

# Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo <sup>tom</sup> 2

## Podstawy szczegółowego żywienia zwierząt

**NOWE WYDANIE**

pod redakcją  
Doroty Jamroz



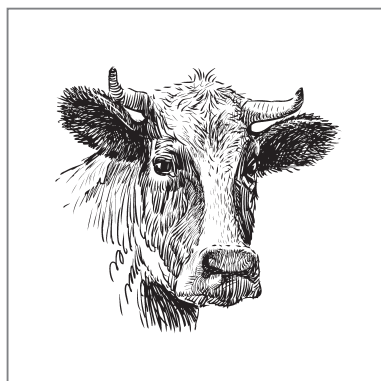
# Zywnienie zwierząt i paszoznawstwo

## AUTORZY

Jan Barteczko, Paweł Bielański, Franciszek Borowiec,  
Franciszek Brzóska, Bogusław Fuchs, Eugeniusz Grela,  
Dorota Jamroz, Jan Jankowski, Jerzy Koreleski,  
Zygmunt M. Kowalski, Jerzy Kremky, Olga Lasek,  
Krzysztof Lipiński, Andrzej Łysak, Piotr Micek,  
Stanisław Niedźwiadek, Włodzimierz Nowak, Andrzej Potkański,  
Andrzej Rutkowski, Ewa Sawosz-Chwalibóg, Juliusz Strzetelski,  
Jan Szczerbowski, Jerzy Torgowski, Jan Tywończuk,  
Tomasz Wertelecki, Jerzy Wilde, Jan Zając, Zenon Zduńczyk

# Zywnienie zwierząt i paszoznawstwo <sup>tom</sup> 2

Podstawy szczegółowego  
żywienia zwierząt



pod redakcją  
Doroty Jamroz

Projekt okładki i stron tytułowych *Przemysław Spiechowski*

Ilustracje na okładce

*Kpeeg/Shutterstock*

*LiKar/Shutterstock*

*Anastasija Popova/Shutterstock*

*leugchopan/Shutterstock*

*MaKars/Shutterstock*

*INSAGO/Shutterstock*

*Stripped Pixel/Shutterstock*

*M88/Shutterstock*

*Ariene Studio/Shutterstock*

*onsuda/Shutterstock*

*Honchar Roman/Shutterstock*

Wydawca *Małgorzata Nawrot*

Redaktor *Krystyna Kruczyńska*

Produkcja *Mariola Grzywacka*

Łamanie *Egraf*

Wydanie książki zostało dofinansowane przez Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Zakład Doświadczalny Żywności Zwierząt w Gorzynie

Książka, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

Szanujmy cudzą własność i prawo  
Więcej na [www.legalnakultura.pl](http://www.legalnakultura.pl)  
*Polska Izba Książki*

Copyright © by Wydawnictwo Naukowe PWN SA  
Warszawa 2001, 2015

ISBN 978-83-01-18252-6 t. 2

ISBN 978-83-01-14279-7 t. 1-3

Wydanie 2 zmienione  
Warszawa 2015

Wydawnictwo Naukowe PWN SA  
02-460 Warszawa, ul. Gottlieba Daimlera 2  
infolinia 801 33 33 88  
tel. 22 69 54 321; faks 22 69 54 288  
e-mail: [pwn@pwn.com.pl](mailto:pwn@pwn.com.pl); [www.pwn.pl](http://www.pwn.pl)

Druk i oprawa: Pabianickie Zakłady Graficzne SA

# WYKAZ SKRÓTÓW

- ADF** – włókno kwaśnodetergentowe  
**ADL** – lignina kwaśnodetergentowa  
**AFRC** – Agriculture and Food Research Council  
**AME** – pozorna energia metaboliczna  
**AOAC** – Association of Official Analytical Chemists  
**ARC** – American Research Council  
**ATP** – kwas adenozynotrifosforowy  
**as<sub>1</sub>, as<sub>2</sub>, b, g** – rodzaje kazein mleka  
**a<sub>o</sub>, a<sub>1</sub>** – parametry odpowiadające zmianom masy ciała w zależności od czasu; wartości stałe dla danego typu zwierzęcia  
**b<sub>o</sub>, b<sub>1</sub>** – parametry odpowiadające zmianom odłożonego tłuszczu w czasie; wartości stałe dla danego typu zwierzęcia  
**BAW** – związki bezazotowe wyciągowe  
**Big-6** – linia ciężkich indyków rzeźnych  
**BCS** – body condition score; system oceny kondycji bydła – punktowy  
**BOS** – białko ogólne strawne  
**BO = B = b.o.** – białko ogólne  
**BRSV** – chorobotwórczy wirus układu oddechowego  
**BS** – białko surowe  
**BSE** – gąbczasta encefalopatia bydła  
**BST** – somatotropina bydłęca  
**BTJ** – ilość białka właściwego rzeczywiście trawiona w jelicie cienkim (białko trawione jelitowo)  
**BTJE** – ilość białka właściwego rzeczywiście trawiona w jelicie cienkim w zależności od dostępności energii  
**BTJN** – ilość białka właściwego rzeczywiście trawiona w jelicie cienkim w zależności od dostępności azotu  
**BTJP** – białko nie ulegające rozkładowi w żwaczku  
**BUT-8** – linia średnio ciężkich indyków rzeźnych  
**BV** – chorobotwórczy wirus układu oddechowego lub metoda oceny wartości biologicznej białka  
**BVD** – chorobotwórczy wirus układu pokarmowego  
**CCM** – kiszonka z całych kolb kukurydzy  
**CLA** – sprzężony kwas linolowy  
**CVB** – Central Veevoederbureau Lelystad  
**CZE** – całkowite zapotrzebowanie na energię  
**DFD** – dark, firm, dry meat – ciemne, twarde, suche – wada mięsa  
**DHA** – kwas dokosaheksaenowy  
**DLG** – Deutsche Landwirtschaftliche Gesellschaft  
**DON** – womitoksyna  
**DPSM** – dowolne pobranie suchej masy  
**EB** – energia brutto  
**Eb** – energia zawarta w białku  
**EM** – energia metaboliczna  
**Emb** – energia metaboliczna bytowa  
**Emp** – energia metaboliczna produkcyjna  
**Enb** – energia netto bytowa  
**ENL** – energia netto laktacji  
**Enp** – energia netto przyrostu  
**ENŻ** – energia netto produkcji żywca  
**EPA** – kwas eikosapentaenowy  
**ES** – energia strawna  
**FCM** – mleko skorygowane na 4% zawartość tłuszczu  
**FSH** – hormon dojrzewania pęcherzyków Graffa  
**GED** – gęstość energii w dawce  
**GLA** – kwas gamma-linolenowy  
**GPS** – Ganz Pflanzen Silage; kiszonka z całych roślin zbożowych  
**hf** – rasa bydła holsztyńsko-fryzyjskiego  
**I** – symbol jodu  
**IgA, IgM, IgG** – immunoglobuliny  
**IB** – chrobotwórczy wirus układu oddechowego

