. stanowić uzupełnienie dla Kodeksu FEDIAF Dobrej Praktyki Produkcyjnej dla Przemysłu Karmy dla Zwierząt Domowych oraz Kodeksu FEDIAF Dobrej Praktyki Znakowania Karmy dla Zwierząt Domowych.





2.2 ZAKRES

Wytyczne żywieniowe FEDIAF dostarczają informacji na temat kilku aspektów karm, żywienia i karmienia królików:

- I. zalecenia dotyczące prawidłowych i bezpiecznych poziomów składników odżywczych w komercyjnych karmach pełnoporcjowych i uzupełniających dla królików domowych;
- II. narzędzia do oceny wartości odżywczej karm dla królików domowych;
- III. zalecenia dotyczące spożycia energii;
- IV. typowe składniki odpowiednie do stosowania w karmach dla królików;
- V. różne rodzaje włókna pokarmowego: źródła i ich rola w żywieniu królików;
- VI. kwestie odnoszące się bezpośrednio do żywienia królików, takie jak żywienie selektywne i suplementacja.

Wytyczne żywieniowe FEDIAF podają zalecenia dla zdrowych osobników karmionych typowymi komercyjnymi karmami dla królików domowych.

- Poziomy podane w niniejszym przewodniku odzwierciedlają ilości składników odżywczych niezbędnych do zapewnienia prawidłowego i bezpiecznego odżywienia u zdrowych osobników, przy podawaniu przez cały okres życia zwierzęcia.

- Niniejsze wytyczne odnoszą się do karmy dla królików domowych, produkowanej z typowych surowców, które są powszechnie stosowane w żywieniu królików.
- Poziomy składników odżywczych uwzględniają margines bezpieczeństwa dla konkretnych odmian zwierząt oraz interakcji między składnikami pokarmowymi.
- Z powyższego wynika, że poszczególne karmy dla zwierząt domowych mogą być odpowiednie, a mimo to wykaczać poza zalecenia w przypadku, gdy producent opiera się na własnych, uzasadnionych ustaleniach dotyczących wartości odżywczych i/lub zaleceniach żywieniowych dla danej karmy komercyjnej.

Należy również zaznaczyć, że istnieje także znaczący rynek pasz dla królików hodowanych komercyjnie, w tym na potrzeby produkcji żywności dla ludzi, co nie ma miejsca w przypadku innych zwierząt towarzyszących. W kwestii żywienia niektóre podstawowe wymagania będą podobne zarówno dla królików towarzyszących, jak i użytkowych, a wiele informacji na temat żywienia królików pochodzi z badań przeprowadzonych na królikach użytkowych. Istotne będą tym samym kwestie praktyczne, szczególnie związane z etykietowaniem produktów i bezpieczną produkcją, gwarantującą nieprzedostanie się białek zwierzęcych do łańcucha pokarmowego człowieka.

Z wytycznych żywieniowych FEDIAF wyłączona jest pasza specjalnego przeznaczenia (np. diety pod nadzorem weterynaryjnym) oraz niektóre inne karmy specjalistyczne.

3. Podstawowe zasady żywienia

3.1. CHARAKTERYSTYKA KRÓLIKA DOMOWEGO

Króliki to ssaki należące do kladu siekaczowców (obejmującego rzędy *Rodentia* i *Lagomorpha*), rzędu zajęczaków (obejmującego zające i szczekuszki) i rodziny zajęcwatych (*Leporidae*). Zajęczaki różnią się od gryzoni drugim siekaczem szczęki. Najwcześniejsze skamieliny zajęczaków pochodzą sprzed 55-57 milionów lat, z późnego paleocenu (Lacher i in., 2016). Uważa się, że gatunek ewoluował w celu zajęcia niszy ekologicznej, zajmowanej przez małe zwierzęta kopytne, rozwijając strategie fizjologiczne w celu zaspokojenia potrzeb żywieniowych dietą o wysokiej zawartości włókna i rozcieńczonej wartości odżywczej. Wyróżnia się 92 gatunki zajęczaków, z czego 23 to króliki (Mammal Society, 2024). Króliki występują na większości kontynentów i wysp (dobrze znanymi przykładami są Australia i Nowa Zelandia), a ich rozprzestrzenianie się geograficzne ułatwia sam człowiek. Co ciekawe, populacje

królików zwiększają swoją liczebność na obszarach, gdzie są gatunkiem zawleczonym, podczas gdy populacje na obszarach pierwotnych maleją (Marin-Garcia i in., 2023a).

Króliki domowe pochodzą od królika europejskiego (*Oryctolagus cuniculus*). Gatunek ten jest blisko związany z ludźmi od ponad 2000 lat, ale udomowienie nastąpiło dopiero około 200 lat temu, co oznacza, że behawioralnie króliki domowe są podobne do swoich dzikich odpowiedników (PDSA, 2023). Króliki są hodowane na mięso, futro lub wełnę, wykorzystywane jako zwierzęta laboratoryjne lub wystawowe oraz utrzymywane jako zwierzęta towarzyszące.

Obecnie istnieje około 50 ras królików i ponad 500 odmian uznawanych przez British Rabbit Council. Króliki są trzecim

najpopularniejszym zwierzęciem domowym w Wielkiej Brytanii. Około 1,1 miliona żyje tam jako zwierzęta towarzyszące. Intensywna hodowla różnych odmian królików doprowadziła do powstania dziś cech fizycznych, które mogą wpływać na ich zdolność do typowych zachowań. Na przykład króliki angielskie nie są w stanie poradzić sobie ze swoim długim futrem bez interwencji człowieka, podczas gdy rasy brachycefaliczne, takie jak holenderskie króliki miniaturowe, mają problemy ze ścieraniem zębów ze względu na budowę szczęki, a w skrajnych przypadkach – ze względu na wąskie nozdrza – również z oddychaniem.

Poszczególne gatunki królików różnią się zachowaniami. Króliki domowe (gatunek najczęściej utrzymywany jako zwierzę towarzyszące) są gatunkiem społecznym. Żyją w małych grupach rodzinnych lub haremowych, liczących zazwyczaj od 2 do 8 osobników (McBride, 1988), czasem jednak nawet do 30 osobników. Każda grupa rodzinna żyje w kompleksie podziemnych nor, które chronią przed drapieżnikami i ekstremalnymi warunkami pogodowymi. Króliki są zwierzętami zmierzchowymi, aktywnymi tuż po zachodzie słońca i o świcie. Czas ten wykorzystują na żerowanie, pielęgnację, kopulację i obronę terytorium. Terytoria mogą być duże, nawet do 20 hektarów (Nowak, 1999). Jako naturalne ofiary drapieżników króliki są przystosowane do ucieczki, a nie do walki. Silne tylne kończyny i elastyczność kręgosłupa umożliwiają szybkie nabieranie prędkości, jednak stosunkowo małe serce i objętość płuc ograniczają ucieczkę do krótkich zrywów, nie zapewniając długotrwałej wydolności aerobowej (Pariault, 2009).

Większość czasu poza norą króliki spędzają na żerowaniu. Wybierają pokarmy, które zapewniają najwięcej wartości odżywczych przy najmniejszym wysiłku (Marin-Garcia i in., 2023b), głównie bogate w składniki odżywcze liście i młode pędy, zamiast starszego materiału roślinnego o wyższej zawartości włókna. Niemniej jednak sezonowe wahania w dostępności pożywienia oznaczają, że dzikie króliki przez większą część roku są uzależnione od diety o dużej objętości i rozcieńczeniu składników odżywczych. Króliki żyjące w niewoli mają bardziej stałą dietę, ale pozostają zależne od włókna pokarmowego, dzięki któremu ścierają zęby i które wspomaga prawidłową motorykę jelit.

Dieta królików żyjących na wolności składa się z łądy i liści różnych roślin, których dokładna odmiana zależy od położenia geograficznego. Pokarm zmienia się sezonowo, ponieważ łądy i liście kiełkują, rosną, dojrzewają i wysychają, a poziom białka, cukrów i innych składników odżywczych rośnie lub spada zależnie od cyklu wzrostu. Zmieniają się również dostępne opcje. Oznacza to przyjmowanie selektywnej strategii żywieniowej, dzięki której jakość diety utrzymuje się pomimo sezonowej zmienności składników odżywczych (Nowak, 1999). Pod względem zawartości składników odżywczych dieta dzikich królików zawiera (% suchej masy) 25% surowe-

go białka, 40% neutralnego włókna detergentowego, 25% tłuszczu, skrobi i rozpuszczalnego włókna oraz 8% popiołu (Nowak, 1999).

Króliki muszą przetwarzać pokarmy o dużej objętości i wysokiej zawartości włókna, dlatego wykształciły odpowiednie cechy zarówno anatomiczne, jak i fizjologiczne. Króliki posiadają zęby elodontyczne, czyli rosnące przez całe życie. Ponieważ w skład diety wchodzi pokarmy, które muszą zostać rozdrobnione przed strawieniem, struktura zębów ewoluowała, aby króliki poradziły sobie z tym zadaniem. Zęby, które stale rosną, umożliwiają rozgryzanie i rozdrabnianie pokarmu zawierającego substancje ścierające, bez zmniejszania ilości pobranego pokarmu czy wydajności jego rozdrabniania.

Przewód pokarmowy królika stanowi około 30% masy jego ciała, znacznie więcej niż u mięsożerców o podobnej wielkości (Cruise i Brewer, 1994). Żołądek i jelito cienkie funkcjonują w podobny sposób jak u innych ssaków. W żołądku, dzięki działaniu mięśni i gruczołów, rozpoczyna się trawienie mechaniczne i chemiczne, natomiast jelito cienkie zawiera enzymy, które odpowiadają za trawienie i wchłanianie prostych węglowodanów, białek i tłuszczów. Dużym wyzwaniem jest jednak włókno. Ścieranie przez powierzchnie zgryzowe zębów rozbija ściany komórkowe roślin, uodporniając ich zawartość do trawienia w jelicie cienkim. Jest to zarówno włókno strawne (rozpuszczalne), jak i niestrawne (nierozpuszczalne). Gdy pokarm przechodzi z jelita cienkiego przez połączenie krętniczko-kątnicze do proksymalnego odcinka jelita grubego, następuje oddzielenie dwóch rodzajów włókna. Struktura proksymalnego jelita grubego przesuwają mniejsze strawne frakcje włókna na obrzeża jelita, gdzie są one wychwytywane przez wypuklenia (woreczki między taśmami), podczas gdy większe niestrawne frakcje włókna pozostają w świetle jelita. Ta niestrawna część pokarmu przesuwa się powoli przez jelito grube, gdzie woda jest ponownie wchłaniana, a masa kałowa jest ostatecznie usuwana w postaci twardych granulek. Okresowo (na skutek działania *fusus coli*) strawne włókno jest dzięki wstecznej perystaltyce przesuwane z powrotem w kierunku jelita ślepego. W jelicie ślepym strawne włókno ulega fermentacji mikrobiologicznej. Po zakończeniu tego procesu jelito ślepe opróżnia się (ponownie na skutek działania *fusus coli*), a treść pokarmowa szybko przemieszcza się przez jelito grube, skąd zostaje wydalona w postaci pokrytych śluzem kulek kałowych, tzw. cekotrofów. Królik zjada cekotrofy bezpośrednio z odbytu. Po ich zjedzeniu warstwa śluzu pochodząca z jelita ślepego jest usuwana w żołądku, a następnie w jelicie cienkim następuje asymilacja składników odżywczych. Cekotrofia ma miejsce zwykle pięć lub więcej godzin po karmieniu, w czasie, gdy królik odpoczywa, a nie aktywnie żeruje.

Proces, który miał swój początek jako ewolucyjne ograniczenie u dzikich królików, stał się wymogiem dietetycznym dla królików domowych. Najważniejszym elementem diety królików domowych jest prawdopodobnie włókno służące ściera-

niu zębów (Crossley, 1995) i wspieraniu prawidłowej motoryki jelit (Davies i Davies, 2003). Większość królików domowych otrzymuje jakąś formę komercyjnej diety (czy to w formie granulek, czy musli), z założeniem, że powinny otrzymać też dodatkowe włókno w postaci siana i świeżych warzyw. Komercyjne dawki pokarmowe dla królików zawierają zazwyczaj około 14% białka surowego, 25% włókna surowego, 4% olejów i tłuszczów surowych, 8% popiołu surowego. Uważa się, że włókno surowe nie jest odpowiednim wyznacznikiem całkowitej zawartości włókna pokarmowego (Molina i in., 2015).

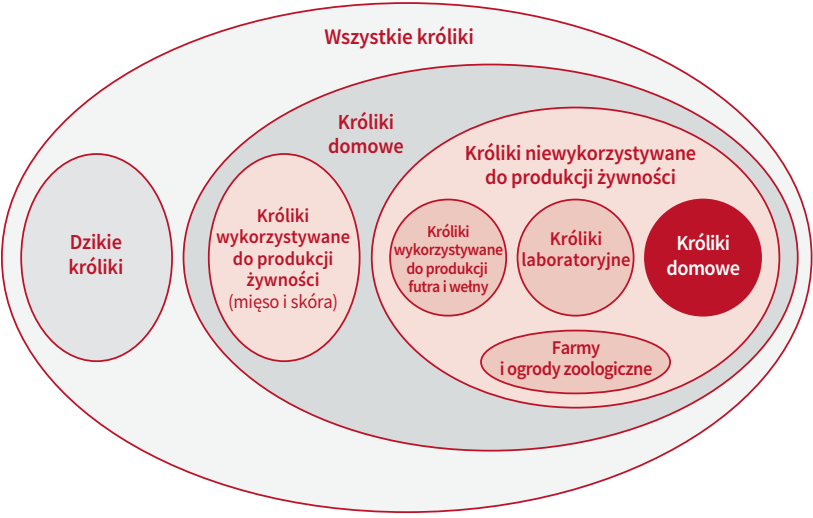
Podawanie królikom nieodpowiedniej diety skutkuje problemami ze zdrowiem. Jednym z najczęściej diagnozowanych problemów klinicznych są choroby zębów. Chociaż nie są spowodowane wyłącznie brakiem włókna pokarmowego, to dieta, która nie zawiera wystarczającej ilości włókna, może je nasilać poprzez zmniejszenie zdolności zwierzęcia do normalnego ścierania zębów. Zastój żołądkowo-jelitowy, powszechny objaw kliniczny u królików, któremu towarzyszą ból lub złe samopoczucie, może również zależeć od poziomu włókna pokarmowego w diecie. Aby utrzymać dobrą motorykę jelit, królik wymaga diety zawierającej włókno z długich łodyg. Brak jego odpowiedniej ilości w diecie może się przyczynić do wystąpienia zastojów żołądkowo-jelitowych.

Również inne czynniki związane z dietą mogą wpływać na dobrostan królików domowych. Konsekwencją niewłaściwej diety o zbyt dużej kaloryczności oraz braku możliwości (lub często przestrzeni), aby spalić kalorie, może być otyłość. Szacuje się, że nawet 35% królików domowych ma nadwagę (Adji i in., 2022).

Króliki mają specyficzny metabolizm wapnia. Podobnie jak w przypadku innych zwierząt przeprowadzających fermentację w jelicie grubym, wchłaniają cały wapń z pokarmu. Przez to poziom wapnia oraz wapnia zjonizowanego we krwi jest u królików wyższy, a w przypadku wapnia całkowitego odzwierciedla poziom wapnia w diecie. Natomiast króliki, w przeciwieństwie do wielu innych gatunków fermentujących w jelitach tylnych, charakteryzują się wysokim frakcyjnym wydalaniem wapnia z moczem (Buss i Bourdeau, 1984). Kiedy poziom wapnia w pokarmie jest zbyt wysoki, mogą wystąpić takie schorzenia jak mikrokamica (osad w pęcherzu moczowym), kamica moczowa, kamica nerkowa czy zwapnienie tkanek miękkich, powodujące ból i inne problemy.

Króliki są też wyjątkowe ze względu na fakt, że są gatunkiem wykorzystywanym zarówno komercyjnie, jak i utrzymywanym jako zwierzęta do towarzystwa, przez co podlegają dwóm zestawom wymagań żywieniowych i prawnych. Choć niektóre państwa członkowskie uznają króliki za zwierzęta rzeżne, należy zauważyć, że poniższe wytyczne odnoszą się wyłącznie do zwierząt domowych. Istnieje cały szereg specjalnych wytycznych dotyczących etykietowania karmy dla królików domowych, które zostaną omówione w dalszej części niniejszego dokumentu. Króliki ewoluowały, by przetrwać i dobrze się rozwijać na diecie bogatej we włókno i chociaż może być ona trudna do odtworzenia w niewoli, to im bardziej będzie do niej zbliżona, tym lepszy będzie dobrostan królika domowego.

Rysunek III-1. Grafika ilustrująca wyjątkową pozycję królików



3.2 ENERGIA

Tabela III-1. Skróty

Kcal	Kilokalorie	BW	Masa ciała
MJ	Megadżule	BCS	Ocena kondycji ciała
Kg	Kilogramy	CP	Białko surowe
GE	Energia brutto	EE	Ekstrakt eterowy
DE	Energia strawna	NFE	Ekstrakt bezazotowy
ME	Energia metaboliczna	NFC	Węglowodany niewłókniste
ME _n	Energia metaboliczna skorygowana o zerowy bilans azotu	ADF	Włókno kwasowego detergentu
MER	Bytowe zapotrzebowanie energetyczne	NDF	Neutralne włókno detergentowe

Energia nie jest składnikiem odżywczym, a właściwością paszy. Jest zwyczajowo mierzona w kilokaloriach (kcal), a obecnie częściej w kilodżulach (kJ) lub megadżulach (MJ), które są wyrażane na kilogram (kg) diety. Przelicznik kcal na MJ to (kcal x 4,184)/1000.

Dostarczanie zbyt dużej ilości energii z diety w stosunku do zapotrzebowania królika może skutkować otyłością, a zbyt małą – utratą masy ciała.

Całkowita ilość energii w diecie mierzona za pomocą kalorymetrii jest określana jako energia brutto (GE). Nie jest ona całkowicie wykorzystana przez organizm.

Część jest wydalana z kałem, pozostawiając energię strawną (DE), a część podczas wydalania azotu odpadowego z moczem; pozostaje więc energia metaboliczna (ME).

W przeciwieństwie do psów i kotów, w przypadku których obliczanie zawartości energii w karmie i zapotrzebowania energetycznego koncentruje się wokół ME, w żywieniu królików to DE pozostaje powszechną i praktyczną podstawą obliczeń energetycznych.