- INRA** – Institut National de la Recherche Agronomique
- IF i ŻŻ** – Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt
- j.o.** – jednostka owsiana
- j.m.** – jednostka międzynarodowa
- JPM** – jednostka paszowa produkcji mleka
- JPŻ** – jednostka paszowa produkcji żywca
- JWK** – jednostka wypełnieniowa dla krów mlecznych
- JWO** – jednostka wypełnieniowa dla owiec
- JWB** – jednostka wypełnieniowa dla bydła
- KAB** – bilans kationów i anionów
- KŁKT** = LKT – krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe = lotne kwasy tłuszczowe
- KW** – współczynnik wykorzystania EM na EN w procesach wzrostu
- kb** – współczynnik wykorzystania EM na EN w przemianie bytowej
- kp** – współczynnik wykorzystania EM na EN w procesie produkcji
- kbp** – współczynnik wykorzystania EM na EN w przemianie bytowej i produkcyjnej
- KBTJ** – współczynnik wykorzystania białka
- LH** – hormon luteinizujący
- LizTJ** – lizyna trawiona w jelitach
- LIP** – ilość odłożonych lipidów
- MC<sup>0,75</sup>** = **MMC** = **W<sup>0,75</sup>** – metaboliczna masa ciała
- MC** – masa ciała
- MCN** – masa ciała netto
- meq** – miliekwiwalent
- Mcal** – megakalorie
- MeTJ** – metionina trawiona w jelitach
- MHD** – choroba morwowego serca
- MMA** – syndrom mastitis–metritis–agalactia, schorzenia wymienia
- MMC** – metaboliczna masa ciała
- NDF** – włókno obojętnodetergentowe
- NNKT** – niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe
- NPN** – azot niebiałkowy
- NPR** – net protein ratio – wydajność wzrostowa białka netto
- NPU** – net protein utilization – wykorzystanie białka netto
- NRC** – National Research Council
- NSP** – non starch polysaccharides – polisacharydy nieskrobiowe
- NAD** – dinukleotyd nikotynoamidoadeninowy
- NADH** – uwodorniona forma dinukleotydu nikotynoamidoadeninowego
- NADP** – fosforan dinukleotydu nikotynoamidoadeninowego
- NADPH<sub>2</sub>** – uwodorniona podwójnie forma fosforanu dinukleotydu nikotynoamidoadeninowego
- N-NO<sub>3</sub>** – azot azotanowy
- N-NO<sub>2</sub>** – azot azotynowy
- OTA** – ochratoksyna
- PER** – współczynnik wydajności wzrostowej
- PMR** – dawka półkompletna
- PP** – poziom produkcji
- PSE** – pale, soft, exudative meat – blade, mięskie, wodniste – wada mięsa
- PTH** – parathormon
- PU** – jednostka aktywności fitazy
- PUFA** – poly unsaturated fatty acids – wielonienasycone kwasy tłuszczowe
- PAN** – Polska Akademia Nauk
- ppb** – część miliardowa
- PROT** – ilość odłożonego białka
- PMC** – przyrost masy ciała
- PT** – przyrost tłuszczu
- PŻ** – poziom żywienia
- RKA** – różnica kationowo-anionowa
- RNA** – kwas rybonukleinowy
- SDBM** – suszona rozpyłowo mączka z krwi
- SDPP** – suszona rozpyłowo plazma wieprzowa
- SK1** – szczep *S. carlsbergensis*
- SM** – sucha masa
- TMR** – dawka kompletna, mieszanina pełnoporcjowa
- TSH** – tyreotropina
- ts** – tłuszcz strawny
- T** – tłuszcz surowy
- UE** – Unia Europejska
- VLDL** – lipoproteiny o bardzo małej gęstości
- W** – włókno surowe
- WAR** – współczynnik absorpcji rzeczywistej
- WBB** – wartość biologiczna białka
- WW** – wartość wypełnieniowa
- ZWK** – zdolność wiązania kwasów
- ZPP** – zdolność pobrania paszy
- Z** – zapotrzebowanie
- Zb** – zapotrzebowanie bytowe
- Zp** – zapotrzebowanie produkcyjne
- q** – ekwiwalent

# PRZEDMOWA DO WYDANIA DRUGIEGO ZMIENIONEGO

Zrozumienie fizjologicznych i biochemicznych procesów zachodzących w organizmie zwierząt podczas pobierania, trawienia i metabolizowania składników pokarmowych pozwala na sterowanie wzrostem, rozwojem, utrzymaniem zdrowia, produkcją, rozrodem. Prawidłowe żywienie zwierząt prowadzi do poprawy wykorzystania składników pokarmowych, obniżenia kosztów żywienia, redukcji emisji przemiany materii, zmniejszenia obciążenia środowiska niewykorzystanymi przez zwierzę składnikami – metanem, związkami azotowymi, fosforem, mikroelementami i innymi substancjami. Produkty żywnościowe pochodzenia zwierzęcego są dla konsumenta cennym źródłem białka, kwasów tłuszczowych, składników mineralnych. Ich jakość zależy w dużym stopniu od prawidłowego żywienia zwierząt.

W opracowanym i uaktualnionym przez liczną grupę autorów – pracowników naukowych uczelni i instytutów z całej Polski podręczniku *Żywienie zwierząt i paszoznawstwo* uwzględniono: *Fizjologiczne i biochemiczne podstawy żywienia zwierząt* (tom 1), *Podstawy szczegółowego żywienia zwierząt* (tom 2) i *Paszoznawstwo* (tom 3).

W tomie 2 przedstawiono podstawowe zagadnienia żywienia różnych grup gatunkowych, wiekowych i użytkowych zwierząt gospodarskich, a także zwierząt towarzyszących człowiekowi, zwierząt sportowych, amatorskich, laboratoryjnych. Uwzględniono również problemy żywienia ryb, pszczół, a nawet zwierząt utrzymywanych w terrariach. W kolejnym wydaniu uwzględniono aktualny stan wiedzy, wprowadzając uzupełnienia i korekty, w rozdziałach dotyczących żywienia zwierząt użytkowych. Nowe treści podano w rozdziałach o żywieniu koni i ryb. Uzupełnieniem podręcznika są nowe wydania zaleceń żywienia zwierząt użytkowych, tzw. norm żywienia przeżuwaczy, koni, świń i drobiu.



Pozostajemy z nadzieją, że zaprezentowane podstawy żywienia zwierząt zostaną zaakceptowane przez Czytelników – studentów, specjalistów z zakresu hodowli i chowu zwierząt, lekarzy medycyny weterynaryjnej, producentów pasz, a także szerokie grono hodowców, producentów i miłośników zwierząt.

W imieniu autorów  
prof. dr hab. *Dorota Jamroz*

# SPIS TREŚCI

|   |    |
|---|----|
| <b>1. ŻYWIENIE BYDŁA</b> .....  | 9  |
| <b>1.1. Żywienie krów mlecznych</b>   |    |
| • <b>Andrzej Potkański</b> .....  | 9  |
| 1.1.1. Porównanie składu mleka i siary .....  | 9  |
| 1.1.2. Czynniki wpływające na pobranie paszy .....  | 10 |
| 1.1.3. Fermentacja węglowodanów w żwaczu, jej wpływ na kierunek i wielkość produkcji .....                                      | 12 |
| 1.1.4. Zapotrzebowanie bytowe krów na energię i białko .....  | 15 |
| 1.1.5. Zapotrzebowanie produkcyjne krów na energię i białko, wynikające ze składu chemicznego mleka .....                       | 16 |
| <b>1.2. Wymagania pokarmowe bydła mlecznego</b>   |    |
| • <b>Zygmunt Maciej Kowalski</b> .....  | 19 |
| 1.2.1. Związki azotowe niebiałkowe w żywieniu krów mlecznych .....  | 19 |
| 1.2.2. Białko chronione w żywieniu krów mlecznych .....   | 21 |
| 1.2.3. Aminokwasy w żywieniu krów mlecznych, aminokwasy chronione .....   | 22 |
| 1.2.4. Zawartość mocznika w mleku jako wskaźnik właściwego zbilansowania energetyczno-białkowego dawek dla krów mlecznych ..... | 24 |
| 1.2.5. Zawartość włókna w dawce pokarmowej dla krowy mlecznej .....   | 25 |
| 1.2.5.1. Substancje buforujące odczyn płynu żwacza .....  | 27 |
| 1.2.5.2. Dodatki zmieniające przebieg fermentacji w żwaczu .....  | 28 |
| 1.2.6. Zapotrzebowanie na składniki mineralne i witaminy .....  | 28 |
| 1.2.7. Żywienie krów w poszczególnych okresach laktacji .....   | 37 |
| 1.2.7.1. Okres okołoporodowy .....  | 37 |
| 1.2.7.1.1. Okres zasuszenia .....   | 37 |
| 1.2.7.1.2. Okres wczesnej laktacji (faza rozdojenia) .....  | 42 |
| 1.2.7.2. Okres pełnej laktacji .....  | 49 |
| 1.2.8. Wartość pokarmowa pasz w żywieniu krów mlecznych .....   | 51 |
| 1.2.8.1. Zielonki w żywieniu krów .....   | 51 |
| 1.2.8.2. Kiszonki w żywieniu krów .....   | 53 |
| 1.2.8.3. Inne pasze objętościowe stosowane w żywieniu krów mlecznych .....  | 56 |
| 1.2.9. Pasze treściwe .....   | 58 |
| 1.2.10. Systemy zadawania pasz dla krów mlecznych – technika żywienia .....   | 60 |