3.2.1 OBLICZANIE WARTOŚCI ENERGETYCZNEJ KARMY DLA KRÓLIKÓW DOMOWYCH

Szacowanie zawartości energii w diecie królika jest niezwykle istotne; dodatkowo, przy tej samej zawartości energii, na kondycję królika może również wpływać źródło jej pochodzenia w diecie (skrobia vs tłuszcz).

Na przestrzeni lat opracowano wiele wzorów do obliczania zawartości energii w paszach dla królików. Chociaż ich dokładność uznaje się za akceptowalną, należy podkreślić, że powinny one bazować na rzeczywistych analizach chemicznych poszczególnych składników diety i/lub jej końcowego składu, a nie na szacowanych lub przewidywanych wartościach.

Ponadto widać tendencję do przeszacowywania zawartości energii w dietach o wysokim poziomie strawnego włókna, takich jak pulpa buraczana, przy jednoczesnym niedoszacowaniu

energii w dietach o wysokiej zawartości dodatkowego tłuszczu. Te ostatnie prawdopodobnie nie są odpowiednie dla królików domowych.

Podobnie wygląda sprawa korzystania z wartości DE w opublikowanych tabelach, takich jak INRA. Chociaż stanowią one przydatny punkt odniesienia, nie zapewniają takiej dokładności jak przewidywania oparte na rzeczywistych danych analitycznych. Są dobrym punktem wyjścia na pierwszym etapie komponowania diety.

W sytuacji, gdy dostępne są wiarygodne dane lub zaawansowane urządzenia analityczne, umożliwiające precyzyjną ocenę frakcji włókna w paszy, można wykorzystać następujące wzory do oszacowania energii strawnej.

DE MJ/kg

= 15,3 - 0,19 ADF

Gdzie: ADF to włókno kwasowego detergentu; % suchej masy. (Fernandez-Carmona i in., 2004).



Lub

DE MJ/kg

= 0,013 CP + 0,036 EE + 0,017 NFC + 0,006 NDF

Gdzie: CP to białko surowe; EE to ekstrakt eterowy; NFC to węglowodany niewłókniste (materia organiczna minus CP, EE i NDF); a NDF to włókno neutralnego detergentu, oznaczane za pomocą stabilnej termicznie amylazy i wyrażane z wyłączeniem popiołu reszkowego; każde na podstawie g/kg s.m. (Villamide i in., 2009).

Jeśli dostępne są tylko podstawowe informacje analityczne, można też użyć następującego wzoru:

DE MJ/kg

= (-1801 + 7,10 CP + 12,01 EE + 5,59 NFE) x 0,004184

Gdzie: CP to białko surowe; EE to ekstrakt eterowy; a NFE to ekstrakt bezazotowy; każdy na podstawie g/kg paszy. Jeśli DE jest wyrażone w kcal/kg, należy usunąć współczynnik korygujący 0,004184. (Lowe, 2020).

Należy jednak zaznaczyć, że wzory te mogą dać różne wartości energii strawnej (DE). W przypadku typowej diety mieszanej sugerowany poziom DE to 9-10,5 MJ/kg.

W sytuacjach, gdy preferowane jest zastosowanie ME (DE może zawyżać wartość energetyczną pasz bogatych w białko), można zastosować następujący wzór, skorygowany o azot:

MEn

= DE x (ME/DE)

Gdzie: MEn jest skorygowane o zerowy bilans azotu; DE to energia strawna; ME to energia metaboliczna (Maertens i in., 2002).

Oraz gdzie,

ME/DE

= 0,995 - 0,0048 x strawne białko (g/kg)

DE (MJ /kg)

Można też przyjąć, że wynosi od 0,9 do 0,95.

Więcej szczegółowych informacji na ten temat można znaleźć w publikacji „Żywienie królików”, wydanie 3, autorstwa De Blas i Wiseman (2020), szczególnie w rozdziale poświęconym metabolizmowi oraz zapotrzebowaniu na energię i białko autorstwa Xiccato i Trocino (2020). Inne przydatne materiały źródłowe:

Villamide i in., (2009), Maertens (2002), Maertens (2003), Maertens i in., (2002) i INRA (2004), które zawierają opublikowane wartości składników odżywczych w różnych paszach i stanowią przydatne „podręcznikowe” źródło wartości DE dla składników paszowych karm dla królików.

3.2.2 OBLICZANIE ZAPOTRZEBOWANIA ENERGETYCZNEGO KRÓLIKÓW DOMOWYCH

Dobrym punktem odniesienia do obliczania odpowiedniego pobrania energii dla dorosłego królika jest tabela III-2. Dla okresu wzrostu należałoby przyjąć wielokrotność od 1,9 do 2,1 tej wartości, dla ciąży od 1,35 do 2,00 w miarę rozwoju ciąży, a dla laktacji wielokrotność 3,00 (Tobin, 1996), jak przedstawiono w tabeli III-3.

Tabela III-2. Średnie zapotrzebowanie energetyczne dorosłych królików domowych

	DE			ME
DE (kcal/dzień)	105 kcal DE x BW ^{0,75}	LUB	ME (kcal/dzień)	100 kcal ME x BW ^{0,75}
DE (MJ/dzień)	0,44 MJ DE x BW ^{0,75}		ME (MJ /dzień)	0,42 MJ ME x BW ^{0,75}

Gdzie: DE to energia strawna; ME to energia metaboliczna; masa ciała jest wyrażona w kg (Tobin, 1996)

Tabela III-3. Średnie zapotrzebowanie królików domowych na energię podczas wzrostu i reprodukcji

	wielokrotność MER
wzrost	1,9 – 2,1
cięża	1,35 – 2,00
laktacja	3,0

Gdzie: MER to bytowe zapotrzebowanie energetyczne (Tobin, 1996).

Można przyjąć, że dla królików domowych typowe dzienne pobranie suchej masy (DM) to 3-5% masy ich ciała. Niemniej jednak obserwuje się znaczne różnice między poszczególnymi osobnikami, co zależy zarówno od gęstości energetycznej diety, jak i warunków środowiskowych. Przy dietach opartych na paszach objętościowych o wysokiej zawartości włókna zaobserwowano pobranie suchej masy sięgające nawet 8% masy ciała.

Ze względu na duże zróżnicowanie wymagań wynikających z licznych czynników wpływających na zapotrzebowanie energetyczne królika należy podkreślić, że wskazówki żywieniowe zamieszczone na opakowaniu mają charakter orientacyjny. Należy zachęcać opiekunów królików do indywidualnego dostosowywania dawek karmy w celu utrzymania stałej, prawidłowej masy ciała i kondycji ciała (patrz załącznik 1).

Zaobserwowano, że przy dostępności dobrej jakości siana lub trawy królik może dostosować pobranie siana (0,3-0,66 suchej masy) do pokrycia zapotrzebowania na energię w zależności od okoliczności. Odnotowano jednak, że siano o zawartości ADF większej niż 380 g/kg s.m. wydaje się niekorzystnie wpływać na spontaniczne pobranie paszy, co skutkuje dobrym stanem zdrowia, ale utratą masy ciała (Lowe, notatki własne).

3.2.3 CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA ZAPOTRZEBOWANIE ENERGETYCZNE

Zapotrzebowanie energetyczne królika, wyrażone na kg masy metabolicznej (masa ciała^{0,75}) zmienia się w zależności od następujących czynników:

- wiek, etap życia,
- funkcje życiowe i produkcyjne (bytowe, wzrost, ciąża, laktacja),
- aktywność fizyczna,
- środowisko (temperatura, wilgotność, ruch powietrza),
- stres, zły stan zdrowia.

Chociaż istnieją wartości przypisane do niektórych z tych czynników, rzeczywiste zapotrzebowanie na energię będzie się różnić zarówno między różnymi typami królików, jak i nawet w obrębie tego samego typu.

Przewodnik żywieniowy, choć powstał w odpowiedzi na wprowadzone wymogi prawne, ma za zadanie pomóc opiekunom w odpowiednim żywieniu królików, by utrzymać ich prawidłową masę ciała (BW) i kondycję (BCS). Dlatego ważne jest, aby w wytycznych żywieniowych umieszczanych na opakowaniu zaznaczyć, że codzienne spożycie pokarmu może wymagać dostosowania dawki do konkretnego osobnika w celu utrzymania jego odpowiedniej masy ciała i kondycji.

Zaleca się, by skrupulatnie szacować zawartość energii w diecie i przewidywane zapotrzebowanie energetyczne królika w danych okolicznościach. Należy uważać, aby nie przeszacować potrzeb, a tym samym ilości paszy uzupełniającej dodawanej do paszy objętościowej, którą należy dostarczać codziennie.

3.2.4 OTYŁOŚĆ

Podobnie jak u kotów i psów, otyłość jest coraz częstszym problemem wśród królików. Dlatego tak ważne jest monitorowanie ilości podawanego im pokarmu, masy ciała zwierzęcia oraz jego ogólnego stanu zdrowia. Regularna kontrola jest niezbędna, aby wychwycić zmiany, zanim staną się problematyczne, oraz aby ocenić skuteczność podjętych w ich efekcie działań naprawczych.

Króliki mogą mieć różną masę ciała. Niektóre rasy, jak kazełki niderlandzkie, nie osiągają nawet kilograma, podczas gdy np. olbrzym kontynentalny przekracza nawet 8 kg. Typową dla danej rasy masę ciała można znaleźć w standardach

i tabelach masy ciała, które jednak nie uwzględniają rosnącej liczby mieszańców (krzyżówek) królików domowych. Znajac rasę, można oczywiście korzystać z tabel masy ciała oraz regularnie sprawdzać, czy królik przybiera, czy traci na wadze. To jednak nie da nam odpowiedzi na pytanie, czy zwierzę jest otyłe, ma nadwagę czy niedowagę.

Ocena kondycji ciała (Body Condition Scoring, BCS) to szybka i łatwa technika, polegająca na dotykaniu (omacywaniu) naturalnych wypukłości kostnych królika (miednicy, żeber i kręgosłupa), aby ocenić ilość podskórnej tkanki. Więcej informacji oraz tabela punktacji znajdują się w załączniku 7.1.



4. Zalecenia dotyczące składników odżywczych

4.1. KORZYSTANIE Z TABELI

Tabela została opracowana na bazie dostępnej literatury, w większości odnoszącej się do królików laboratoryjnych i hodowanych na mięso, zweryfikowanej i opracowanej przez praktykujących dietetyków i lekarzy weterynarii.

Każda komercyjnie produkowana karma dla królików powinna być wyraźnie oznaczona jako karma pełnoporcjowa lub uzupełniająca. Wartości podane w tabeli są wartościami bezpiecznymi i praktycznymi, które pozwolą na opracowanie pełnoporcjowej karmy.

Niewiele komercyjnie produkowanych karm dla królików domowych jest jednak obecnie określanych jako pełnoporcjowe. Większość z nich to karmy uzupełniające, czyli przeznaczone do podawania wraz z sianem lub ze świeżą trawą, świeżymi zielonymi liśćmi oraz świeżą wodą, co dopiero w całości tworzy pełnoporcjową dietę.

Karma uzupełniająca dla królików, która będzie podawana wraz z innymi paszami objętościowymi, nie musi być jako taka zgodna z wartościami podanymi w tabeli.

Jednak jeśli pobranie składników odżywczych jest obliczane na podstawie przewodnika żywieniowego i uwzględnia ilość karmy dla królików, paszy i/lub dodatkowych pasz, które mają być podawane w codziennej dawce, całkowita/ogólna dieta powinna mieścić się w wartościach z tabeli. Dlatego tabela odzwierciedla nie tylko wartości pełnoporcjowej diety, ale także całkowite pobranie przez królika.

Według najlepszych praktyk żywieniowych króliki domowe powinny mieć stały dostęp do wysokiej jakości paszy objętościowej, która zapewni prawidłowe funkcjonowanie jelit, odpowiednie ścieranie zębów oraz urozmaicenie diety.

Kolumna zatytułowana SUL w niektórych przypadkach składa się z poziomów, które nie powinny być przekraczane i są oznaczone gwiazdką, na przykład wapń i witamina D, podczas gdy inne są poziomami, przy których nie zaobserwowano działań niepożądanych u królików, co oznacza, że wyższe poziomy mogą być nadal bezpieczne, ale nie są dostępne dane naukowe, które mogłyby to potwierdzić.

4.2. TABELA ZALECEŃ DOTYCZĄCYCH SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH

Uwaga! Należy podkreślić, że niniejsze zalecenia dotyczące składników odżywczych odnoszą się do pełnoporcjowej diety królika.

Porcja może składać się z produktów pochodzących z różnych źródeł, w tym z gotowej karmy, paszy objętościowej, świeżych warzyw czy przekąsek.





Tabela IV-1. Wytyczne żywieniowe dla królików domowych (jednostka/kg paszy, 12% wilgotności, przy założeniu 10 MJ DE/kg)

Składnik	Jedn.	Poziom składników odżywczych / kg paszy przy 12% wilgotności			Maksimum	
		Zalecenia bytowe dla dorosłych królików		Wzrost, minimalne zalecenia*	SUL	Maksimum dopuszczalne prawnie
		Zakresy		Zakresy		
Białko	g	120 do ≤170		150180	–	–
arginina	g	8-9		7brak danych		
glicyna*	g	6,8		brak danychbrak danych		
histydyna	g	brak danych		3brak danych		
izoleucyna	g	brak danych		6brak danych		
leucyna	g	brak danych		11brak danych		
lizyna	g	5-8		5†9		
metionina + cystyna	g	5,4-6,5		5,5brak danych		
fenyloalanina + tyrozyna	g	brak danych		brak danychbrak danych		
treonina	g	5,8-6,5		6brak danych		
tryptofan	g	brak danych		2brak danych		
walina	g	brak danych		7brak danych		
Węglowodany		–		–	–	–
skrobia*	g	≤200		brak danych135†	patrz poniżej*	
ADF	g	170		brak danychbrak danych		
NDF	g	300 do 450		brak danychbrak danych		
ADL	g	55 do brak danych		brak danychbrak danych		
((NDF+pektyny)-ADF): ADF		brak danych do ≤1,3		brak danychbrak danych		
ADF-ADL	g	110 do brak danych		brak danychbrak danych		
włókno surowe*	g	140 do 250		140† do 160		
Tłuszcz	g	25 do 50		30 do 50		
Składniki mineralne	g	–		–	–	–
wapń*	g	5		5	10	
fosfor	g	4		4	9†	
stosunek Ca/P		1:5 do 2:1		1:5 do 2:1		
potas	g	6		2 do 6	16	
sód	g	2		1 do 2	8	
chlor	g	1,7		1 do 5	4,8	
magnez	g	0,3 do 3		0,4 do 0,7	3,4‡	
Pierwiastki śladowe	mg	–		–	–	–
miedź	mg	5 do 20		3 do 6	25	25
jod	mg	0,4 do 0,5		brak danych	2	10
żelazo	mg	30 do 400		100 do brak danych		1250
kobalt*	mg	0,25 mg§		0,1 do 1		10
mangan	mg	8 do 15		20 do 40	75	150
selen	mg	0,05 do 0,32		0,1 do brak danych	0,35	0,5
cynk	mg	50 do 150		40 do brak danych		150
Witaminy	–	–		–		–
witamina A	mg	10 000 do 12 000		6 000 do 10 000†		
witamina D	mg	800 do 1000		500 do brak danych	2000	2000
witamina E	mg	50 do 160		50† do brak danych		
witamina C*	mg	brak danych	400	brak danych	2000¶	
witamina K*	mg	1	2	brak danych		
grupa B*	mg	brak danych	brak danych	brak danychbrak danych		

brak danych – nie oznaczono. * Więcej informacji na temat tych składników odżywczych można znaleźć w Uwagach dodatkowych. † Dodatkowe dane z De Blas i Wiseman (2020) oraz Lebas (2000). ‡ Bulat, Z.P. i in. (2008). § Należy suplementować przy ograniczonym poziomie B12. ¶ Chen (1989).

4.3 UZASADNIENIE ZALECEŃ DOTYCZĄCYCH SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH

Podane wartości są zalecane dla typowych diet opartych na aktualnej najlepszej wiedzy, pochodzącej z opublikowanych informacji, w tym kilku artykułów naukowych na temat dorosłych królików oraz podanych poniżej publikacji dotyczących królików rosnących. Ograniczona liczba dostępnych informacji skutkuje zauważalnymi rozbieżnościami między wartościami dla dorosłych i rosnących osobników. Jeśli w przyszłości opublikowana zostanie większa liczba danych, niektóre zalecane wartości mogą ulec zmianie.

Okres wzrostu

Dane pochodzą z ograniczonych badań, dlatego zachęcamy do dalszych prac w tym obszarze. Większość danych pochodzi z Kamphues i in. (2014). Dodatkowe dane pochodzą z De Blas i Wiseman (2020) oraz Lebas (2000) (patrz komentarz oznaczony "†").

Bezpieczny górny limit (SUL)

Bezpieczny górny limit to ilość składnika odżywczego, który na podstawie dostępnych dowodów może być spożywany codziennie przez całe życie bez znaczącego ryzyka dla zdrowia. Zgodnie z ogólną zasadą uzgodniono, że w wytycznych nie będzie podawana wartość SUL dla składników odżywczych, dla których nie są dostępne żadne dane dotyczące potencjalnych działań niepożądanych. Gidenne i in. (2020) zaznaczają, że podczas gdy maksymalne dopuszczalne poziomy są zwykle znacznie wyższe niż zalecane, u królików istnieją pewne zauważalne wyjątki, takie jak potas, fosfor czy witamina D.

Maksimum dopuszczalne prawnie

W tym miejscu wymieniono dodatki, których maksymalny dopuszczalny poziom został zatwierdzony przez Unię Europejską. Maksymalne dozwolone poziomy zostały określone przez ustawodawcę dla kilku składników odżywczych, jeśli są dodawane jako dodatek żywieniowy (tj. pierwiastki śladowe i witamina D) (maksymalny dopuszczony prawnie poziom). Są one określone we wspólnotowym rejestrze dodatków paszowych zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1831/2003 Parlamentu i Rady, dotyczącym dodatków paszowych. Najwyższe dopuszczalne poziomy mają zastosowanie do wszystkich etapów życia (rozporządzenie (WE) nr 1831/2003 w połączeniu z rejestrem dodatków paszowych UE). Maksymalny dopuszczony prawnie poziom ma zastosowanie tylko wtedy, gdy dany pierwiastek śladowy lub witamina są dodawane do receptury jako dodatek, ale odnosi się do całkowitej ilości zawartej w gotowym produkcie, tj. sumy ilości pochodzącej z dodatku oraz ilości pochodzącej z materiałów paszowych (surowców). Jeśli składnik odżywczy pochodzi wyłącznie z materiałów paszowych, maksimum prawne nie ma zastosowania, zamiast tego należy wziąć pod uwagę maksimum żywieniowe zawarte w odpowiednich tabelach.