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| 1.2.10.1.   | Przegląd systemów podawania pasz dla krów mlecznych . . . . .                               | 62  |
| 1.2.11.     | Choroby wynikające z nieprawidłowego żywienia krów mlecznych . . . . .                      | 65  |
| 1.2.11.1.   | Problemy zdrowotne związane z nieprawidłowym funkcjonowaniem przewodu pokarmowego . . . . . | 66  |
| 1.2.11.2.   | Choroby i zaburzenia metaboliczne . . . . .   | 72  |
| 1.2.12.     | Wpływ żywienia krów na skład mleka . . . . .  | 80  |
| <b>1.3.</b> | <b>Żywienie cieląt</b>  |     |
| •           | <i>Włodzimierz Nowak</i> . . . . .  | 84  |
| 1.3.1.      | Fizjologiczne podstawy żywienia cieląt . . . . .  | 85  |
| 1.3.2.      | Siara . . . . .   | 88  |
| 1.3.3.      | Mleko odtłuszczone . . . . .  | 91  |
| 1.3.4.      | Odchów tradycyjny . . . . .   | 91  |
| 1.3.5.      | Preparaty mlekozastępcze . . . . .  | 92  |
| 1.3.6.      | Zakwaszony preparat mlekozastępczy w odchowieniu cieląt . . . . .                           | 94  |
| 1.3.7.      | Odchów skrócony . . . . .   | 94  |
| 1.3.8.      | Odchów intensywny . . . . .   | 96  |
| 1.3.9.      | Mieszanka treściwa starter i woda . . . . .   | 96  |
| 1.3.10.     | Zaburzenia trawienia i metabolizmu u cieląt . . . . .                                       | 97  |
| 1.3.11.     | Odchów jałówek rasy polski hf . . . . .   | 99  |
| <b>1.4.</b> | <b>Żywienie buhajów rozplodowych</b>  |     |
| •           | <i>Juliusz Strzetelski</i> . . . . .  | 103 |
| <b>1.5.</b> | <b>Żywienie bydła opasanego</b> . . . . .   | 106 |
| 1.5.1.      | Fizjologiczne uwarunkowania przebiegu opasu . . . . .                                       | 106 |
| 1.5.2.      | Skład organizmu i tuszy opasów . . . . .  | 108 |
| 1.5.3.      | Zapotrzebowanie na składniki pokarmowe . . . . .  | 112 |
| 1.5.4.      | Pasze stosowane w opasie . . . . .  | 115 |
| 1.5.5.      | Zasady żywienia i układania dawek pokarmowych . . . . .                                     | 120 |
| 1.5.6.      | Systemy opasania i żywienia opasów . . . . .  | 122 |
| <b>1.6.</b> | <b>Żywienie krów mamek</b> . . . . .  | 132 |

## 2. ŻYWIENIE OWIEC

|             |  |     |
|-------------|--|-----|
| •           | <i>Franciszek Borowiec</i> . . . . .                                 | 144 |
| <b>2.1.</b> | <b>Przewód pokarmowy owcy i jego funkcja</b> . . . . .               | 144 |
| <b>2.2.</b> | <b>Potrzeby pokarmowe owiec</b> . . . . .                            | 146 |
| <b>2.3.</b> | <b>Żywienie owiec matek w systemie tradycyjnym</b> . . . . .         | 147 |
| 2.3.1.      | Okres przygotowania do stanówki i stanówka . . . . .                 | 147 |
| 2.3.2.      | Okres kotności macioerek . . . . .                                   | 149 |
| 2.3.3.      | Okres laktacji . . . . .   | 152 |
| 2.3.4.      | Maciorki zasuszone . . . . .   | 154 |
| <b>2.4.</b> | <b>Żywienie tryków</b> . . . . .                                     | 155 |
| <b>2.5.</b> | <b>Wychów jagniąt</b> . . . . .                                      | 157 |
| 2.5.1.      | Tradycyjny wychów jagniąt . . . . .                                  | 158 |
| 2.5.2.      | Wcześniejsze odsadzanie jagniąt . . . . .                            | 160 |
| 2.5.3.      | Odchów jagniąt z zastosowaniem preparatów mlekozastępczych . . . . . | 161 |
| <b>2.6.</b> | <b>Żywienie jagniąt odsadzonych i młodzieży</b> . . . . .            | 162 |
| 2.6.1.      | Żywienie macioerek od 3–4 miesiąca do 18 miesięcy . . . . .          | 162 |
| 2.6.2.      | Żywienie tryczków od 3–4 miesiąca do 18 miesięcy . . . . .           | 163 |
| <b>2.7.</b> | <b>Tucz jagniąt</b> . . . . .  | 163 |
| 2.7.1.      | Tucz intensywny . . . . .  | 164 |

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| 2.7.1.1. | Tucz mleczny . . . . .                                | 164 |
| 2.7.1.2. | Tucz do 30 kg masy ciała . . . . .                    | 165 |
| 2.7.2.   | Tucz średnio intensywny . . . . .                     | 166 |
| 2.7.2.1. | Tucz pastwiskowy . . . . .                            | 166 |
| 2.7.2.2. | Tucz stacjonarny . . . . .                            | 167 |
| 2.7.3.   | Tucz przedłużony . . . . .                            | 169 |
| 2.8.     | <b>Żywienie owiec w systemie INRA, 1988</b> . . . . . | 169 |
| 2.8.1.   | Żywienie maciorek . . . . .                           | 171 |
| 2.8.1.1. | Okres zasuszenia . . . . .                            | 171 |
| 2.8.1.2. | Okres stanówki . . . . .                              | 172 |
| 2.8.1.3. | Okres ciąży . . . . .                                 | 173 |
| 2.8.1.4. | Okres laktacji . . . . .                              | 174 |
| 2.8.1.5. | Zdolność pobrania paszy . . . . .                     | 177 |
| 2.8.2.   | Żywienie jagniąt rzeźnych . . . . .                   | 179 |
| 2.9.     | <b>Żywienie a produkcja wełny</b> . . . . .           | 180 |

### 3. ŻYWIENIE KÓZ MLECZNYCH I ODCHÓW KOZŁĄT

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| •      | <i>Zygmunt Maciej Kowalski</i> . . . . .                     | 184 |
| 3.1.   | Zwyczaje żywieniowe kóz . . . . .                            | 184 |
| 3.2.   | Strawność składników pokarmowych . . . . .                   | 185 |
| 3.3.   | <b>Zapotrzebowanie kóz na składniki pokarmowe</b> . . . . .  | 186 |
| 3.3.1. | Zapotrzebowanie na energię . . . . .                         | 186 |
| 3.3.2. | Zapotrzebowanie na białko . . . . .                          | 187 |
| 3.3.3. | Zdolność pobrania paszy (ZPP) . . . . .                      | 187 |
| 3.3.4. | Zapotrzebowanie na składniki mineralne i witaminy . . . . .  | 190 |
| 3.3.5. | Zapotrzebowanie kozłów na składniki pokarmowe . . . . .      | 191 |
| 3.3.6. | Zapotrzebowanie kóz na wodę . . . . .                        | 191 |
| 3.4.   | <b>Pasze stosowane w żywieniu kóz</b> . . . . .              | 191 |
| 3.5.   | <b>Żywienie w poszczególnych okresach laktacji</b> . . . . . | 196 |
| 3.5.1. | Żywienie w okresie zasuszenia . . . . .                      | 197 |
| 3.5.2. | Żywienie w okresie wczesnej laktacji . . . . .               | 199 |
| 3.5.3. | Żywienie w II połowie laktacji . . . . .                     | 200 |
| 3.5.4. | Żywienie kóz karmiących kozłętą tuczone (opasane) . . . . .  | 200 |
| 3.6.   | <b>Odchów kozłąt</b> . . . . .                               | 200 |
| 3.6.1. | Zapotrzebowanie kozłąt na składniki pokarmowe . . . . .      | 200 |
| 3.6.2. | Wykoty i pojenie siarą . . . . .                             | 201 |
| 3.6.3. | Systemy odchowu kozłąt . . . . .                             | 202 |
| 3.6.4. | Pasze stosowane w odchowie kozłąt . . . . .                  | 204 |
| 3.6.5. | Odsadzanie . . . . .   | 205 |
| 3.7.   | <b>Żywienie młodzięży hodowlanej po odsadzeniu</b> . . . . . | 206 |
| 3.8.   | <b>Tucz kozłąt</b> . . . . .                                 | 207 |

### 4. ŻYWIENIE ŚWIŃ . . . . . 210

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 4.1.   | <b>Fizjologiczne podstawy żywienia loch</b> |     |
| •      | <i>Bogusław Fuchs</i> . . . . .             | 210 |
| 4.1.1. | Okres krycia . . . . .                      | 214 |
| 4.1.2. | Okres prośności . . . . .                   | 216 |
| 4.1.3. | Laktacja . . . . .                          | 222 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.1.4. Szacowanie potrzeb pokarmowych i ich pokrycie . . . . .          | 224 |
| 4.1.5. Charakterystyka dawek dla loch . . . . .                         | 228 |
| 4.1.6. Choroby loch związane z czynnikami żywieniowymi . . . . .        | 237 |
| <b>4.2. Żywnienie prosiąt i warchlaków</b>                              |     |
| • <i>Jan Tywończuk, Krzysztof Lipiński</i> . . . . .                    | 242 |
| 4.2.1. Fizjologiczne podstawy żywienia prosiąt . . . . .                | 243 |
| 4.2.2. Okres karmienia siałą i mlekiem . . . . .                        | 243 |
| 4.2.2.1. Siara ( <i>colostrum</i> ) . . . . .                           | 243 |
| 4.2.2.2. Absorpcja gammaglobulin . . . . .                              | 244 |
| 4.2.2.3. Mleko . . . . .  | 245 |
| 4.2.2.4. Pasza stała . . . . .  | 245 |
| 4.2.2.5. Rozwój przewodu pokarmowego . . . . .                          | 246 |
| 4.2.3. Zapotrzebowanie prosiąt na składniki pokarmowe . . . . .         | 248 |
| 4.2.4. Żywnienie prosiąt po odsadzeniu w wieku 7 lub 21 dni . . . . .   | 250 |
| 4.2.5. Choroby prosiąt uwarunkowane żywnieniem . . . . .                | 257 |
| 4.2.6. Żywnienie warchlaków . . . . .                                   | 260 |
| <b>4.3. Żywnienie młodych loszek reprodukcyjnych</b>                    | 261 |
| <b>4.4. Żywnienie knurków</b> . . . . .                                 | 264 |
| <b>4.5. Żywnienie knurów</b> . . . . .                                  | 265 |
| <b>4.6. Żywnienie tuczników</b>   |     |
| • <i>Eugeniusz Grela</i> . . . . .                                      | 268 |
| 4.6.1. Fizjologiczne podstawy żywienia tuczników . . . . .              | 268 |
| 4.6.2. Intensywność wzrostu i tuczu . . . . .                           | 269 |
| 4.6.3. Skład ciała i tuszy tuczników . . . . .                          | 271 |
| 4.6.4. Jakość mięsa . . . . .   | 273 |
| 4.6.5. Zapotrzebowanie tuczników na składniki pokarmowe . . . . .       | 275 |
| 4.6.6. Systemy żywienia tuczników . . . . .                             | 281 |
| 4.6.7. Układanie dawek pokarmowych dla tuczników . . . . .              | 284 |
| 4.6.8. Choroby tuczników powodowane nieprawidłowym żywnieniem . . . . . | 285 |