Białko

Normy dotyczące ilości i jakości białka w karmie dla królików domowych uważa się zwykle za spełnione dzięki tradycyjnym surowcom w mieszankach paszowych oraz dobrej jakości paszy objętościowej, takiej jak trawa lub siano. Nadmiar białka ponad ilość sugerowaną w tabeli może jednak prowadzić do zaburzeń trawiennych.

Choć to lizyna jest uważana za pierwszy aminokwas ograniczający, a zaraz po niej metionina, typowa baza surowcowa diety królików domowych jest bardziej narażona na niedobór aminokwasów siarkowych.

Glicyna

Z dostępnej literatury wynika, że królik potrzebuje dziesięciu niezbędnych aminokwasów, choć Cheeke (1987) sugeruje, że glicyna również może być uznana za niezbędną na poziomie porównywalnym z lizyną, która występuje zwykle w karmie dla królików. Wyniki badań wskazują jednak, że jest to ważne tylko u szybko rosnących zwierząt, a nie to jest celem u królików domowych. Niemniej jednak Fekete (2020) zasugerował wartość 6,8 g/kg dla potrzeb bytowych dorosłych królików laboratoryjnych.

Węglowodany

Skrobia. W przypadku dostarczania odpowiednich frakcji włókna nie uznaje się za konieczne określanie górnego limitu skrobi. Jednak celem tego dokumentu jest zapewnienie bezpiecznego i praktycznego przewodnika po pełnej diecie. Wyższa zawartość skrobi zapewnia dodatkowe bezpieczeństwo diety królików domowych, w przypadku których, mimo odpowiednich zaleceń żywieniowych, opiekunowie mogą nieumyślnie przekroczyć frakcję złożoną dziennej dawki pokarmowej, a tym samym nieumyślnie doprowadzić do braku równowagi między skrobią a włóknem.

Włókno pokarmowe. Podano górne wartości dla frakcji włókna, ponieważ uznaje się, że nadmierne pobranie nieodpowiednich frakcji może zmniejszyć podaż energii, a tym samym zagrozić zdrowiu i dobrostanowi królika. Więcej informacji na temat włókna można znaleźć w sekcji 4.4.

Tłuszcze i kwasy tłuszczowe

Dane na temat zapotrzebowania królików na niezbędne kwasy tłuszczowe są niepełne. Biorąc jednak pod uwagę, że w środowisku naturalnym spożycie trawy lub podobnych pasz objętościowych byłoby bogate w kwasy tłuszczowe Omega-3 i kwas linolenowy, zasadne wydaje się odwzorowanie powyższego w diecie zwierząt towarzyszących. Dieta oparta na takich paszach objętościowych dostarczałaby zwykle ~25 g tłuszczu na kg. Kontrola masy ciała jest ważnym elementem

w przypadku królików domowych, dlatego należy unikać diet wysokotłuszczowych. Materiały takie jak lucerna, trawa i pełnotłuste nasiona lnu są bogatym źródłem kwasu linolenowego. Zaleca się, by zawartość tłuszczu w mieszance paszowej nie przekraczała 50 g/kg.

Składniki mineralne

Wapń. Królik jest szczególnie wrażliwy na pobranie wapnia i chociaż ilości 19-25 g/kg całkowitej diety były podawane bez widocznych problemów w okresie rozrodu (Gidenne i in., 2020), dla królika domowego bezpieczniejszym górnym limitem będzie 10 g/kg.

Fosfor. Pomimo tego, że ilości sięgające nawet 8 g/kg całkowitej diety były podawane bez widocznych problemów, przy 10 g/kg zaobserwowano oznaki toksyczności w okresie rozrodu (Gidenne i in., 2020). Nadmiar fosforu (>9 g/kg) może obniżać pobranie paszy i zmniejszać płodność u samic (Chapin i Smith, 1967).

Magnez. Zapotrzebowanie na magnez u królików rosnących waha się między 0,3 (NRC, 1977; INRA, 1989) a 3 g/kg (Lebas, 2004; Maertens i Luzi, 2004). Evans i in. (1983a,b) oszacowali, że ilość 3,4 g/kg spełniała zapotrzebowanie, a poziom 1,7 g/kg był niewystarczający. Nadmiar magnezu w diecie jest eliminowany z moczem, a zatem dodatkowa suplementacja magnezem rzadko wywołuje poważne skutki uboczne (Bulat i in., 2008).

Kobalt. Zapotrzebowanie królika na kobalt wynika głównie z konieczności dostarczenia go do mikrobiocie jelita grubego do syntezy witaminy B12. Zaleca się jednak włączenie wystarczającej ilości witaminy B12 do diety, a tym samym wyeliminowanie potrzeby stosowania dodatkowego kobaltu ponad ten dostarczany z podawanych surowców. Wykazano, że mikrobiota jelitowa królika bardzo skutecznie wykorzystuje kobalt obecny w diecie. W przypadku niedostarczenia witaminy B12 zaleca się ilość kobaltu na poziomie 0,25 mg/kg.

Witaminy

Witamina C. Wykazano, że witamina C przynosi korzyści tylko w okresach stresu, w innych przypadkach zakłada się, że królik jest zdolny do jej syntezy z glukozy. Nie zaleca się nadmiernie wysokich poziomów witaminy C, które przy nieodpowiednim poziomie witaminy E mogą być prooksydantem (Chen, 1989).

Witamina K. Witaminę K zaleca się tylko w przypadku braku cekotrofii.

Witaminy z grupy B. Przyjmuje się, że witaminy z grupy B są dostarczane w wyniku syntezy w tylnym jelicie królika. Suplementacja i urozmaicanie diety są jednak powszechnymi praktykami, mającymi zagwarantować wystarczającą podaż witamin w przypadku niewystarczającej syntezy. Dla witaminy B12 należy uwzględnić uwagę dotyczącą kobaltu.

4.4 WŁÓKNO POKARMOWE

Tabela III-1. Skróty

TDF	Włókno pokarmowe całkowite	NDF	Neutralne włókno detergentowe
SDF	Włókno pokarmowe rozpuszczalne	ADF	Włókno kwasowego detergentu
IDF	Włókno pokarmowe nierozpuszczalne	ADL	Lignina kwaśno-detergentowa
NSP	Polisacharydy nieskrobiowe	CF	Włókno pokarmowe surowe

W przypadku królików domowych nie wydaje się problematyczne produkowanie pełnoporcjowych pasz zawierających odpowiednie ilości węglowodanów (włókna i skrobi) pokrywających potrzeby żywieniowe oraz fizjologiczne przewodu pokarmowego. Jednak to nie chemiczny charakter włókna zawartego w karmie jest najważniejszym czynnikiem wpływającym na ścieranie zębów, a jego charakter fizyczny. Odpowiednia informacja o potrzebie dostarczania tego rodzaju materiału powinna znajdować się na wszystkich opakowaniach paszy dla królików w następującym brzmieniu: „Aby zapewnić królikom dobre zdrowie i samopoczucie, należy zawsze podawać dobrej jakości siano”.

wającym na ścieranie zębów, a jego charakter fizyczny. Odpowiednia informacja o potrzebie dostarczania tego rodzaju materiału powinna znajdować się na wszystkich opakowaniach paszy dla królików w następującym brzmieniu: „Aby zapewnić królikom dobre zdrowie i samopoczucie, należy zawsze podawać dobrej jakości siano”.

4.4.1 OKREŚLENIE ILOŚCI WŁÓKNA

Włókno jest niezbędne w codziennej diecie królika do utrzymania prawidłowego funkcjonowania jelit, umożliwienia ścierania zębów oraz zapewnienia materiału do prawidłowej fermentacji w jelicie ślepym. Wszystko to jest kluczowe dla dostarczenia składników odżywczych oraz zagwarantowania dobrego zdrowia i prawidłowych zachowań.

Termin „włókno” obejmuje szeroki zakres składników roślinnych, dlatego ważne jest, aby określić minimalne ilości i względne proporcje tych, które są ważne w diecie królika.

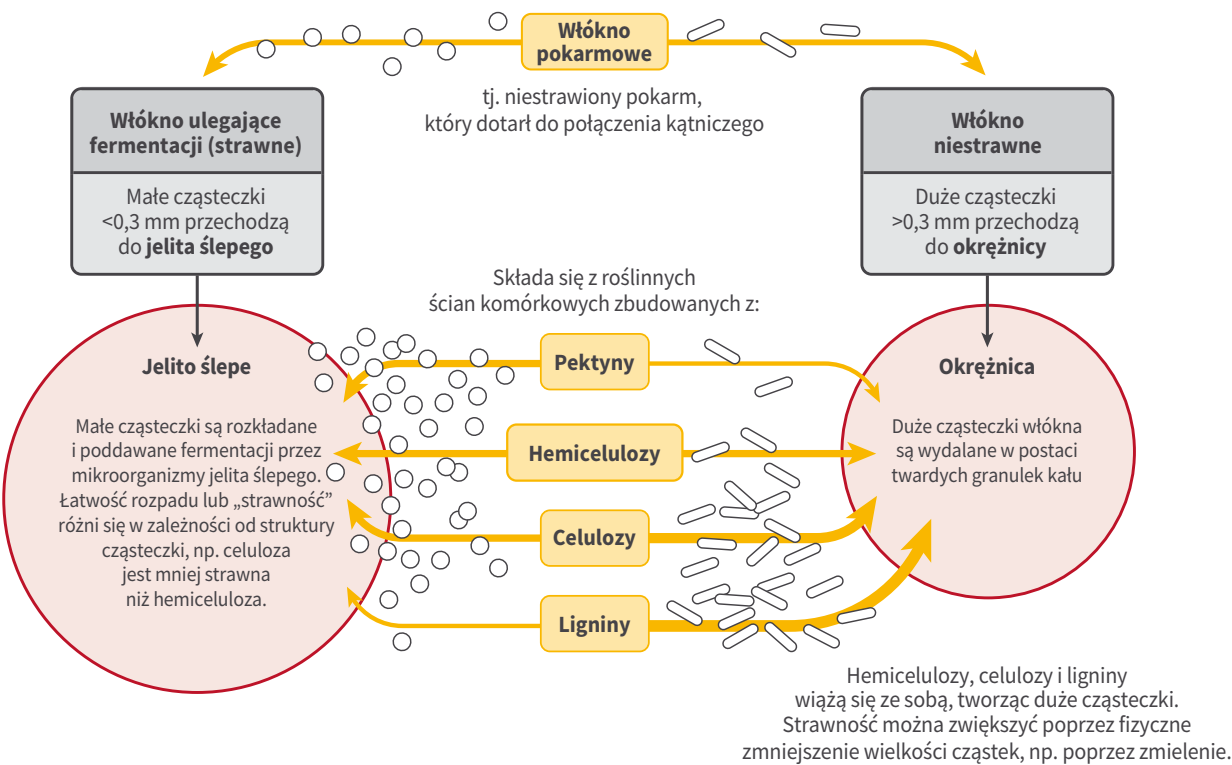
Włókno pochodzi głównie ze ścian komórek roślinnych. Ściany te nie są jednolite. To wyjątkowo złożone struktury. Ich rodzaj, rozmiar i kształt zależą od funkcjonalności ściany danej rośliny. To z kolei wpływa na ich rolę w diecie królika oraz sposób, w jaki będą metabolizowane w jego jelitach.

Ściany komórkowe są zbudowane z różnego rodzaju polisacharydów, często związanych z glikoproteinami, związkami fenolowymi, kwasem octowym, a w niektórych komórkach – ligniną.

Młode, rosnące komórki roślinne okrywa ściana komórkowa pierwotna, która zawiera niewielką ilość włókna celulozowego i kilka niecelulozowych. Starzejąc się, roślina rozwija wtórną ścianę komórkową, składającą się głównie z celulozy i ligniny.

Upraszczając, pierwotna ściana komórkowa (włókno ulegające fermentacji, czasami określane jako strawne) wspiera fermentację w jelicie ślepym, podczas gdy wtórna ściana komórkowa (często określana jako włókno niestrawne) utrzymuje motorykę i funkcję jelit (Rysunek IV-1). Brak strukturalnego niestrawnego włókna może skutkować biegunką. Ściany komórkowe roślin (lignina, celuloza i fitolity krzemianowe) wpływają również na wydzielanie śliny, ścieranie zębów oraz utrzymanie prawidłowego zgryzu dzięki wydłużonemu czasowi rozgryzania, odpowiednim wzorcom i sile gryzienia.

Rysunek IV-1. Trawienie włókna u królików (Varga-Smith, 2023; dostosowane za zgodą autora)





Pomiar zawartości włókna jest procesem złożonym i wciąż niekompletnym. Terminologia również bywa myląca i nie-spójna. W kwestii zapotrzebowania królików na włókno możemy jednak oprzeć się na następujących kategoriach przedstawionych na Rysunku IV-2:

Włókno pokarmowe całkowite (TDF)

Odnosi się do wszystkich składników ściany komórkowej w roślinie. TDF obejmuje wszystkie polisacharydy nieskrobiowe (NSP), substancje pektynowe, hemicelulozy, celulozy i ligniny. TDF jest sumą włókna rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (SDF i IDF), które odnoszą się do frakcji włókna pokarmowego, odpowiednio rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych w wodzie.

Neutralne włókno detergentowe (NDF)

Odnosi się do większości hemiceluloz i lignoceluloz oraz całości celuloz.

Włókno kwasowego detergentu (ADF)

Odnosi się do celulozy i większości ligniny. W związku z tym NDF minus ADF to zawartość hemicelulozy w diecie (AOAC, 2000, metoda 973.18).

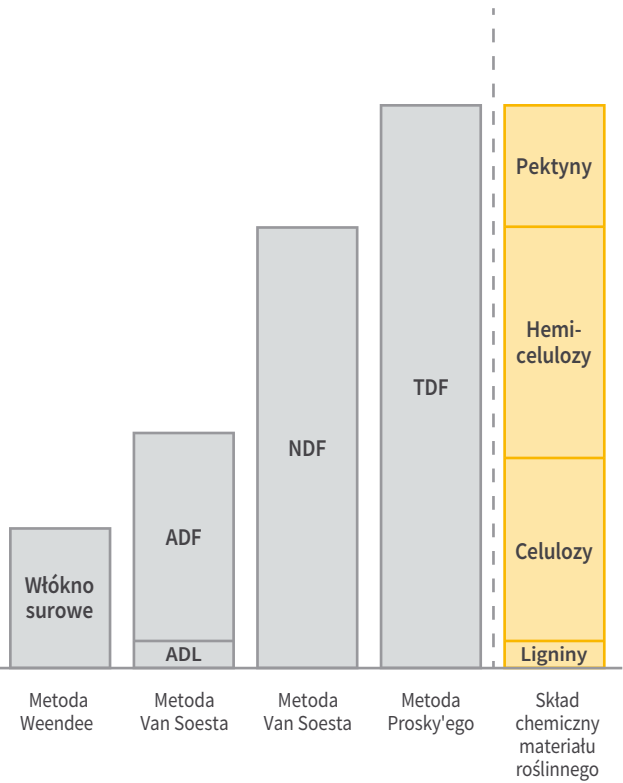
Kwaśna detergentowa lignina (ADL)

To prawie wszystkie ligniny.

Włókno surowe (CF)

CF to 20-90% ligniny i 30-100% celulozy w zależności od analizowanego surowca roślinnego. Dlatego należy je uznać za słabą miarę analityczną do wykorzystania w rzetelnych recepturach kompletnej diety dla królika (Meredith i Prebble, 2012; Molina i in., 2015). Niemniej jednak przepisy (patrz sekcja 6.4.1.) stanowią, że poziom CF musi być zadeklarowany na opakowaniu.

Rysunek IV-2. Zawartość nieskrobiowych polisacharydów w materiale roślinnym



Uwaga! Rysunek przedstawia względne proporcje każdego ze składników chemicznych roślin, mierzonych każdą z metod: włókno surowe, włókno kwasowego detergentu (ADF), kwaśna detergentowa lignina (ADL), naturalne włókno detergentowe (NDF) i włókno pokarmowe całkowite (TDF).

W związku z tym szacunkową zawartość pektyn można określić na podstawie TDF - NDF (Hall i in., 1997).

4.4.2 ZAPOTRZEBOWANIE KRÓLIKÓW DOMOWYCH NA WŁÓKNO

Królik potrzebuje minimalnej ilości fermentowalnego (strawnego) i niefermentowalnego (niestrawnego) włókna w kompletnej diecie (która może obejmować zarówno mieszankę pokarmową, jak i paszę objętościową, taką jak siano). Zamiast opracowywać dietę w oparciu o włókno surowe, zaleca się formułowanie z wykorzystaniem wartości dla różnych nieskrobiowych frakcji polisacharydowych (włókna) w diecie. W praktyce wartości minimalne/maksymalne dla NDF¹, ADF² i lignin są zalecane przy określonej zawartości DE w diecie, aby lepiej odwzorować istotną równowagę między włókniem strawnym i niestrawnym, niezależnie od jego pochodzenia pod względem surowców w kompletnej diecie. Tworzenie receptur przy użyciu odpowiednich wartości dla tych kryteriów może skutkować zawartością włókna surowego w kompletnej diecie na poziomie 140 g/kg, gdy dieta jest wzbogacona o inne źródła (takie jak siano), lub nawet w okolicach ≥ 160 g/kg. Wynika z tego, że jeśli wartości NDF, ADF i ligniny są ignorowane lub nie ma do nich dostępu, za rozsądną bezpieczną wartość dla włókna surowego należy przyjąć 140-160 g/kg, niezależnie od ilości pozostałych surowców kompletnej diety.

Badania wykazały, że potrzeby bytowe dorosłego królika pokrywa minimalna ilość NDF na poziomie 300 g/kg całkowitej diety oraz minimalna ilość ADF wynosząca 170 g/kg całkowitej diety. W przypadku rosnących osobników zaleca się dodatkowe ograniczenie maksymalnej ilości skrobi do 135 g/kg całkowitej diety.

¹ Potrzeby związane z fermentacją.

² Potrzeby związane ze strawnością i perystaltyką.