## 5. ŻYWIENIE KONI

|   |     |
|---|-----|
| • <i>Franciszek Brzóska</i> . . . . .                             | 289 |
| <b>5.1. Pobieranie paszy i procesy trawienne u koni</b> . . . . . | 289 |
| 5.1.1. Jama gębowa i zęby . . . . .                               | 291 |
| 5.1.2. Żołądek . . . . .  | 292 |
| 5.1.3. Jelito cienkie . . . . .                                   | 293 |
| 5.1.4. Jelito grube . . . . .                                     | 293 |
| <b>5.2. Zapotrzebowanie koni na składniki pokarmowe</b> . . . . . | 294 |
| 5.2.1. Zapotrzebowanie na energię . . . . .                       | 294 |
| 5.2.2. Zapotrzebowanie na białko . . . . .                        | 300 |
| 5.2.3. Zapotrzebowanie na składniki mineralne . . . . .           | 303 |
| 5.2.4. Zapotrzebowanie na witaminy . . . . .                      | 306 |
| <b>5.3. Praktyczne aspekty żywienia koni</b> . . . . .            | 309 |
| 5.3.1. Klacze . . . . .   | 309 |
| 5.3.2. Żrebięta . . . . .   | 310 |
| 5.3.3. Ogiery . . . . .   | 313 |
| 5.3.4. Konie rosnące . . . . .                                    | 314 |
| 5.3.5. Konie pracujące lekko . . . . .                            | 314 |
| 5.3.6. Konie pracujące średnio i ciężko . . . . .                 | 315 |
| 5.3.7. Konie ras małych . . . . .                                 | 317 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>6. ŻYWIENIE KUR</b>  |     |
| • <i>Dorota Jamroz 6.1–6.8; Jerzy Koreleski 6.9–6.10</i> . . . . .                      | 319 |
| 6.1. Specyfika utrzymywania i żywienia kur niosek . . . . .                             | 319 |
| 6.2. Skład jaja, wpływ żywienia na nieśność i zawartość składników w jajach . . . . .   | 321 |
| 6.3. Żywienie kurek w okresie odchowu . . . . .   | 324 |
| 6.4. Żywienie kur stad towarowych . . . . .   | 326 |
| 6.5. Żywienie kur stad reprodukcyjnych . . . . .  | 333 |
| 6.6. Systemy utrzymywania i żywienia kur . . . . .                                      | 334 |
| 6.7. Układanie dawek pokarmowych i składu mieszanek treściwych . . . . .                | 335 |
| 6.8. Żywienie kogutków w odchowu i kogutów w okresie reprodukcyjnym . . . . .           | 335 |
| 6.9. Żywienie kurcząt rzeźnych . . . . .  | 336 |
| 6.9.1. Zapotrzebowanie na energię, białko, składniki mineralne, witaminy . . . . .      | 338 |
| 6.9.2. Wykorzystanie składników pokarmowych . . . . .                                   | 340 |
| 6.9.3. Włókno pokarmowe w żywieniu kurcząt rzeźnych . . . . .                           | 341 |
| 6.9.4. Metody poprawiające wykorzystanie paszy, stosowanie dodatków paszowych . . . . . | 342 |
| 6.9.5. Układanie składu mieszanek treściwych dla kurcząt rzeźnych . . . . .             | 343 |
| 6.10. Choroby kurcząt i kur uwarunkowane żywieniem . . . . .                            | 344 |
| <b>7. ŻYWIENIE INDEKÓW</b>  |     |
| • <i>Jan Jankowski</i> . . . . .  | 349 |
| 7.1. Specyfika trawienia i żywienia indyków . . . . .                                   | 349 |
| 7.2. Żywienie indyków hodowlanych . . . . .   | 351 |
| 7.2.1. Żywienie indyków w okresie wychowu . . . . .                                     | 351 |
| 7.2.2. Żywienie indyków w okresie użytkowania rozplodowego . . . . .                    | 354 |
| 7.3. Żywienie indyków rzeźnych . . . . .  | 355 |
| <b>8. ŻYWIENIE GĘSI</b>   |     |
| • <i>Dorota Jamroz</i> . . . . .  | 363 |
| 8.1. Specyfika trawienia u gęsi . . . . .   | 363 |
| 8.2. Zapotrzebowanie rosnących gęsi hodowlanych na składniki pokarmowe . . . . .        | 368 |
| 8.3. Żywienie gęsi reprodukcyjnych . . . . .  | 368 |
| 8.4. Praktyczne żywienie gęsi . . . . .   | 373 |
| 8.5. Tucz młodych gęsi rzeźnych . . . . .   | 374 |
| 8.6. Produkcja s tłuszczonych wątrób . . . . .  | 375 |
| <b>9. ŻYWIENIE KACZEK</b>   |     |
| • <i>Dorota Jamroz</i> . . . . .  | 377 |
| 9.1. Specyfika trawienia u kaczek . . . . .   | 377 |
| 9.2. Żywienie kaczek w okresie wychowu . . . . .  | 378 |
| 9.3. Żywienie kaczek reprodukcyjnych . . . . .  | 379 |
| 9.4. Żywienie kaczek rzeźnych . . . . .   | 380 |
| 9.5. Systemy żywienia kaczek . . . . .  | 381 |
| <b>10. ŻYWIENIE INNYCH GATUNKÓW PTAKÓW UŻYTKOWYCH</b> . . . . .                         | 383 |
| 10.1. Żywienie bażantów łownych . . . . .   |     |
| • <i>Andrzej Rutkowski, Jerzy Torgowski</i> . . . . .                                   | 383 |

|   |     |
|---|-----|
| 10.2. Żywnienie przepiórek japońskich   |     |
| • <i>Andrzej Rutkowski</i> . . . . .  | 389 |
| 10.3. Żywnienie perlic  |     |
| • <i>Andrzej Rutkowski</i> . . . . .  | 396 |
| 10.4. Żywnienie gołębi domowych   |     |
| • <i>Andrzej Rutkowski</i> . . . . .  | 402 |
| 10.4.1. Trawienie i budowa przewodu pokarmowego gołębia . . . . .   | 402 |
| 10.4.2. Pasze stosowane w żywieniu gołębi . . . . .   | 402 |
| 10.4.3. Zapotrzebowanie gołębi na składniki pokarmowe . . . . .   | 405 |
| 10.4.3.1. Zależności wynikające z różnych kierunków hodowli . . . . .   | 405 |
| 10.4.3.2. Zmienność zapotrzebowania pokarmowego gołębi<br>w zależności od pory roku i stanu fizjologicznego . . . . . | 408 |
| 10.4.4. Najczęściej spotykane błędy w żywieniu gołębi . . . . .   | 410 |
| 10.5. Żywnienie strusi  |     |
| • <i>Dorota Jamroz</i> . . . . .  | 411 |

## 11. ŻYWIENIE KRÓLIKÓW

|   |     |
|---|-----|
| • <i>Paweł Bielański, Stanisław Niedźwiadek, Jan Zając</i> . . . . .      | 417 |
| 11.1. Budowa układu pokarmowego . . . . .                                 | 417 |
| 11.2. Zapotrzebowanie królików na energię i składniki pokarmowe . . . . . | 419 |
| 11.3. Pasze stosowane w żywieniu królików . . . . .                       | 421 |
| 11.4. Normowanie dawek pokarmowych . . . . .                              | 423 |
| 11.5. Technika żywienia . . . . .   | 423 |

## 12. ŻYWIENIE NUTRII

|   |     |
|---|-----|
| • <i>Stanisław Niedźwiadek, Paweł Bielański, Jan Zając</i> . . . . .    | 429 |
| 12.1. Budowa układu pokarmowego . . . . .                               | 429 |
| 12.2. Pasze stosowane w żywieniu nutrii . . . . .                       | 429 |
| 12.3. Zapotrzebowanie nutrii na energię i składniki pokarmowe . . . . . | 431 |
| 12.4. Normowanie dawek pokarmowych . . . . .                            | 433 |
| 12.5. Technika żywienia . . . . .                                       | 434 |

## 13. ŻYWIENIE MIĘSOŻERNYCH ZWIERZĄT FUTERKOWYCH

|  |     |
|--|-----|
| • <i>Paweł Bielański, Stanisław Niedźwiadek, Jan Zając</i> . . . . .         | 436 |
| 13.1. Właściwości przewodu pokarmowego . . . . .                             | 436 |
| 13.2. Pasze stosowane w żywieniu mięsożernych zwierząt futerkowych . . . . . | 437 |
| 13.3. Stan higieniczny i konserwacja pasz . . . . .                          | 440 |
| 13.4. Zapotrzebowanie na energię i składniki pokarmowe . . . . .             | 441 |
| 13.4.1. Żywnienie lisów pospolitych i polarnych . . . . .                    | 445 |
| 13.4.2. Żywnienie jenotów . . . . .  | 446 |
| 13.4.3. Żywnienie norek i tchórzy . . . . .                                  | 447 |
| 13.5. Przyrządzanie i zadawanie paszy . . . . .                              | 447 |

## 14. ŻYWIENIE RYB

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| • <i>Piotr Micek</i> . . . . . | 450 |
| 14.1. Wprowadzenie . . . . .   | 450 |