4.5 WODA

Króliki pobierają stosunkowo dużo wody (100-150 ml/kg masy ciała/dzień), pijąc głównie w nocy. Ilość wypijanej wody zależy od wieku, temperatury otoczenia, statusu reprodukcyjnego, sposobu utrzymania i diety. Zapotrzebowanie na wodę może być pokryte przez dietę tylko wtedy, gdy zawartość wody w niej przekracza 55%. U królików domowych zależność między spożyciem pokarmu i wody ma charakter liniowy. Wraz ze wzrostem pobrania suchej masy (DM) wzrasta spożycie słodkiej wody (Cizek, 1961). Spożycie wody jest wyższe przy dietach zawierających wyższy poziom włókna, z korelacją między pobraniem siana a pobraniem koncentratu (gotowej paszy), co podkreśla znaczenie siana w zapewnieniu odpowiedniego spożycia wody, gdy podawane są pasze o niskiej zawartości wody (Prebble i Meredith, 2014).

U dorosłych królików dopuszczalnym poziomem może być 200 g/kg, a nawet 250 g/kg, pod warunkiem przekroczenia minimalnych wartości włókna (Gidenne i Garcia, 2006).

Ten poziom włókna może pochodzić z szerokiej gamy surowców, które są włączane do paszy w postaci zmielonego materiału w granulowanych lub ekstrudowanych paszach lub jako dodatkowe osobne surowce włókniste. Badania pokazują jednak, że jeśli niestrawna frakcja włókna będzie drobno zmielona (poniżej 1 mm), wówczas dieta zadziała, jakby zawierała niewystarczającą ilość włókna pokarmowego, wywołując problemy jelita ślepego i biegunki (Pairet i in., 1986; Bouyssou i in., 1988).

Wartości dla frakcji węglowodanów w diecie powinny mieścić się w wartościach sugerowanych w tabeli niniejszych wytycznych i powinny być stosowane we wskazanych proporcjach. Takie podejście powinno pokryć potrzeby królika i zminimalizować prawdopodobieństwo wystąpienia zaburzeń trawien-nych.

Dalsze doskonalenie ilościowego określania frakcji włókna polega na dodaniu pektyn. Wynika to z badań wskazujących na różne tempo fermentacji diet o podobnych wartościach NDF. Uważa się, że odpowiadają za to pektyny i inne rozpuszczalne frakcje włókna (Hall i in., 1997; Gidenne i Garcia, 2006).

Pobranie wody przekraczające 100-150 ml/kg masy ciała/dzień można tłumaczyć traktowaniem picia jak zabawy, ale może też wskazywać polidypsję (nadmierne spożycie wody) z powodu problemów zdrowotnych lub niedoboru paszy (niewystarczające spożycie paszy), co może skutkować utratą sodu oraz indukowanym niedoborem sodu (Cizek, 1961).

Niezbędne jest zapewnienie stałego, nieutrudnionego dostępu do wody, pamiętając o tym, że króliki wolą pić z miski niż z butelki/poidła (Tschudin i in., 2011a,b). Do tego celu świetnie nadają się ciężkie gliniane miski, ale jeśli często się brudzą, bardziej praktycznym rozwiązaniem będą poidła butelkowe, korytka lub rurka do picia o średnicy 6 mm. Taka informacja na opakowaniu może być równie kluczowa jak ta mówiąca o tym, że królik musi mieć zawsze dostęp do świeżej, czystej wody pitnej.

5. Metody analityczne

W celu uzyskania reprezentatywnych wyników próbkki muszą być pobierane i poddawane obróbce zgodnie z ogólnymi zasadami rozporządzenia (WE) nr 152/2009 z dnia 27 stycznia 2009 r., ustanawiającego metody pobierania próbek i analizy do celów urzędowej kontroli pasz (ostatnia skonsolidowana wersja z 4 kwietnia 2024 r.).

Analiza tylko jednej próbkki może nie odzwierciedlać poziomu deklarowanego w ogólnej ocenie produktu. W celu uzyskania reprezentatywnej analizy należy zbadać wiele próbek pochodzących z różnych partii. Ważna jest również próbkka zbiorcza złożona z wielu próbek. Podczas oceny wyników analizy pojedynczej próbkki odchylenie od deklarowanych wartości składników analitycznych jest dozwolone, pod warunkiem że mieści się w granicach tolerancji określonych w załączniku IV część A do rozporządzenia Komisji (UE) 2017/2279 z dnia 11 grudnia 2017 r. (zmieniającego załączniki II, IV, VI, VII i VIII do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 767/2009 w sprawie wprowadzania na rynek i stosowania pasz) oraz dopuszczalnej tolerancji analitycznej.

W sekcji 4.4.1 porównano trzy metody analityczne, aby podkreślić różne frakcje włókna określone przez każdą z nich i wykazać, że włókno surowe było słabym analitycznym miernikiem poziomów włókna w pokarmie i surowcach karm dla królików. Wiele komercyjnych laboratoriów korzysta z systemu FibreTec, który określa nie tylko włókno surowe, ale także włókno detergentowe (NDF, ADF i ADL).

Analiza karmy dla królików, w której poziom witaminy D zbliża się do minimalnych zaleceń, między 500 a 1000 IU/kg s.m., jest trudna i nie daje miarodajnych wyników. Granica wykrywalności dla metod HPLC to około 3000 do 5000 IU/kg. Analiza nie jest wymagana, jeśli stosowana jest suplementacja. Jest mało prawdopodobne, by produkty bez suplementów, a z odpowiednimi poziomami witamin A i E charakteryzowały się niedoborem witaminy D.

6. Receptury i karmienie w praktyce

6.1 BEZPIECZNA PRODUKCJA KARMY DLA KRÓLIKÓW DOMOWYCH

Niniejsze wytyczne zostały opracowane dla królików domowych. Jak już jednak wspomniano, producenci powinni mieć świadomość, że w przeciwieństwie do większości innych zwierząt domowych króliki są również wykorzystywane do produkcji żywności.

Wśród producentów karm dla królików domowych oraz na rynku ogólnie panuje przekonanie, że żywienie królików użytkowych ma zupełnie inny cel niż u królików domowych.

Pierwsze mają jak najszybciej osiągnąć określoną masę ciała, a drugie żyć jak najdłużej w dobrym zdrowiu.

Produkcja bezpiecznej karmy dla królików wymaga spełnienia takich samych wymogów jak w przypadku karm dla wszystkich innych zwierząt domowych. Wymogi te zostały w pełni omówione w oddzielnym przewodniku FEDIAF dotyczącym dobrych praktyk w zakresie produkcji bezpiecznych karm dla zwierząt domowych.

6.2 RÓŻNE FORMY KARM DLA KRÓLIKÓW

Karmę komercyjną można przygotować na wiele sposobów, a terminologia używana do opisywania różnych wariantów produktów jest często myląca.

Mieszanki gruboziarniste

Mieszanki gruboziarniste można opisać jako suche (zawartość wody <14%) wieloskładnikowe karmy dla zwierząt domowych, w których łączone są różne surowce. Mogą to być zarówno karmy pełnoporcjowe, jak i uzupełniające.

Mieszanki te mogą zawierać całe, płatkowane lub rozgniecione zboża i rośliny strączkowe, owoce, nasiona, orzechy, łodygi roślin pastewnych i inne produkty złożone (ekstrudaty lub granulaty), które mogą być oparte na paszach objętościowych i/lub być nośnikiem dostarczającym mikroskładniki odżywcze (witaminy, minerały i pierwiastki śladowe) do karmy. Często określane są jako „musli”, „w stylu musli”, sugerując wysoką zawartość zbóż i suszonych owoców, co nie zawsze jest prawdą.

Mieszanki gruboziarniste zapewniają królikom różnorodne tekstury i smaki, ale jeśli stale uzupełniamy miski, podajemy za dużo pokarmu albo kłatkę zamieszkuje kilka osobników, problemem może być selektywne wybieranie ulubionych surowców. Różnice w wymiarach i gęstości składników mogą powodować też przemieszczanie się ich podczas transportu i przechowywania, zmieniając skład mieszanki, a tym samym jej profil odżywczy.

Prasowany granul

Granulat to gęsta, sprasowana forma, która powstaje po zmiełeniu, wymieszaniu, delikatnym kondycjonowaniu parą (ciepło i woda) oraz ściśnięciu przez dysze w metalowej matrycy. Granulki mają najczęściej cylindryczny kształt, ale mogą być inne (mniejsza różnorodność niż w przypadku ekstrudowanych). Na atrakcyjność może wpływać ich średnica. Granulki po przejściu przez matrycę łamią się naturalnie, co oznacza, że ich długość może być różna. Zewnętrzna powierzchnia granulatu jest gładka i błyszcząca, ale końce są często postrzępione. Granulki przed zapakowaniem są schładzane.

Typowe temperatury granulowania to ~70-75°C. Te opisane jako tłoczone na zimno lub chłodno są przetwarzane w niższych temperaturach ~40°C, co może pomóc zachować poziom bardziej wrażliwych termicznie składników odżywczych, ale straty w wyższych temperaturach można też zrekompenzować, dając nadwyżkę do formulacji.

Pokarm granulowany może być pełnoporcjowy, uzupełniający albo stanowić dietę monoskładnikową lub być elementem gruboziarnistych mieszanek. Poszczególne granulki tej samej partii mogą się minimalnie różnić składem i wartościami odżywczymi.

Ekstrudowane nuggetsy

Nuggetsy to taki sam przysmak dla królików jak kroiety dla psów. Są to głównie ekstrudowane produkty ekspandowane, ALE czasami mogą być również pieczone.

Wytlaczane nuggetsy powstają po zmiełeniu surowców, zmieszaniu ich, kondycjonowaniu parą i wytłoczeniu pod wysokim ciśnieniem przez otwory w metalowym wykrojniku. W wyniku zmiany ciśnienia zwiększają swoją objętość, a następnie są przecinane, aby utworzyć kawałki w określonym rozmiarze. Otwory w płycie matrycy określają kształt ekstrudatu (ogromna różnorodność kształtów), a prędkość obracającego się ostrza zmienia jego głębokość/długość. Typowe temperatury wytłaczania to ~110-130°C. Produkty są chłodzone przed zapakowaniem.

Nuggetsy mogą być zarówno karmami pełnoporcjowymi, jak i uzupełniającymi. Mogą bazować na paszach objętościowych, zbożach, a nawet zawierać produkty uboczne pochodzenia mięsnego. Chociaż najczęściej sprzedawane są jako produkty jednoskładnikowe, czasem stanowią też składnik mieszanek gruboziarnistych. Różnice w składzie i wartościach odżywczych

czych między nuggetsami tej samej partii powinny być minimalne. Surowce poddawane są działaniu wysokiego ciśnienia, tarcia i ciepła. Straty mniej stabilnych termicznie składników odżywczych można zrekompenzować poprzez podniesienie ich poziomu w recepturze.

Pasze objętościowe

Termin „pasze objętościowe” ograniczał się kiedyś do kilku rodzajów siana (suszonej trawy), ale od niedawna obejmuje również różne rodzaje traw, a także suszone liście roślin, zioła i kwiaty.

Siano dzielimy zasadniczo na 3 rodzaje: trawy (życica, kostrzewa, tymotka), rośliny strączkowe (lucerna, koniczyna, wyka) i zboża (jęczmień, pszenica, owies). Siano zbożowe jest jednak częściej nazywane słomą i używane jako ściółka (z wyjątkiem zielonego siana owsianego, które jest zbierane z nienaruszonymi główkami nasion).

Najłatwiej dostępną paszą objętościową jest siano ławkowe, czyli siano składające się ze zmiennej mieszanki traw (głównie życicy, kostrzewy, czasami koniczyny) i innych naturalnie występujących roślin/kwiatów ławkowych. Jedną z najpopu-



larniejszych odmian siana jest tymotka. Siano jest zwykle suszone na polu, gdzie jest regularnie obracane, ale coraz popularniejsze jest suszenie w stodołach oraz powietrzem. Szczegółowe informacje na temat siana można znaleźć w sekcji 6.3.1.

Pasze objętościowe są ważnym komponentem diety królika. W zależności od gatunku, pory roku, warunków zbioru i przechowywania oraz stosunku łydog do liści, ich poziom składników odżywczych może być skrajnie różny.

Liście i kwiaty

Do pasz objętościowych (i być może naturalnych przysmaków) zalicza się również różne suszone liście roślin, zioła i kwiaty, które mogą występować w formie pojedynczych produktów i/lub jako komponenty mieszanek paszowych. Kiedyś rosły na naturalnych łąkach, w żywopłotach czy na poboczach i często były podawane w formie świeżej małym zwierzętom roślinożernym, ale w ostatnich latach są specjalnie uprawiane, zbierane i suszone w stodolach lub powietrzem. Zielone warzywa liściaste są również uważane za liście, ale są podawane świeże.

Lista roślin jest zróżnicowana i stale rośnie. Przykłady to:

- liście roślin – owoce miękkie (jeżyna, czarna porzeczka, malina, truskawka), drzewa (jabłko, morwa, gruszka),
- zioła – kolendra, trybula, mniszek lekarski, melisa, mięta, pokrzywa, pietruszka,
- kwiaty – rumianek, chabry, echinacea, hibiskus, lawenda, malwa, aksamitka, róża.

Liście roślin, zioła i kwiaty to pasze uzupełniające. W zależności od gatunków (ich kombinacji), pory roku i warunków przechowywania ich poziom składników odżywczych może być skrajnie różny.

Korzenie, łodygi, gałązki i kora

Królikom często podaje się produkty drzewne, gałązki i korę, łodygi i korzenie. Chociaż nadają się do spożycia, zwykle nie są klasyfikowane jako żywność, a raczej jako „naturalne przysmaki do gryzienia” lub po prostu „gryzaki”. Bezpieczne do spożycia są:

- korzenie – mniszek lekarski,
- łodygi – trzcina, trawa morska, wierzba, hiacynt wodny,
- gałązki, drewno i kora – jabłko, gruszka, brzoza, leszczyna, wierzba.

Materiały takie jak wierzba i twarde łodygi traw z hiacyntu wodnego, trawy morskiej i trzciny są często zaplatane, aby tworzyć ciekawe wiklinowe konstrukcje, takie jak kule, kosze, tunele, kryjówki itp. Zawartość włókna w tych produktach może być dość wysoka, co przekłada się nie tylko na wysokie ogólne pobranie włókna przez królika, ale również, co nawet istotniejsze, na ścieranie zębów i wzbogacenie diety.

Przysmaki

Gryzaki i smakołyki są często rozróżniane na podstawie czasu potrzebnego zwierzęciu na ich zjedzenie – smakołyk jest zwykle spożywany szybko, podczas gdy zjedzenie gryzaka trwa dłużej. W przypadku królików i innych małych zwierząt gryzaki są zwykle nazywane „smakołykami do gryzienia”.

Dzielą się na naturalne i gotowe:

- naturalne – suszone liście i kwiaty, orzechy, nasiona, suszone owoce i warzywa,
- gotowe – ekstrudowane lub pieczone (różne kolory, kształty, wymiary, tekstury, z kieszonkami lub bez), krople roślinne.

Są to karmy uzupełniające. Ze względu na mnogość rodzajów poziomy składników odżywczych mogą być bardzo zróżnicowane. Należy zachować ostrożność podczas karmienia królików smakołykami o wyższej kaloryczności. Wielkość przysmaku w odniesieniu do rozmiaru królika pokazuje, że może on z łatwością zjeść znacznie więcej kalorii niż faktycznie potrzebuje.

Przysmaki do gryzienia

Przysmaki do gryzienia mają być skubane przez dłuższy czas. Dzielą się na naturalne i gotowe:

- naturalne – produkty takie jak gałązki, kora i korzenie,
- gotowe – produkty, które są prasowane lub formowane w formach; mogą mieć kształt kostki, ciastka lub patyczka, mogą być warstwowe lub nadziewane i bazować na paszach objętościowych, zbożach lub nasionach; produkty te mogą też zawierać substancje wiążące (w tym syropy, skrobie i oleje), które sklejają składniki ze sobą; kolby to rodzaj przysmaku do gryzienia, który składa się z mieszanki składników (takich jak owies, nasiona, orzechy, suszone owoce i warzywa) uformowanych wokół znajdującego się w środku patyczka.

Gotowe gryzaki są karmami uzupełniającymi. Poziom składników odżywczych w różnych przysmakach do gryzienia może się znacznie różnić w zależności od surowców i receptury. Przysmaki do gryzienia mogą być dość duże i dlatego nie należy ich podawać zbyt często. Kolby zawieszają się na klatce, aby zachęcić zwierzę do zapracowania na nagrodę i zjadania kawałek po kawałku zamiast za jednym razem. Lepiej nadają się dla gryzoni niż królików, a ich spożycie należy codziennie monitorować, aby nie podać za dużych porcji, zwłaszcza po raz pierwszy, co może zaburzyć wrażliwy układ trawienny małego zwierzęcia.

Pomocny informator, zawierający dalsze definicje oraz ilustrujący opisane formy, można znaleźć na stronie internetowej UK Pet Food pod adresem: <https://www.ukpetfood.org/resource/dietary-formats-definitions-for-small-mammals.html>.

6.3 RODZAJE SUROWCÓW

Tabela zaleceń dotyczących składników odżywczych w sekcji 4.2 definiuje składniki odżywcze i poziomy wymagane albo w pełnoporcjowej karmie dla królików domowych, albo w całkowitej dziennej diecie królika. Te składniki odżywcze

powinny być podane królikowi w formie smakowitej karmy i dostarczone w jej surowcach. W tej sekcji opisano najpopularniejsze surowce (określane przez UE jako „materiały paszowe” i „dodatki paszowe”).

6.3.1 POPULARNE MATERIAŁY PASZOWE W KARMACH DLA KRÓLIKÓW

Materiały paszowe są surowcami zwykle stosowanymi w większych ilościach w paszach dla zwierząt lub karmach dla zwierząt towarzyszących i mogą być pochodzenia zwierzęcego, roślinnego lub mineralnego. Są podawane w formie naturalnej, świeżej, zakonserwowanej lub pochodzą z przetworzenia innych materiałów. Do użycia ich w karmie dla królików konieczne jest ich uwzględnienie w katalogu materiałów paszowych UE i spełnienie przez nie wszystkich warunków.

Ich głównym celem jest zaspokojenie potrzeb żywieniowych zwierząt. Króliki potrzebują wysokiego poziomu włókna w swojej diecie i choć najczęściej jest ono dostarczane w sianie, trawie i lucernie, możliwe jest stosowanie kilku innych materiałów paszowych o wysokiej zawartości włókna. Można też dodawać inne materiały paszowe jako dobre źródła określonych składników odżywczych, takich jak: białka (np. mączka sojowa) i kwasy tłuszczowe Omega-3 (np. siemię lniane).

Na czas powstania niniejszego tekstu ostatnia aktualizacja katalogu materiałów paszowych miała miejsce w lipcu 2022 r.

(rozporządzenie Komisji 2022/1104 z dnia 1 lipca 2022 r. zmieniające rozporządzenie (UE) nr 68/2013 w sprawie katalogu materiałów paszowych). Katalog jest aktualizowany co kilka lat, a w ostatnich latach dodano nowe dodatki do części C. Lista materiałów paszowych.

Należy zauważyć, że niektóre materiały paszowe (np. określone zioła), które nie pojawiają się w katalogu UE, mogą nadal znajdować się w rejestrze materiałów paszowych (<http://www.feedmaterialsregister.eu>), a zatem mogą być również legalnie stosowane w żywności dla królików, pod warunkiem że są bezpieczne i dokładnie opisane na etykiecie. Rejestr materiałów paszowych GB (<https://gbfeedmaterialsregister.org.uk>) został opublikowany we wrześniu 2024 r. i stanowi wykaz materiałów paszowych zgłoszonych przez brytyjskie podmioty działające na rynku pasz do wprowadzenia na rynek Wielkiej Brytanii.

6.3.2 POPULARNE DODATKI W KARMACH DLA KRÓLIKÓW

W przeciwieństwie do materiałów paszowych dodatki paszowe są zwykle stosowane w mniejszych ilościach w paszach dla zwierząt lub karmach dla zwierząt domowych. Dodatkami mogą być substancje, mikroorganizmy lub preparaty, inne niż materiał paszowy i premiksy, które są celowo dodawane do karmy lub wody dla królików w celu spełnienia określonych funkcji. Spośród pięciu uznanych grup dodatków paszowych cztery mają zastosowanie w karmach dla królików: dietetyczne, technologiczne, sensoryczne i zootechniczne. Aby mogły być stosowane w produktach dla królików, muszą być uwzględnione w unijnym rejestrze dodatków paszowych i zatwierdzone do stosowania w karmach dla królików.

W czasie powstania niniejszego tekstu ostatnia aktualizacja przepisów dotyczących dodatków paszowych miała miejsce w lipcu 2019 r. (rozporządzenie (WE) nr 1831/2003 w sprawie dodatków stosowanych w żywieniu zwierząt). Komisja regularnie aktualizuje rejestr dodatków paszowych UE, a od 5 kwietnia 2023 r. zastąpiła rejestr w formacie PDF nową wersją online z możliwością wyszukiwania (<https://ec.europa.eu/food/food-feedportal/screen/feed-additives/search>). Istnieje również

elektroniczny rejestr dodatków dopuszczonych do stosowania w Wielkiej Brytanii (https://data.food.gov.uk/regulated-products/feed_authorisations). Nie zastępuje to rozporządzenia (WE) nr 1831/2003, które stanowi podstawę prawną dla wprowadzania na rynek i stosowania poszczególnych dodatków paszowych.

Króliki domowe potrzebują witamin, składników mineralnych i pierwiastków śladowych. Niektóre są dostarczane w naturalnych materiałach paszowych, ale wiele z nich jest uzupełnianych za pomocą premiksów, aby zagwarantować wymagane pobranie. Na przykład lucerna jest dobrym źródłem mineralnego wapnia, który może być również dodawany oddzielnie poprzez premiks w jednej z jego form mineralnych, takich jak węglan wapnia czy fosforan dwuwapniowy.

Pierwiastki śladowe (cynk, żelazo itp.) i niektóre witaminy (np. rozpuszczalna w tłuszczach witamina A) są klasyfikowane jako „dodatki”, podczas gdy źródła głównych minerałów, takich jak węglan wapnia i fosforan dwuwapniowy, są klasyfikowane jako „materiały paszowe” (a nie dodatki). Do diety

królików można też dodawać składniki funkcjonalne, czasami określane jako nutraceutyki, które mogą podlegać pod kategorię „dodatki” lub „materiały paszowe”.

Uwaga! Nie wszystkie dodatki paszowe mogą być stosowane w paszach dla królików. Przykładem mogą być niektóre barwniki. Tylko dlatego, że dany dodatek jest zatwierdzony do stosowania w karmie dla psów i kotów, nie oznacza, że jest

również zatwierdzony do stosowania w karmie dla królików. Zatem przed użyciem dodatku w karmie dla królików, zawsze należy sprawdzić, czy został do takiego użycia zatwierdzony.

Więcej informacji na temat stosowania dodatków w karmach dla królików można znaleźć w informatorze „Dodatki do karm dla zwierząt domowych” na stronie internetowej UK Pet Food: <https://www.ukpetfood.org/resource/additives-factsheet.html>.

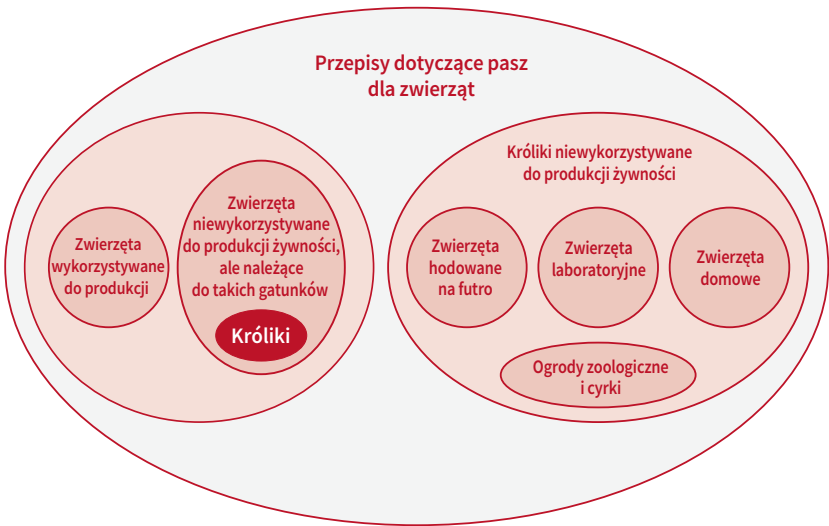
6.4 ETYKIETOWANIE KARMY DLA KRÓLIKÓW DOMOWYCH

Pomimo tego, że króliki są zwierzętami towarzyszącymi (a zatem zwierzętami niewykorzystywanymi do produkcji żywności), w prawodawstwie dotyczącym pasz dla zwierząt króliki są uznawane jako zwierzęta niewykorzystywane do produkcji żywności, ale należące do gatunku, który do takich celów jest wykorzystywany. W związku z tym karma dla królików domowych musi być oznakowana zgodnie z zasadami dotyczącymi zwierząt, od których lub z których pozyskuje się żywność, przedstawionymi na Rysunku VI-1 i udokumentowanymi w rozporządzeniu (WE) nr 767/2009 w sprawie wprowadzania na rynek i stosowania pasz.

Ponieważ królik to „zwierzę wykorzystywane do produkcji żywności”, karma musi być oznakowana inaczej niż „karma dla zwierząt domowych”, takich jak psy, koty czy inne małe ssaki. Na przykład:

- Pokarm dla królików domowych nie może być oznaczony jako „karma dla zwierząt domowych”. Etykieta musi określać rodzaj mieszanki paszowej (patrz punkt niżej) – użycie terminu „karma dla zwierząt domowych” NIE jest dozwolone. Termin „zwierzę domowe” ma zastosowanie wyłącznie do zwierząt niewykorzystywanych do produkcji żywności (Art. 3 (2) (f)), a odstępstwo dotyczące użycia słowa „karma” ma zastosowanie tylko do „karm dla zwierząt domowych”, więc, technicznie rzecz biorąc, powinna być nazywana „paszą” dla królików. Możliwe jest użycie dodatkowego i dobrowolnego określenia dla paszy, np. pokarm.
- Etykieta musi jasno określać, czy jest to pasza „mieszanka paszowa pełnoporcjowa” czy „mieszanka paszowa uzupełniająca”. Użycie terminu „mieszanka paszowa” jest niedozwolone (Art. 15 (a)), ponieważ pasza dla królików nie może być etykietowana jako pasza dla zwierząt domowych.

Rysunek VI-1. Grafika ilustrująca zasady regulujące etykietowanie karmy dla królików.



6.4.1 SKŁAD, DODATKI I SKŁADNIKI ANALITYCZNE

Skład

Ponieważ królik jest zwierzęciem wykorzystywanym do produkcji żywności, każdy surowiec musi być wymieniony pod konkretną nazwą w składzie, w porządku malejącym według wagi.

Ponadto, jeśli jakiś składnik jest podkreślony na etykiecie czy w tekście marketingowym (np. „zawiera miętę”), należy również podać jego procentową zawartość (Art. 17 (1) (e)).

Określanie samych kategorii materiałów paszowych NIE jest dozwolone (w przeciwieństwie do zwierząt domowych, Art. 17 (2) (c)). Dla przykładu należy wymienić każde konkretne zboże (np. pszenica), a nie tylko podać kategorię „zboża”.

Dodatki

Dodatki o maksymalnym dopuszczalnym poziomie dla gatunków zwierząt stosowanych do produkcji żywności muszą być oznakowane nazwą i numerem identyfikacyjnym (w przeciwieństwie do „i/lub” w przypadku zwierząt domowych) oraz ilością i składem chemicznym (Załącznik VI rozdział I pkt 1 lit. a)). To samo dotyczy sytuacji, gdy dodatek jest podkreślany na etykiecie lub w tekście marketingowym, np. „zawiera wysoki poziom witaminy E”.

Określenia takie jak „barwniki”, „aromaty”, „konserwanty”, „przeciwutleniacze” NIE są dozwolone – muszą być w pełni oznakowane, jeśli istnieje regulowana prawnie górna granica dla gatunków wykorzystywanych do produkcji żywności.

Składniki analityczne

Składniki analityczne muszą być podane na etykiecie zgodnie z załącznikiem VI rozdział II (1), chyba że karma składa się wyłącznie z całych ziaren, nasion i owoców.

W przeciwieństwie do karmy dla zwierząt domowych, w której deklarowane muszą być tylko składniki odżywcze: białko, włókno, tłuszcz i popiół, na etykietach karmy dla królików muszą być również deklarowane niektóre składniki mineralne. W przypadku karm pełnoporcjowych należy podać poziom wapnia, sodu i fosforu; w przypadku uzupełniających należy podać poziom sodu, wapnia tylko wtedy, gdy jego poziom wynosi $\geq 5\%$, a fosforu tylko wtedy, gdy jego poziom wynosi $\geq 2\%$.

Należy również podkreślić, że tolerancje dotyczące składników analitycznych są inne dla zwierząt niewykorzystywanych do produkcji żywności i dla tych, które są w tych celach wykorzystywane (załącznik IV).

6.4.2 INSTRUKCJA PODAWANIA KARMY

Rozporządzenie (WE) nr 767/2009 w sprawie wprowadzania na rynek i stosowania pasz przewiduje również instrukcje dotyczące właściwego stosowania pokarmów, w tym instrukcje dotyczące sposobu ich podawania (załącznik II (4)). Jest to szczególnie ważne, gdy karma dla królików ma charakter uzupełniający i stanowi jedynie część dziennego spożycia. Zaleca się, by przewodniki żywieniowe promowały ograniczanie ilości karmy komercyjnej w diecie królika i zachęcały do podawania pasz objętościowych.

Wytyczne dotyczące żywienia królików zawarte na opakowaniu mają kluczowe znaczenie. Opiekunów należy poinformować, że oprócz gotowej karmy dla królików codzienna dieta powinna zawierać paszę objętościową (co najmniej połowę dziennego pobrania suchej masy paszy), odpowiednie świeże warzywa i świeżą wodę.

Pobieranie większej ilości pokarmu przez króliki może prowadzić do otyłości, stąd dobrze byłoby zamieszczać wskazówki dla opiekunów (za pośrednictwem różnych mediów, w tym stron internetowych, infolinii itp.), opisujące możliwe konsekwencje zdrowotne. Obecne wytyczne dotyczące ilości komercyjnej karmy dla królików w Wielkiej Brytanii są celowo ustalone na niskim poziomie 15 g na kg optymalnej masy ciała dziennie (APGAW, 2023).

Więcej szczegółowych informacji na temat wszystkich innych aspektów etykietowania produktów można znaleźć w Kodeksie Dobrej Praktyki Etykietowania Karmy dla Zwierząt Domowych FEDIAF. Należy jednak pamiętać, że ten kodeks odnosi się do karm dla zwierząt towarzyszących, podczas gdy króliki są zwierzętami wykorzystywanymi do produkcji żywności, dlatego konieczne może być sprawdzenie innych źródeł informacji.

6.5 KARMLENIE KRÓLIKÓW

Wielu producentów oraz organizacji zajmujących się dobrotą zwierząt, zwłaszcza w Wielkiej Brytanii, zaleca opiekunom królików domowych, aby dorosłym osobnikom zapewniać dietę, w której zdecydowaną większość (~ 85%) stanowi siano i/lub trawa (świeża lub suszona), a resztę zielenina (warzywa i dzikie rośliny, ~ 10%) oraz komercyjna karma dla królików (~ 5%) (APGAW, 2023). Ta proporcja 85/10/5 jest często promowana na prostych grafikach wraz z informacją o znaczeniu siana i trawy w dostarczaniu włókna z długich łodyg, niezbędnego do utrzymania zębów oraz układu pokarmowego w dobrej kondycji, oraz informacją o tym, że zielenina urozmaica warunki bytowe (różnorodność smaku i tekstury)

i zapewnia dodatkowe naturalne składniki odżywcze, a komercyjna karma dla królików dostarcza dodatkowych składników odżywczych, takich jak witaminy i minerały. Opiekunów zachęca się również do dostosowywania ilości zieleniny oraz komercyjnej karmy dla królików do ich masy ciała, ale nigdy do ograniczania ilości siana lub trawy. Zaleca się również zachowanie ostrożności podczas karmienia zieleniną szczególnie młodych królików.

Wytyczne te są przekazywane w bardzo przystępny sposób, dzięki czemu łatwiej je propagować wśród opiekunów królików. Jednak z praktycznego i technicznego punktu widzenia



jest mało prawdopodobne, aby takie uniwersalne podejście sprawdziło się w przypadku wszystkich królików domowych, do czego zastrzeżenia wnieśli również eksperci. Choć mniejsze rasy królików mogą świetnie funkcjonować na takich proporcjach, duże rasy i rosnące króliki zazwyczaj wymagają mniej siana i albo większej ilości komercyjnej karmy dla królików, albo karmy bardziej bogatej w składniki odżywcze, odbiegając tym samym od proporcji 85/10/5. W Internecie można też znaleźć różne „Piramidy żywieniowe królików”. Co więcej, w wielu przypadkach nie jest jasne, czy proporcje te należy stosować w ujęciu objętościowym, czy wagowym. Trudno też dotrzeć do źródła tych proporcji, a w niektórych publikacjach wydają się one opierać na obu ujęciach. W sekcji 3.2.3 przedstawiono różne czynniki, które wpływają na zapotrzebowanie królików na energię (a tym samym składniki odżywcze) – znaczne różnice będą widoczne między konkretnymi osobnikami, zależnie od ich fizjologii i warunków utrzymania. Został również określony fizyczny limit ilości pokarmu, który każdy królik może spożywać dziennie (pobranie

suchej masy). Poniższe sekcje 6.5.1 i 6.5.2 podkreślają bogaty wachlarz pasz i świeżych produktów spożywczych, którymi można karmić króliki. Należy jednak zaznaczyć, że mogą występować znaczne różnice w składzie różnych sian, traw, warzyw i dzikich roślin pod względem zawartości energii i składników odżywczych w przeliczeniu na pokarm świeży lub suchą masę oraz pod kątem gęstości. Ta sama ilość siana i świeżej trawy nie może być stosowana zamiennie, jak często jest to sugerowane.

W ramach brytyjskiej Strategii dobrostanu królików (UK Rabbit Welfare Strategy) (<https://rabbitwelfare.co.uk/rabbit-welfare-strategy>) organizacja UK Pet Food zobowiązała się do działań mających na celu „określenie i promowanie optymalnych porad żywieniowych”, powołując w tym celu grupę roboczą ekspertów. Odnotowane postępy w dziedzinie najlepszych praktyk żywieniowych zostaną zweryfikowane i wydane jako dodatek do niniejszych wytycznych lub uwzględnione w kolejnej wersji.

6.5.1 PASZA OBJĘTOŚCIOWA

Siano odgrywa kluczową rolę w diecie roślinożernych zwierząt domowych. Jest kluczowe dla zdrowia układu trawiennego i zębów, a także urozmaicenia diety i stymulacji umysłowej. Dostępne są różne rodzaje siana i suszonych traw, z których kilka nadaje się do karmienia królików. Siano z traw obejmuje siano łąkowe i tymotkowe; są to dwie najpopularniejsze i najbardziej odpowiednie pod względem odżywczym opcje dla małych zwierząt roślinożernych. W zależności od etapu życia królika może on również otrzymywać lucernę.

Siano z tymotki to wysokiej jakości siano z traw wieloletnich, bogate w niestrawne włókno i naturalnie ubogie w wapń. Trawa z tymotki wspomaga pasaż treści jelitowej, pomaga ścierać zęby i dbać o ich higienę.

Siano łąkowe to ogólne określenie siana zbieranego z naturalnych pastwisk, które może zawierać mieszkankę traw oraz innych roślin i kwiatów. Trawa łąkowa jest często bardziej miękka niż trawa z tymotki, a zawartość składników odżywczych może się różnić w zależności od kombinacji roślin i traw.

Siano z lucerny różni się od siana z traw, ponieważ lucerna jest rośliną strączkową. Inny jest także profil odżywczy, charakteryzujący się wyższą zawartością białka i wapnia. Świetnie pobudza wzrost u młodych królików, jednak nie jest zalecane jako źródło paszy dla dorosłych królików, do pokrycia jedynie potrzeb bytowych.

Niezwykle istotna jest jakość siana podawanego królikom domowym, ponieważ siano złej jakości nie gwarantuje odpowiedniej równowagi między składnikami odżywczymi, niezbędnymi królikom domowym do prawidłowego rozwoju.

Siano niskiej jakości może mieć też nieprzyjemny zapach albo zawierać kurz lub pleśń, które mogą wywołać problemy zdrowotne i ograniczyć pobranie.

Jakość siana zależy nie tylko od jego rodzaju, ale również od innych czynników, w tym etapu wzrostu w czasie zbiorów, sposobów załadunku czy przechowywania. Siano z tymotki z pierwszego koszenia ma wyższy poziom włókna niż z drugiego i trzeciego. W sianie z pierwszego koszenia jest więcej łądogy, a w tym z drugiego i trzeciego więcej liści, a tym samym niższy poziom włókna. Trawa z pierwszego koszenia zwykle lepiej pokrywa potrzeby królików domowych niż trawa z kolejnych koszeń.

Siano może znacznie stracić na jakości, jeśli nie będzie odpowiednio zbierane i przechowywane. Po zebraniu powinno zostać szybko wysuszone do poziomu wilgotności optymalnego dla danego produktu. Następnie należy je przechowywać nie na ziemi i w dobrze wentylowanym miejscu, z dala od wilgoci.

Jakość siana szacujemy po kolorze, zapachu i wyglądzie. Dobrej jakości siano paszowe powinno mieć kolor zielony lub żółtozielony. Błady kolor może wskazywać na gorszą jakość i niższą wartość odżywczą. Dobrej jakości siano powinno być również suche w dotyku. Utrata koloru siana może być wynikiem skoszenia na późnym etapie dojrzewania, narażenia na słońce, deszcz i/lub fermentacji, a to wszystko może mieć wpływ na wartości składników odżywczych. Dobłą jakość poznamy po tradycyjnym zapachu świeżo skoszonego siana. Zapach stęchlizny jest wskaźnikiem gorszej jakości siana i oznaką, że siano nie zostało w pełni wysuszone przed przechowywaniem. Dobrej jakości siano powinno być wolne od

jakichkolwiek substancji organicznych lub obcych, kurzu i pleśni. Wiele sian jest odpylanych w celu zmniejszenia ryzyka chorób układu oddechowego. Jakość siana można dość dobrze ocenić wzrokowo, jednak aby ocenić jego wartość odżywczą, konieczna jest analiza paszy.

Wyższe pobranie siana u królików wiąże się z większą produkcją kału i mniejszą liczbą niezjedzonych cekotrofów oraz może pomóc w zapobieganiu zastoju żołądkowo-jelitowemu (Meredith i Prebble, 2015). Opiekunom należy zalecać podawanie królikom wysokiej jakości siana z kilku różnych źródeł, a nie tylko z jednego. Oferując szerszy wybór, zachęca zwierzę do spożywania większych ilości oraz zrekompensują ewentualne niedobory, jakimi może skutkować podawanie siana tylko z jednego źródła.

6.5.2 KARMY ŚWIEŻE

Idealnym pokarmem, do którego króliki się przystosowały, jest świeża trawa (Varga-Smith, 2023). Dorosłe osobniki mniejszych ras królików (tych wielkości ich dzikich odpowiedników) mogą w zasadzie żyć na diecie składającej się głównie z trawy. Świeża trawa może być wartościowym dodatkiem diety każdego królika.

W miesiącach zimowych, gdy brakuje naturalnej roślinności, takiej jak trawa, dzikie rośliny czy kwiaty, dobrą alternatywą mogą być warzywa i zioła.

Warzywa

Korzyści karmienia królików warzywami znane są od dawna. W okresie udomawiania hodowane na mięso i futro króliki karmiono różnymi warzywami, takimi jak jarmuż, rzepa, brukiew czy buraki pastewne. Kiedy króliki stały się zwierzętami towarzyszącymi, podstawę ich diety stanowiły resztki warzyw (obierki, marchewki, liście kapusty itp.).

Pomocny informator wyjaśniający znaczenie siana w diecie królików oraz ilustrujący różne formy można znaleźć na stronie internetowej UK Pet Food pod adresem: <https://www.ukpet-food.org/resource/the-importance-of-hay-for-smallherbivores.html>.

Oprócz siana królikom można również podawać posiekaną suszoną trawę. Trawa jest ścinana, szybko suszona w wysokiej temperaturze i natychmiast zamykana w szczelnym, wodoodpornym opakowaniu. Dzięki tej technice zachowuje swoje wartości odżywcze, naturalny kolor i aromat i jest przydatną alternatywą dla wybrednych królików. Należy jednak pamiętać, że nie można podawać królikom świeżo skoszonej trawy/ścinków trawnika. Te natychmiast po skoszeniu zaczynają fermentować, co przyspieszają dodatkowo wysokie temperatury (lato, ciepło z kosiarki). Taka trawa może być szkodliwa dla królików.

Dziś warzywa niegdyś sezonowe są dostępne przez cały rok, nawet te mniej popularne (np. dynia czy dynia piżmowa).

Toczy się sporo dyskusji na temat warzyw, które są bezpieczne dla królików. Wiele warzyw jest wymienianych w Internecie jako bezpieczne, podczas gdy niekoniecznie nadają się dla królików. Warzywa są zwykle klasyfikowane według rodzaju, z uwzględnieniem jadalnej części (Tabela VI-1). Warto zapoznać się z różnymi rodzajami czy grupami warzyw, ponieważ, po pierwsze, może to pomóc w wyselekcjonowaniu warzyw bezpiecznych i odpowiednich do karmienia królików (np. należy unikać cebulek), a po drugie, wartości odżywcze (z pewnością zawartość wybranych składników odżywczych) warzyw w poszczególnych grupach są na ogół do siebie dość podobne (Tabela VI-2), zatem ich profile mogą pomóc w dostosowaniu częstotliwości karmienia oraz zróżnicowaniu i zrównoważeniu codziennej diety.

Tabela VI-1. Różne grupy/rodzaje warzyw

Klasyfikacja	Rodzaje	Przykłady
Warzywa kulinarne	Cebulki*	Czosnek, cebula, szalotka
	Bulwy	Ziemniak, słodki ziemniak, pochryzn
	Korzenie	Burak, marchew, pasternak, brukiew, rzepa
	Łodygi	Seler
	Liście	Bruselka, kapusta, jarmuż, sałata, szpinak, młoda kapusta, rukiew wodna
	Pąki kwiatów	Brokuły, kalafior
W ujęcie kulinarne warzywa, ALE z punktu widzenia botanicznego owoce	Nasiona	Fasola, groch
	Owoce	Cukinia, ogórek, tykwa, kabaczek, papryka, dynia, patison, pomidory

* Cebulki, zarówno warzywne, jak i kwiatowe, nie nadają się do karmienia królików.



Tabela VI-2. Typowa zawartość składników odżywczych w wybranych warzywach (g/100 g)

Zawartość składników odżywczych (g /100 g)		W stanie naturalnym					Sucha masa				
		Wilgot- ność	Białko	Tłuszc- ze	Ca	P	Ca:P	Szczaw- iany	Włókno	Skro- bia	Cukry
Bulwy	Pochrzyn	67,2	5	1	0,05	0,08	0,56	0,65	11	84	2
	Stodki ziemniak	73,7	0	1	0,09	0,19	0,48	0,91	9	59	22
	Ziemniaki (stare)*	79,0	10	1	0,02	0,18	0,14	0,24	8	79	3
	Ziemniaki (młode)*	81,7	9	2	0,03	0,19	0,18	0,27	7	81	7
Korzenie	Brukiew	91,2	8	3	0,60	0,45	1,33	0,34	31	1	56
	Rzepa	91,2	10	3	0,55	0,47	1,17	2,39	8	2	1
	Marchew (stara)	89,8	6	3	0,25	0,15	1,67	4,90	25	3	73
	Marchew (młoda)	88,8	6	4	0,30	0,22	1,36	446	23	2	50
	Burak ćwikłowy (liście)	87,1	13	1	0,16	0,40	0,39	4,73	22	5	54
	Pasternak	79,3	9	5	0,20	0,36	0,55	0,19	21	30	28
Łodygi	Seler	95,1	10	0	0,84	0,43	1,95	3,88	33	N	8
Liście	Młoda kapusta	86,2	22	7	1,52	0,66	2,31	3,26	44	3	20
	Rukiew wodna	92,5	40	13	2,27	0,69	3,27	4,13	40	N	5
	Szpinak	89,7	27	8	1,65	0,44	3,78	9,42	38	1	15
	Kapusta (zielona)	89,7	17	4	0,66	0,45	1,48	3,88	30	1	37
	Salata (lodowa)	95,6	16	7	0,43	0,41	1,06	7,50	30	N	43
	Jarmuż liściasty	88,4	29	14	1,12	0,53	2,13	0,17	28	1	11
	Kapusta (biała)	90,7	15	2	0,53	0,31	1,69	1,08	26	1	53
	Brukselka	84,3	22	9	0,17	0,49	0,34	2,29	24	5	20
	Salata (okrągła/płaska)	94,4	16	11	0,95	0,77	1,23	5,89	23	N	18
	Cykoria	94,3	9	11	0,37	0,47	0,78	3,68	16	4	12
Pąki kwiatów	Brokuły	88,2	37	8	0,47	0,74	0,64	1,61	22	1	13
	Kalafior	88,4	31	8	0,18	0,55	0,33	1,29	16	3	22
Nasiona	Groch (śnieżny)	88,7	32	2	0,39	0,55	0,71	0,44	37	7	30
	Fasolka szparagowa	90,7	20	5	0,41	0,41	1,00	3,87	32	10	25
Owoce	Papryka (zielona)	93,3	12	4	0,12	0,28	0,42	0,60	28	1	36
	Kabaczek	95,6	11	5	0,41	0,39	1,06	N	25	2	48
	Papryka (czerwona)*	90,4	10	4	0,08	0,23	0,36	0,42	20	1	64
	Ogórek	96,4	19	3	0,50	1,36	0,37	0,56	19	3	39
	Cukinia	93,7	29	6	0,40	0,71	0,56	N	14	2	27
	Dynia piżmowa	85,2	7	1	0,32	0,23	1,41	0,14	14	1	15
	Dynia	95,0	14	4	0,58	0,38	1,53	N	10	6	34
	Pomidory	84,4	4	2	0,04	0,15	0,29	0,32	8	Tr	20
Ziarna	Stodka kukurydza (odmiana baby)	76,0	21	8	0,01	0,37	0,02	0,04	11	0	21

*Patrz tekst poniżej; 0 = brak obecności składnika odżywczego; Tr = śladowa ilość; N = składnik odżywczy jest obecny w znaczących ilościach, ale nie ma wiarygodnych informacji na temat jego zawartości. Dane z: McCance and Widdowson's The Composition of Foods 5th Edition 1998 and USDA's Agriculture Handbook 8-11, Composition of Foods: Vegetables and Vegetable Products, 1984. Wszystkie podane wartości dotyczą surowych warzyw. Huggett, C. (2015). Informacja dot. włókna: Analizowano przy użyciu metody Southgate.

Zawartość składników odżywczych może się znacznie różnić w zależności od pory roku oraz odmiany danego warzywa. Wiedza na temat profilu niektórych składników odżywczych i czynników antyżywniowych może pomóc wybrać odpowiednie warzywa, sposoby ich łączenia i dostosować częstotliwość karmienia. Zgodnie z ogólną zasadą:

- **Cebulki:** Czosnek, cebula, szalotka. Nie należy nigdy podawać królikom.
- **Bulwy:** Mają najniższy poziom włókna i najwyższy poziom skrobi spośród wszystkich warzyw oraz odwrotny stosunek Ca:P. Należy je podawać rzadko. Ziemniaki ugotować przed podaniem, aby usunąć solaninę*. Większość węglowodanów w słodkich ziemniakach to cukry, co czyni je atrakcyjnymi dla królików.
- **Warzywa korzeniowe:** Mają umiarkowany poziom włókna i niską zawartość skrobi, ale charakteryzują się wysokim poziomem cukru i powinny być podawane z umiarem. Obecne wytyczne zniechęcają opiekunów do karmienia zwierząt warzywami korzeniowymi ze względu na wysoką zawartość cukru, co przekłada się na problemy stomatologiczne (działanie próchnicotwórcze), problemy trawienne i problemy z nadwagą. Próchnica u królików występuje rzadko i jest zwykle skutkiem wolniejszego tempa wyrzynania się i/lub ścierania zębów u starszych królików, albo pojawia się u osobników z problemami stomatologicznymi. Marchew zawiera również znaczne ilości szczawianów**. Pasternak ma profil odżywczy podobny do bulw – wyższy poziom skrobi i odwrotny stosunek Ca:P.
- **Łodygi:** Seler. Zawiera wysoki poziom włókna i umiarkowaną ilość cukru. Można go podawać nieco częściej.
- **Liście:** A dokładnie „warzywa liściaste”. Zawierają najwięcej włókna wśród warzyw i niewiele skrobi, ale znacznie różnią się zawartością cukru. Ciemniejsze warzywa (jarmuż, szpinak, warzywa wiosenne itp.) mają wyższą zawartość wapnia i szczawianów oraz zawierają glukozynolany***, dlatego powinno się je podawać rzadziej i zamiennie. Salata ze względu na wysoki poziom wilgotności nie ma zbyt wielu wartości odżywczych. Charakteryzuje się też znacznym poziomem szczawianów w przeliczeniu na s.m. i zawiera laktocyjan, który może mieć u królików działanie usypiające (powoduje senność) lub podobne do opiatów.
- **Pąki kwiatów:** Brokuły i kalafior. Zawierają umiarkowaną ilość włókna, znikomą ilość skrobi oraz niski poziom cukru i wapnia. Mają odwrotny stosunek Ca:P, stosunkowo wysoki poziom szczawianów, a także zawierają glukozynolany. Mogą być podawane w małych ilościach, nie za często.
- **Nasiona:** Groch i fasola. Zawierają dużo włókna, umiarkowaną ilość cukru oraz charakteryzują się niskim poziomem skrobi i wapnia. Groch ma wyższy poziom białka i odwrotny stosunek Ca:P. Fasola ma wyższą zawartość szczawianów. Nasiona te mogą być podawane w małych ilościach, nie za często.
- **Owoce:** Z kulinarnego punktu widzenia to warzywa, ale botanicznie to owoce, nie do końca nadają się do karmienia królików i zaleca się dużą ostrożność przy ich podawaniu. Charakteryzują się różnymi poziomami włókna i cukru oraz

niskim poziomem skrobi. Chodzi tutaj o paprykę łagodną (tj. niezawierającą kapsaicyny), często nazywaną „słodką”, „zieloną” lub „czerwoną” w odróżnieniu od np. papryczek chili. Lepszym wyborem będzie papryka zielona niż czerwona, ponieważ zawiera więcej włókna oraz ma niższy poziom cukru. Można ją podawać w małych ilościach, nie za często, przy czym delikatniejsze warzywa sałatkowe, takie jak pomidory i ogórki, należy stosować tylko okazjnie.

- **Ziarna:** Zasadniczo kukurydza. Zawiera niski poziom włókna oraz umiarkowaną ilość cukru. Odwrotny stosunek Ca:P i znikomy poziom szczawianów.

Należy zachować ostrożność w przypadku warzyw o niskiej zawartości włókna i wysokim poziomie skrobi oraz cukru, co może prowadzić do przejściowych, niezjedzonych cektrofów i/lub miękkich, zniekształconych odchodów, a nawet biegunki. W przypadku królików predysponowanych do kamicy moczowej lub zaburzeń czynności nerek należy uważać na warzywa o wyjątkowo wysokim poziomie wapnia.

Warzywa mogą zawierać czynniki antyodżywcze, z których niektóre zostały już wymienione:

- ***Solanina:** Rośliny psiankowate, do których należą ziemniaki, bakłażany, papryka i pomidory, mogą zawierać solaninę – toksyczny glikoalkaloid o zielonym zabarwieniu. Solanina w pewnych warunkach gromadzi się w ziemniaku (roślinie, kielkach i bulwie) i jest obecna w liściach pomidorów (nie w owocach), dlatego łodygi ziemniaków i pomidorów nie nadają się do karmienia królików. Solanina może miejscowo działać drażniąco i jest słabo wchłaniana z przewodu pokarmowego, co czasem powoduje zaburzenia żołądkowo-jelitowe. Może też skutkować zaburzeniami neurologicznymi.
- ****Szczawiany (kwas szczawiowy):** Występują zwłaszcza w ciemnych zielonych liściach – mogą zmniejszać dostępność niektórych składników odżywczych.
- *****Glukozynolany:** Rośliny kapustne, w tym kapusta, kalafior, brokuły, brukselka, jarmuż, zielenina, rzepa itp. zawierają glukozynolany – biologicznie aktywne roślinne metabolity wtórne – które same w sobie nie są toksyczne, ale mogą być metabolizowane przez zwierzęta do tiocyjanianów, które zakłócają dostępność jodu, a tym samym jego wchłanianie przez tarczycę (Tripathi i in., 2003; Tripathi i Mishra, 2007).
- **Fitynian (kwas fitynowy):** Wiąże składniki mineralne w przewodzie pokarmowym, zmniejszając ich dostępność. Występuje w roślinach strączkowych, takich jak fasola i groch, oraz w mniejszym stopniu w innych warzywach.
- **Fitoaleksyny/psoraleny:** Strukturalnie przypominają kumarynę (substancja przeciwzakrzepowa / rozrzedzająca krew), występują w marchwi, selerze, pasternaku. Ich poziom może wzrosnąć dziesięciokrotnie w trakcie przechowywania materiału roślinnego.
- **Garbniki (polifenole):** Związki gorzkie, które mogą utrudniać trawienie i wchłanianie składników odżywczych.
- **Tomatina (glikozyd alkaloidowy podobny do solaniny):** Występuje w pomidorach.

- **Inhibitory trypsyny:** Mogą upośledzać trawienie białka i wykorzystanie aminokwasów z pokarmu. Występują w roślinach strączkowych takich jak fasola.

Obecnie jest niewiele dostępnych informacji na temat dokładnego wpływu czynników antyodżywczych na króliki, a pobranie w ilości wystarczającej do osiągnięcia poziomów toksycznych jest mało prawdopodobne. Warto pamiętać, że niektóre warzywa mogą ich zawierać więcej (i/lub różne rodzaje) niż inne, dlatego ogólnie zaleca się podawanie królikom różnorodnych warzyw, a nie stale tylko jednego lub dwóch. Podobnie każdy niedobór składników odżywczych w jednym produkcie może być zrekompensowany przez składniki innego produktu. Lista warzyw, które można bezpiecznie podawać, znajduje się w załączniku 7.2.

Rośliny zielone

Króliki mogą być również karmione różnymi naturalnymi, świeżymi liśćmi. Mogą to być trawa, liście określonych drzew, liście miękkich owoców, zioła, dzikie rośliny i kwiaty. Wybór będzie uzależniony geograficznie i sezonowo. Przykłady to:

- trawa (ale nie sadzonki),
- liście drzew: jabłoń, leszczyna, morwa, wierzba,
- liście owoców miękkich: jeżyna, malina, truskawka,
- zioła kulinarne: bazylia, kolendra, koper, mięta, pietruszka, tymianek,
- dzikie rośliny: podbiał, pietruszka zwyczajna, mniszek lekarski, rdest ptasi, babka zwyczajna, tasznik pospolity, ostropest plamisty,
- kwiaty: echinacea, aksamitka.

Wykaz listowia, którym można bezpiecznie karmić króliki, można znaleźć w załączniku 7.2.

Praktyczne wskazówki dotyczące podawania roślin

Kluczem do bezpiecznego karmienia królików jest rozważanie w dostarczaniu im pokarmu świeżego. Zaleca się stopniowe wprowadzanie nowych produktów, aby uniknąć zaburzeń trawiennych i określić poziom ich tolerancji. Świeża trawa na wiosnę powinna być wprowadzana niewielkimi porcjami, podobnie jak inne nowe świeże pokarmy. Należy zacząć od

podawania małych kawałków nowych roślin, przykładowo liść o wymiarach 5 x 5 cm albo mała łodyga, i stopniowo zwiększać porcje. Niezależnie od źródła pochodzenia (supermarket, ogród, żywopłot) należy je umyć przed podaniem królikowi. Warzywa ze sklepu mogą być przyskane pestycydami (niektóre agrochemikalia mogą być toksyczne dla królików), a rośliny żywopłotowe mogą być zanieczyszczone odchodami dzikich ptaków i zwierząt, a nawet spalinami samochodowymi, jeśli zostały zebrane na poboczu drogi. Należy też unikać pożytków liści i spleśniałych warzyw.

Pokarmy, których należy unikać

Króliki wykształcają nawyki żywieniowe już w okresie odsadzenia. Dzięki króliki mogą uczyć się od matki i całej kolonii (mądrość grupowa), jak korzystać z tego, co jest dostępne wokół ich zagrody. Natomiast króliki domowe są zależne od tego, co dostaną od swoich opiekunów, co wiąże się z pewnymi ograniczeniami.

Wbrew powszechnemu przekonaniu króliki nie unikają naturalnie trujących roślin, a mając do nich dostęp, zjedzą większość roślin, również toksycznych dla innych gatunków. Niektóre rośliny zawierają substancje drażniące jako mechanizm obronny, co może zniechęcać do spożywania dużych ich ilości. W przeciwieństwie do psów i kotów króliki nie potrafią wymiotować, nie mają zatem mechanizmu pozbycia się potencjalnie toksycznego pokarmu, który może być dla nich szkodliwy. Toksyczność rośliny zależy od jej części i etapu wegetacji, a także od tego, ile i jak często jest spożywana. Skutki mogą być natychmiastowe lub nasilać się z czasem.

Króliki wydają się odporne na niektóre toksyny roślin, takich jak szmacianka, trująca psianka, żywokost czy kalina (Varga-Smith, 2023). Rośliny, których należy unikać, to głównie rośliny doniczkowe i wszystkie, które wyrastają z cebulek, ale ryzyko stanowią też różne rośliny ogrodowe. Więcej informacji na temat roślin i zasad dotyczących ich toksyczności w publikacji Varga-Smith (2023).

Lista roślin, które mogą być toksyczne dla królików, znajduje się w załączniku 7.3.

myśle paszowym. Zanieczyszczenie składników, żywności i pasz mykotoksynami jest nieprzewidywalne, sporadyczne i często uznawane za nieuniknione nawet przy bezpiecznych praktykach zbioru, przechowywania i przetwarzania. Są odporne na różne typy obróbki termicznej i fizycznej, opierając się standardowym procesom produkcyjnym. Aflatoksyna to jedna z najbardziej rozpowszechnionych mykotoksyn i choć najczęściej jest kojarzona z orzeszkami ziemnymi, może występować też w spleśniałych paszach, zbożach i ziarnach. Działa jako środek immunosupresyjny. Króliki nie zawsze rezygnują

z jedzenia spleśniałej lub zanieczyszczonej paszy i są podatne na toksyczne działanie aflatoksyn, które może prowadzić nawet do śmierci.

Problemem w karmach dla królików mogą być również zanieczyszczenia fizyczne. Pod koniec lat dziewięćdziesiątych pojawiły się doniesienia o kilku przypadkach niedrożności przewodu pokarmowego spowodowanych przez nasiona chleba świętojańskiego i suszone ziarna kukurydzy, które nie zostały właściwie przetworzone. W przypadku nasion chleba

6.5.4 ŻYWIENIE SELEKTYWNE

Króliki jako zwierzęta żerujące mają wysoko rozwinięte zmysły smaku i węchu, które pomagają im w wyborze odpowiednich składników diety w ich dzikim środowisku. Żywienie selektywne jest zatem ich naturalnym zachowaniem. Króliki utrzymywane w domu mogą wykazywać skłonność do żywienia selektywnego komercyjnie przygotowanymi mieszankami gruboziarnistymi (tj. wybierać niektóre surowce, ale unikać innych), co może prowadzić do spożywania diety ubogiej w niektóre niezbędne składniki odżywcze (Harcourt-Brown, 1996). Badania pokazały, że króliki domowe, którym oferowano taką dietę, preferują składniki o wysokiej zawartości skrobi i niskiej zawartości wapnia, a zatem mogą być narażone na osłabienie kości i zębów, jeśli będą pobierać karmę w ten właśnie sposób (Harcourt-Brown, 1996). Ponadto surowce o wysokiej zawartości skrobi mają niższą zawartość włókna, co sprawia, że niekontrolowane żywienie selektywne lub dieta pozbawiona

świętojańskiego nasiona twarde, błyszczące, ciemnobrązowe powinny być zostać usunięte z jego strąków, a suszone ziarna kukurydzy – spłaszczone podczas procesu jej łuskania. Z tego powodu strąki chleba świętojańskiego nie są już stosowane w karmach dla królików, a producenci powinni być świadomi, że stosowanie łuskanej kukurydzy, a także płatkowanego grochu (podobne prawdopodobieństwo nieodpowiedniego przetwarzania) w grubych mieszankach niesie podobne ryzyko.

dodatkowego włókna, np. siana, może prowadzić do osłabienia kondycji zębów, niewystarczającego ich ścierania oraz chorób układu pokarmowego.

Opiekunowie zwierząt mogą nie być tego świadomi, ponieważ surowce z mieszanki mogą być rozrzucone w otoczeniu zwierzęcia i mieszane ze ściółką. Firmy produkujące gruboziarniste mieszanki / produkty niegranulowane lub nieekstrudowane mogą zapewnić receptury bogate w surowce włókniste, o odpowiedniej zawartości wapnia, dobrze zbilansowane pod względem smakowitości, a na opakowaniu zamieścić jasne instrukcje, dotyczące prawidłowego karmienia (niepodawania więcej, dopóki poprzednia porcja nie zostanie zjedzona), tak aby ograniczyć lub wyeliminować żywienie selektywne (Cheeke, 2005).

6.6 UROZMAICENIE DIETY

Urozmaicając dietę królików, zachęcamy je do rozwijania naturalnych nawyków, które poprawiają ich ogólny stan zdrowia i jakość życia. Króliki pozbawione urozmaicenia diety, w szczególności możliwości żerowania, mogą wykazywać niepożądane zachowania (Morton i in., 1993) zgodne z zachowaniami stereotypowymi (Odberg, 1978). Uważa się je za wskaźniki złej kondycji, nudy, deprywacji potrzeb i frustracji (Mason, 2006). Niestandardowe ruchy jamy ustnej mogą wskazywać na frustrację spowodowaną ograniczonym dostępem do pasz o wysokiej zawartości włókna. Jałowe lub słabo urozmaicone warunki bytowe mogą również prowadzić do innych niepożądanych zachowań (Gunn, 1994; Jackson, 1991; Stauffacher, 1992; Wallace, 1990). Udowodniono, że umożliwianie i zachęcanie do aktywności, takich jak żucie czy żerowanie, ma pozytywny wpływ na zachowanie (Berthelsen, 1999; Prebble i in., 2015), przy czym najbardziej skuteczne w ograniczaniu nieprawidłowych zachowań okazało się podawanie siana (Lidfors, 1997). Podawanie bloku drewna do gryzienia może być również skuteczne, pod warunkiem że jest to miękkie drewno, takie jak wierzba czy kasztanowiec.

Królik powinien mieć zapewnioną możliwość żerowania i przeżuwania dzięki dostarczeniu mu dużej ilości paszy o wysokiej zawartości włókna (siano, suszone trawy) oraz dodatkowych przekąsek lub smakołyków o wysokiej zawartości niestrawnego włókna (pateczki do gryzienia lub inne podobne przysmaki). Umieszczanie karmy w różnych miejscach i różne jej podawanie (np. stojaki na siano, kartonowe tuby lub kosze, urządzenia wiszące) zapewniają stymulację umysłową, zachęcają do naturalnych zachowań i ruchów, takich jak rozciąganie i kopanie, oraz wydłużają czas karmienia. Zwiększenie czasu żucia korzystnie wpływa na zdrowie zębów, dzięki zapewnieniu możliwości ich ścierania (Meredith, Prebble i Shaw, 2015). Urozmaicenie diety może być również przydatne do celów szkoleniowych, aby poprawić więź między zwierzęciem a opiekunem.

Wzbogacanie diety jest zatem ważne dla utrzymania królika w dobrym zdrowiu. Organizacja UK Pet Food opracowała przydatną ulotkę informacyjną zatytułowaną „Urozmaicenie diety małych ssaków”, która zawiera również pomysły na dietę królików. Można ją znaleźć pod linkiem: <https://www.ukpetfood.org/resource/feeding-enrichment-for-small-mammals.html>.

7. Załączniki

7.1 OCENA KONDYCJI CIAŁA (BCS)

Ocena kondycji ciała (BCS, Body Condition Score) to szybka, łatwa do przeprowadzenia i powtarzalna technika stosowana u zwierząt i ludzi, pozwalająca stwierdzić nadwagę, niedowagę lub prawidłową masę ciała. Chociaż nie istnieje oficjalny system oceny kondycji ciała królików, można zaadaptować skalę stosowaną u psów, kotów i zwierząt gospodarskich. Polega ona na dotykaniu (wyczuwaniu) widocznych punktów na ciele, np. miednicy, żeber i kręgosłupa, oraz ocenie pokrycia tych obszarów podskórną tkanką tłuszczową. Ocena wzrokowa nie jest wystarczająca, gdyż u królików o długiej, gęstej sierści miednica, żebra i kręgosłup mogą być niewidoczne; a u osobników o krótkiej sierści, np. rasy rex, mogą się one wizualnie wydawać bardziej wypukłe. Żebra powinny być wyczuwalne tuż za łokciami królika. Siła nacisku będzie większa, jeśli królik ma nadwagę. Wówczas trudne może być wyczucie krawędzi żeber. U szczupłych lub wychudzonych królików wystarczy słaby nacisk, a krawędzie żeber będą ostre i spiczaste. Proces należy powtórzyć na miednicy i kręgosłupie.

Odkładanie się tkanki tłuszczowej najłatwiej wyczuć w okolicach żeber. Jej grubość w okolicach miednicy i kręgosłupa jest mniej podatna na zmiany, które można zauważyć tylko u skrajnie otyłych lub niedożywionych królików.

Tabela VII-1. 5-punktowa ocena kondycji ciała królików

Wynik	Opis	Charakterystyka lokalizacji
1	Wychudzenie ≥ 20% poniżej optymalnej masy ciała	Miednica, żebra i kręgosłup są bardzo łatwo wyczuwalne (bardzo ostre). Wyraźna utrata mięśni; minimalne pokrycie tkanką tłuszczową. Żebra są widoczne i przypominają kieszeń pełną linijek. Obszar zadu jest wklęsły (zakrzywiony do wewnątrz). Brzuch wygląda na podkasany.
2	Niedowaga 10-20% poniżej optymalnej masy ciała	Miednica i żebra są łatwo wyczuwalne i ostre. Niewielka utrata mięśni; niewielkie odtuszczenie. Żebra wyraźne, ale mniej ostre. Obszar zadu jest płaski. Brzuch wygląda na lekko podkasany.
3	Optymalna masa ciała	Miednica, żebra i kręgosłup są łatwo wyczuwalne, ale mają zaokrąglone krawędzie. Żebra przypominają kieszeń pełną długopisów. Obszar zadu jest płaski. Brzuch wygląda na płaski (bez widocznego owalu).
4	Nadwaga 10-15% powyżej optymalnej masy ciała	Do wyczucia miednicy, żeber i kręgosłupa potrzebny jest nacisk. Grubsza warstwa tłuszczu. Żebra i łopatki pokryte są wyściółką tłuszczową. Zad jest zaokrąglony, a brzuch lekko owalny.
5	Otyłość ≥ 15% powyżej optymalnej masy ciała	Bardzo trudno wyczuć miednicę i kręgosłup. Żebra nie są wyczuwalne. Wyraźna wyściółka tłuszczowa nad żebrami i w okolicy górnej części kończyn. Obszar zadu jest wypukły (owalny). Widoczny wyraźnie owal brzucha.

UK Pet Food stworzyła poręczne narzędzie, Rabbit Size-O-Meter, aby pomóc opiekunom i specjalistom ds. zwierząt domowych w utrzymaniu prawidłowej masy ciała i kondycji królików: <https://www.ukpetfood.org/resource/rabbit-size-o-meter.html>



7.2 WYKAZ WARZYN

Poniższe tabele zawierają listę łatwo dostępnych pokarmów oraz dzikich kwiatów i roślin, które można samodzielnie zbierać, uznanych w Wielkiej Brytanii za bezpieczne dla królików (RWAf, 2024a).

Tabela VII-2. Wykaz warzyw bezpiecznych dla królików

Łatwo dostępne		Dzikie kwiaty i rośliny	
brokuły		aksamitka	melisa
brukselka		babka (szerokolistna i lancetowata)	mlecz
burak ćwikłowy		blawatek	mniszek
cukinia		brodawnik	morwa
dynia		echinacea	nagietek lekarski
jarmuż liściasty		głóg	nasturcja
kabaczek		krwawnik	nawłóć
kapusta		kuklik	nostrzyk
kolby kukurydzy (tylko świeże)		leszczyna	porzeczka
koper włoski		liście czarnej porzeczki	przytulia czepna
liście kalafiora		liście i gałązki gruszy	przywrotnik
liście rzodkiewki		liście i gałązki jabłoni	róża (liście i kwiaty)
młoda kapusta		liście jeżyny	rumianek
nać marchewki (jako smakołyk)		liście maliny	rutwica
papryka (słodka, nie chili)		liście truskawki	rzepik
patison		liście wierzby	słoneczniki
rukiew wodna		łopian	tasznik pospolity
rukola		malwa pospolita	wierzbówka kiprzyca
seler			
seler korzeniowy			
strąki grochu			
szpinak			
zioła kulinarne – bazylia, kolendra, koper, mięta, pietruszka, tymianek			





7.3 WYKAZ POTENCJALNIE TOKSYCZNYCH SUROWCÓW

Wykaz roślin toksycznych dla królików różni się w zależności od źródła. Poniższa tabela zawiera toksyczne rośliny występujące w Wielkiej Brytanii (Varga-Smith, 2023; RWAF, 2024b).

Tabela VII-3. Wykaz potencjalnie toksycznych produktów dla królików

Varga-Smith, M. (2023)		RWAF (2024b)	
amarantus, szarłat	naparstnica purpurowa	bakłażan – części zielone	pierwiosnek lekarski
bluszcz pospolity	pomidor – zielone części	barwinek	pomidor – części zielone
ciemniernik biały (róża bożonarodzeniowa)	powojnik pnący	blekot pospolity	przebiśnieg
cis pospolity	przestęp (rodzaj)	bluszcz pospolity	przestęp (rodzaj)
dalia	psianka/ pokrzyk wilcza jagoda	cebula – części zielone	przestęp biały
dziki seler	rośliny zimozielone (poza iglakami)	ciemniernik	przestęp dwupienny
glistnik jaskółcze ziele	siemień lniane	cis pospolity	psianka słodkogórz
gorczyca polna	skrzyp (różne gatunki)	czosnacek pospolity	rabarbar, rzewień – liście
irys (rodzaj)	starzec jakubek, krostawiec	czosnek niedźwiedzi, dziki	starzec jakubek
jarmuż	szczwót płamisty	glistnik jaskółcze ziele	starzec jakubek – w drugim roku wzrostu (kwiaty)
jaskier (świeży)	tojad (rodzaj)	hiacynt	szafirek
kapusta	trojeść	hiacyntowiec	szczaw
klekotnica	trędownik bulwiasty	jaskier	szczawik zajęczy
kielisznik / powój	wilczomlec (rodzaj)	kąkol polny	szczwót płamisty
konwalia majowa	wyżlin / lwia paszcza	konwalia majowa	tojad (rodzaj)
kurzyślad polny	ziemniak – zielone części	krokus / szafran	tojad mocny
ligustr pospolity	złotokap zwyczajny	ligustr pospolity	tulipan
lnica pospolita	żonkil / narcyz	lulek czarny	wilcza jagoda
lulek czarny	żywokost lekarski	łubin drzewiasty	wilczomlec
łubin (rodzaj)		mak (rodzaj)	ziemniak – części zielone
mak (rodzaj)	rośliny cebulowe: hiacyntowiec, krokus (szafran), narcyz / żonkil, dalia, szafirek, hiacynt, konwalia majowa, przebiśnieg, tulipan	obrazki (rodzaj)	żonkil / narcyz
naparstnica purpurowa		obrazki płamiste	żywokost lekarski
obrazki płamiste		orlik pospolity	żywokost uplandzki
oleander pospolity		ostrokrzew kolczasty	
		ostróżka	
		pierwiosnek bezłodygowy	

8. Zmiany w porównaniu do poprzedniej wersji

W stosunku do poprzedniej wersji wprowadzono następujące zmiany:

8.1 ZMIANY W WYTYCZNYCH ŻYWIENIOWYCH 2024 VS 2013

- a. Nowe terminy w słowniku pojęć**

b. Podstawowe zasady żywienia

 - Nowa sekcja wprowadzająca „Charakterystyka królika domowego”
 - Zmienione sekcje „Energia”

c. Zalecenia dotyczące składników odżywczych

 - Usunięty tekst w tabelach, dodane notatki
 - Dodanie glicyny w tabeli
 - SUL Magnez zmieniono z 3,5 na 3,4 (Evans i in., (1983a, b))
 - Nowa sekcja poświęcona wodzie

d. Metody analityczne

 - Usunięcie tabeli przedstawiającej metody analityczne
- e. Receptury i karmienie w praktyce – nowa sekcja**

 - Nowa sekcja dotycząca form pokarmów
 - Usunięcie tabeli z materiałami paszowymi
 - Zaktualizowano tekst dotyczący dodatków
 - Nowa sekcja dotycząca etykietowania karmy dla królików domowych
 - Nowa sekcja dotycząca żywienia królików, w tym pasza, świeża żywność i zanieczyszczenia
 - Zmieniona sekcja „Wzbogacanie diety”

f. Załączniki

 - Nowy załącznik dotyczący oceny kondycji ciała
 - Nowy wykaz bezpiecznych warzyw
 - Nowy wykaz pokarmów potencjalnie toksycznych

g. Bibliografia

 - Dodano bibliografię, wprowadzono zmiany w istniejącej bibliografii





9. Bibliografia

Adj, A.V., Pedersen, A.O., Agyekum, A.K. (2022). Obesity in pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*): A narrative review. *J. Exot. Pet Med.* 41, 30-37.

APGAW (2023). Good Practice Code for the Welfare of Rabbits. (www.apgaw.org).

Baylos, M., Menoyo, D., Chamorro, S., Sainz, A., Nicodemus, N., de Blas, J.C., Carabano, R. (2008). Effect of dietary level and source of glutamine on intestinal health in the postweaning period. *Nutrition and Digestive Physiology. Proceedings of the 9th World Rabbit Congress*, Verona, Italy. pp. 529-534.

Berthelsen, H., Hansen, L.T. (1999). The effect of hay on the behaviour of caged rabbits (*Oryctolagus cuniculi*). *Anim. Welfare* 8 (2), 149-157.

Bilko, A., Altbacker, V., Hudson, R. (1994). Transmission of food preference in the rabbit: the means of information transfer. *Physiol. Behav.* 56 (5), 907-912.

Blaxter, K.L. (1989). *Energy Metabolism in Animals and Man*. Cambridge University Press.

Bouyssou, T., Candau, M., Ruckebush, Y. (1988). Réponses motrices du côlon aux constituants pariétaux et à la finesse de mouture des aliments chez le lapin. (Colonic motility pattern according to the source of fibre and to the grinding level of the diet, in the rabbit). *Reproduction Nutrition Développement* 28, 181-182.

Brooks, D.L., Huls, W., Leamon, C., Thomson, J., Parker, J., Twomey, S. (1993). Cage enrichment for female New Zealand White rabbits. *Lab. Anim.* 22, 30-35.

Bulat, Z.P. et al. (2008). Zinc or Magnesium Supplementation Modulates Cadmium Intoxication in Blood, Kidney, Spleen, and Bone of Rabbits. *Biol. Trace Element Res.* 124, 110-117.

Buss, S.L., Bourdeau, J.E. (1984). Calcium balance in laboratory rabbits. *Mineral Electrolyte Metab.* 10, 127-132.

Chamorro, S., de Blas, C., Grant, G., Badiola, I., Menoyo, D., Carabaño, R. (2010). Effect of dietary supplementation with glutamine and a combination of glutamine-arginine on intestinal health in twenty-five-day-old, weaned rabbits. *J. Anim. Sci.* 88, 170-180.

Chapin, R.E., Smith, S.E. (1967). Calcium requirement of growing rabbits. *J. Anim. Sci.* 26, 67-71.

Cheek, P.R. (1987). Protein and amino acid nutrition. [W:] *Rabbit Feeding and Nutrition*. Academic Press. pp. 34-62.

Cheek, P.R. (1994). Nutrition and Nutritional Diseases. [W:] *The Biology of the Laboratory Rabbit*. 2nd Edition. (Red.) P.J. Manning, D.H. Ringler i C.E. Newcomer CE. Academic Press. pp. 321-333.

Cheek, P.R. (2005). Feeding and Nutrition of Rabbits. [W:] *Applied Animal Nutrition: Feeds and Feeding*. 3rd Edition. Pearson, New Jersey. pp. 468-474.

Chen, L.H. (1989). Interaction of vitamin E and ascorbic acid (review). *In vivo* 3, 199-209.

Cizek, L.J. (1961). Relationship between food and water ingestion in the rabbit. *Am. J. Physiol.* 201, 557-566.

Crossley, D.A. (1995). Clinical aspects of Lagomorpha dental anatomy: the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *J. Vet. Dent.* 12, 137-140.

Cruise, L.J., Brewer, N.R. (1994). Anatomy. [W:] *The Biology of the Laboratory Rabbit*. 2nd Edition. (Red.) P.J. Manning, D.H. Ringler i C.E. Newcomer CE. Academic Press, Orlando. pp. 47-60.

Davies, R.R., Davies, J.A.E. (2003). Rabbit gastrointestinal physiology. *Vet. Clin. North. Am. Exot. Anim. Pract.* 6, 139-153.

De Blas, C., Wiseman, J. (2020). *Nutrition of the Rabbit*. 3rd Edition. CABI Publishing, Wallingford, Oxford.

EGRAN (2001). Technical note: attempts to harmonise chemical analysis of feeds and faeces for rabbit feed evaluation. *World Rabbit Sci.* 9, 57-64.

Evans, E., Jebelian, V., Rycquart, W.C. (1983a). Effects of potassium and magnesium levels upon performance of fryer rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 6, 49-50.

Evans, E., Jebelian, V., Rycquart, W.C. (1983b). Further evaluation of the magnesium requirements of fryer rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 6, 130-131.

Fekete, S.G. (2020). Feeding and Nutrition of Laboratory Rabbits. [W:] *Nutrition of the Rabbit*. 3rd Edition. Eds. C. de Blas and J. Wiseman. CAB International, Wallingford, Oxford. pp. 337-344.

Fernandez-Carmona, J., Soriano, J., Pascual, J.J., Cervera, C. (2004). The prediction of nutritive value of rabbit diets from tables of feed composition. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress*, Puebla, Mexico. pp. 818-823.

Gidenne, T., Garcia, J. (2006). Nutritional strategies improving the digestive health of the weaned rabbit. [W:] *Recent Advances in Rabbit Sciences*. Ilvo, Merelbeke, Belgium. pp. 211-227.

Gidenne, T. et al., (2020). Nutrition and Feeding Strategy – Interactions with Pathology. [W:] *Nutrition of the Rabbit*. 3rd Edition. Eds. C. de Blas, J. Wiseman. CAB International, Wallingford, Oxford. pp. 193-221.

Gunn, D. (1994). Evaluation on welfare in the husbandry of laboratory rabbits (PhD Thesis). University of Birmingham.

Hall, M.B. et al., (1997). A simple method for estimation of Neutral detergent soluble fibre. *J. Food Sci. Agric.* 74, 441-449.

Harcourt-Brown, F.M. (1996). Calcium deficiency, diet and dental disease in pet rabbits. *Vet. Rec.* 139, 567-571.

Harcourt-Brown, F.M. (2002). Diet and Husbandry. [W:] *Textbook of Rabbit Medicine*. Butterworth Heinemann, Oxford. pp. 19- 51.

Huggett, C. (2015). Focus on vegetables and fruit, Part 1 – looking into safe vegetables. *Rabbiting On Autumn 2015*, pp. 24-26.

INRA (2004). Tables of composition and nutritional value of feed materials (Pigs, poultry, cattle, sheep, goats, rabbits, horses and fish). Eds. D. Sauvant, J.M. Perez and G. Tran. Wageningen Academic Publishers.

INRA (2009). *L’Alimentation des Animaux Monogastriques: Porc, Lapin, Volailles*. 2nd Edition. INRA, Paris, Cedex, France. pp. 281.

Jackson, G. (1991). Intestinal stasis and rupture in rabbits. *Vet. Rec.* 129, 287-289.

Kamphues, J., Wolf, P., Coenen, M., Eder, K., Iben, C., Liesegang, A., Männer, K., Kienzle, E., Zebeli, Q., Zentek, J. (2014). ‘Empfehlungen für den Energie- und Nährstoffgehalt in Alleinfuttermitteln für Versuchstiere’. [W:] *Supplemente zur Tierernährung für Studium und Praxis*. 12. überarbeitete Auflage. M.& H. Schaper, Hannover. pp. 416-434.

Lacher, T.E., Murphy, W.J., Rogan, J., Smith, A.T., Upham, N.S. (2016). Evolution, Phylogeny, Ecology and Conservation of the Clade Glires: Lagomorpha and Rodentia Chapter 26. [W:] *Handbook of Mammals of the World*, Volume 6. Don E Wilson, Russel A Mittermeier, Thomas E Lacher (Eds.) Lynx Editions Conservation international and IUCN.

Lebas, F. (2000). Vitamins in rabbit nutrition: Literature review and recommendations. *World Rabbit Sci.* 8 (4), 185-192.

Lebas, F. (2004). Reflections on rabbit nutrition with special emphasis on feed ingredients utilization. [W:] *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress*, Puebla. Eds. C.M. Becerril and A. Pro. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Spain. pp. 686-736.

Lidfors, L. (1997). Behavioural effects of environmental enrichment for individually caged rabbits. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 52 (1), 157-169.

Lowe, J.A. (2020). *Pet Rabbit Feeding and Nutrition*. [W:] *Nutrition of the Rabbit*. 3rd Edition. Eds. C. de Blas and J. Wiseman. CAB International, Wallingford, Oxford. pp. 317-336.

Maertens, L., Luzi, F., Villamide, M., Cervera, C., Gidenne, T., Xiccato, G. (2002). Nutritive value of raw materials for rabbits: EGRAN tables 2002. *World Rabbit Sci.* 10, 157-166.

Maertens, L., Luzi, F. (2004). I fabbisogni alimentari del coniglio da carne. *Coniglicoltura* 5, 20-25.

Mammal Society (2024). www.mammal.org.uk Accessed 29/04/2024.

Marin-Garcia, P.J., Llobat, L., Aguayo-Adan, J.A. et al., (2023a). The nutritional strategy of European rabbits is affected by age and sex: Females eat more and have better nutrient optimisation. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 107 (5), 1294-1301.

Marin-Garcia, P.J., Llobat, L., Aguayo-Adan, J.A. et al., (2023b). Nutritional Ecology of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*): Factors affecting the chemical composition of gastric content. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 107 (6), 1495- 1501.

Mason, G. and Rushen, J. (2006). *Stereotypic Animal Behaviour: Fundamentals and Applications to Welfare*. 2nd Edition. CABI, Wallingford, Oxford.

McBride, A. (1988). *Rabbits and Hares*. Whittet Books Ltd.

McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D. et al., (1995). *Animal Nutrition*. 7th Edition. Longman Group Pearson Education Ltd, Harlow, UK.

Meredith, A.L., Prebble, J.L., Shaw, D.J. (2015). Impact of diet on incisor growth and attrition and the development of dental disease in pet rabbits. *J. Small Anim. Pract.* 56 (6) 377-382.



Meredith, A., Prebble, J. (2012). Dispelling the myths, Fibre. Vet Times August 13th, 2012. pp. 6-7.

Meredith, A.L., Prebble, J. (2016). Impact of diet on faecal output and caecotroph consumption in rabbits. J. Small Anim. Pract. 58, (3) 139-145.

Mertens, D.R. (2002). Gravimetric determination of amylase-treated NDF in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. J. AOAC. 85, 1217-1240.

Mertens, D.R. (2003). Challenges in measuring insoluble dietary fibre. J. Anim. Sci. 81, 3233-3249.

Molina, J., Martorell, J., Herrera, M. & Perez-Accino, J. (2015). Preliminary study: Fibre content in pet rabbit diets, crude fibre versus total dietary fibre. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 99 (S1) DOI:10.1111/jpn.12309.

Morton, D.B. (2002). Behaviour of rabbits and rodents. [W:] The Ethology of Domestic Animals: An Introductory Text. CABI Publishing, Wallingford, Oxon. pp 193-209.

Morton, D.B., Jennings, M., Batchelor, G.R., Bell, D., Birke, L., Davies, K., Eveleigh, J.R., Gunn, D., Heath, M., Howard, B., Koder, P., Phillips, J., Poole, T., Sainsbury, A.W., Sales, G.D., Smith, D.J.A., Stauffacher, M., Turner, R.J. (1993). Refinements in rabbit husbandry. Second report of the BVAAWF/FRAME/RSPCA/UFAW joint working group on refinement. Laboratory Animals 27, 301-329.

NRC (1977). Nutrient Requirements of Rabbits. 2nd Edition. National Research Council, National Academy of Science, Washington D.C., USA.

NRC (2006). Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Research Council, National Academies Press, Washington DC. pp 1-2.

Nowak, R.M. (1999). Order Lagomorpha. [W:] Walker's Mammals of the World. Vol II. 6th Edition. Johns Hopkins University Press, Baltimore. pp 1715-1738.

Odberg, F. O. (1978). Abnormal behaviours: stereotypies. Paper presented at the Proceedings of the 1st World Congress on Ethology Applied to Zootechnics, Madrid.

Pairet, M., Bouyssou, T. and Ruckebusch, Y. (1986). Colonic formation of soft faeces in rabbits: a role for endogenous prostaglandins. Am. J. Physiol. 250 (Gastrointestinal. Liver Physiology 13), G302-G308.

Pariault, R. (2009). Cardiovascular physiology and diseases of the rabbit. Vet. Clin. N. Am. Exotic Anim. Pract. 12: 135-144.

PDSA (2023). Paw Report 2023. Available at: www.pdsa.org.uk. Accessed 29/04/2024.

Prebble J.L., Meredith, A.L. (2014). Food and water intake and selective feeding in rabbits on four feeding regimes. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 98 (5), 991-1000.

Prebble J.L., Shaw D.J., Meredith, A.L. (2015). Bodyweight and body condition score in rabbits on four different feeding regimes. J. Small Anim. Pract. 56 (3), 207-12.

Prebble, J.L., Langford F.L., Shaw, D.J., Meredith, A.L. (2015). The effect of four different feeding regimes on rabbit behaviour. Appl. Anim. Behav. Sci. 169, 86-92.

Reeds, P., Beckett, P. (1996). Protein and amino acids. Present Knowledge in Nutrition. 7th Edition. Washington, DC: International Life Sciences Institute. pp 67-86.

RWAF (2024a). Recommended vegetables and herbs, Rabbit Welfare Association & Fund (RWAF). Available at: <https://rabbitwelfare.co.uk/recommended-vegetables-and-herbs/> Accessed: 28 May 2024.

RWAF (2024b). Poisonous plants, Rabbit Welfare Association & Fund (RWAF). Available at: <https://rabbitwelfare.co.uk/poisonous-plants/> Accessed: 28 May 2024.

Sauvant, D. Perez, J-M., Tran, G. (2004). Tables of composition and nutritional value of feed materials: Pigs, poultry, cattle, sheep, goats, rabbits, horses and fish. Eds. Daniel Sauvant, Jean-Marc Perez and Gilles Tran. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, NL.

Stauffacher, M. (1992). Group housing and enrichment cages for breeding, fattening and laboratory rabbits. Anim. Welfare 1 (2), 105-125.

Stauffacher, M. (2000). Refinement in rabbit housing and husbandry. Progress in the Reduction, Refinement and Replacement of Animal Experimentation: Proceedings of the 3rd World Congress on Alternatives and Animal Use in the Life Sciences.

Tobin, G. (1996). Small Pets: Food Types, Nutrient Requirements and Nutritional Disorders. [W:] BSAVA Manual of Companion Animal Nutrition & Feeding. (Red.) N. Kelly and J. Wills. pp. 201-225, 270.

Tripathi, M.K., Mishra, A.S. (2007). Glucosinolates in animal nutrition: A review. Anim. Feed Sci. Technol. 132, 1-27.

Tripathi, M.K., Mishra, A.S., Misra, A.K., Prasad, R., Mondal, D., Jakhmola, R.C. (2003). Effect of grade levels of high glucosinolate mustard (Brassica Juncea) meal inclusion on nutrient utilisation, growth performance, organ weight, and carcass composition of growing rabbits. World Rabbit Sci. 11, 211-226.

Tschudin, A., Clauss, M., Codron, D., Hatt, J.-M. (2011a). Preference of rabbits for drinking from open dishes versus nipple drinkers. Vet. Rec. 168, 190.

Tschudin, A., Clauss, M., Codron, D., Liesegang, A., Hatt, J.-M., (2011b). Water intake in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) from open dishes and nipple drinkers under different water and feeding regimes. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 95, 499-511.

Varga-Smith, M. (2023). Rabbit Basic Science. In: Textbook of Rabbit Medicine. 3rd Edition. Oxford, London: Butterworth-Heinemann, pp. 1-76.

Villamide, M.J., Carabaño, R., Maertens, L., Pascual, J., Gidenne, T., Falcao-E-Cunha, L., Xiccato, G. (2009). Prediction of the nutritional value of European compound feeds for rabbits by chemical components and in vitro analysis. Anim. Feed Sci. Tech. 150, 283-295.

Wallace, S., Sanford, J., Smith, M. W., Spencer, K. V. (1990). The assessment and control of the severity of scientific procedures on laboratory animals - Report of the LASA Working Party (Assessment and control of severity). Lab. Anim. 24, 97-130.

Xiccato, G., Trocino, A. (2020). Energy and protein metabolism and requirements. [W:] Nutrition of the Rabbit. 3rd Edition. Eds. C. de Blas and J. Wiseman. CAB International, Wallingford, Oxford. pp. 89-125.



Informacja oficjalna

Oficjalny dokument został sporządzony w języku angielskim i to ta wersja, zamieszczona na oficjalnej stronie internetowej jest jedyną wersją zatwierdzoną przez FEDIAF. Informacje zawarte w niniejszym dokumencie mogą zostać przetłumaczone na inne języki na potrzeby własne państw członkowskich. FEDIAF nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek błędy lub pominięcia w tłumaczeniach.





Rue de l'Industrie 11
box 10, B – 1000
Brussels

www.europeanpetfood.org



www.polkarma.pl