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| 14.2.      | <b>Żywnienie karpia</b> . . . . .  | 451 |
| 14.2.1.    | Systemy żywienia . . . . .   | 452 |
| 14.2.2.    | Pokarm naturalny . . . . .   | 454 |
| 14.2.3.    | Żywnienie wylęgu i narybku . . . . .                                     | 456 |
| 14.2.4.    | Półintensywny system żywienia krocza i karpia towarowych . . . . .       | 457 |
| 14.2.5.    | System intensywny . . . . .  | 460 |
| 14.2.6.    | Technika żywienia karpia . . . . .                                       | 462 |
| 14.3.      | <b>Żywnienie pstrągów</b> . . . . .                                      | 463 |
| 14.3.1.    | Komponenty paszowe i mieszanki treściwe dla pstrągów . . . . .           | 466 |
| 14.3.2.    | Żywnienie pstrągów w poszczególnych okresach życia . . . . .             | 468 |
| 14.3.3.    | Technika karmienia . . . . .   | 469 |
| <b>15.</b> | <b>ŻYWIENIE PSÓW</b>   |     |
| •          | <i>Olga Lasek, Jan Barteczko</i> . . . . .                               | 471 |
| 15.1.      | Specyfika żywienia psów . . . . .  | 471 |
| 15.2.      | Zapotrzebowanie na energię i energetyczne wartościowanie karmy . . . . . | 473 |
| 15.3.      | Zapotrzebowanie pokarmowe psów . . . . .                                 | 476 |
| 15.4.      | Żywnienie suk w okresie ciąży i laktacji . . . . .                       | 480 |
| 15.5.      | Żywnienie szczeniąt . . . . .  | 481 |
| 15.6.      | Żywnienie psów pracujących . . . . .                                     | 483 |
| 15.7.      | Żywnienie psów starszych . . . . .                                       | 484 |
| 15.8.      | Rodzaje karm i techniki karmienia psów . . . . .                         | 485 |
| 15.9.      | Układanie dawek pokarmowych . . . . .                                    | 488 |
| 15.10.     | Ocena poprawnego żywienia . . . . .                                      | 490 |
| <b>16.</b> | <b>ŻYWIENIE KOTÓW</b>  |     |
| •          | <i>Ewa Sawosz-Chwalibóg</i> . . . . .                                    | 496 |
| 16.1.      | Zapotrzebowanie na wodę . . . . .  | 496 |
| 16.2.      | Zapotrzebowanie na energię . . . . .                                     | 496 |
| 16.3.      | Zapotrzebowanie na białko . . . . .                                      | 498 |
| 16.4.      | Zapotrzebowanie na aminokwasy . . . . .                                  | 499 |
| 16.5.      | Zapotrzebowanie na tłuszcze . . . . .                                    | 500 |
| 16.6.      | Zapotrzebowanie na węglowodany . . . . .                                 | 501 |
| 16.7.      | Zapotrzebowanie na włókno . . . . .                                      | 501 |
| 16.8.      | Zapotrzebowanie na składniki mineralne . . . . .                         | 502 |
| 16.9.      | Zapotrzebowanie na witaminy . . . . .                                    | 503 |
| 16.10.     | Choroby wywołane nieprawidłowym żywnieniem . . . . .                     | 504 |
| 16.10.1.   | Otyłość . . . . .  | 504 |
| 16.10.2.   | Stłuszczenie wątroby . . . . .   | 505 |
| 16.10.3.   | Wtórna żywnieniowa nadczynność przytarczyc . . . . .                     | 505 |
| 16.10.4.   | Zapalenie tkanki tłuszczowej . . . . .                                   | 506 |
| 16.10.5.   | Biegunki . . . . .   | 506 |
| 16.10.6.   | Zaparcia . . . . .   | 506 |
| 16.10.7.   | Alergia pokarmowa . . . . .  | 507 |
| 16.11.     | Żywnienie zwierząt chorych . . . . .                                     | 507 |
| <b>17.</b> | <b>ŻYWIENIE ZWIERZĄT AMATORSKICH</b> . . . . .                           | 510 |
| 17.1.      | <b>Żywnienie zółwi</b>   |     |
| •          | <i>Tomasz Wertelecki, Dorota Jamroz</i> . . . . .                        | 510 |
| 17.2.      | <b>Żywnienie jaszczurek</b>  |     |



|  |     |
|--|-----|
| • <i>Tomasz Wertelecki, Dorota Jamroz</i> . . . . .  | 515 |
| <b>17.3. Żywnienie węży</b>  |     |
| • <i>Tomasz Wertelecki, Dorota Jamroz</i> . . . . .  | 516 |
| <b>17.4. Żywnienie domowych gryzoni</b>  |     |
| • <i>Dorota Jamroz</i> . . . . .   | 518 |
| <b>17.5. Żywnienie ryb akwariowych</b>   |     |
| • <i>Jan Szczerbowski</i> . . . . .  | 521 |
| <b>17.6. Żywnienie ptaków ozdobnych (papug, kanarków i innych ptaków)</b>  |     |
| • <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Jan Barteczko</span> . . . . .  | 523 |
| <b>18. ŻYWIENIE OWADÓW UŻYTKOWYCH</b> . . . . .  | 532 |
| <b>18.1. Żywnienie jedwabnika morwowego</b>  |     |
| • <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Jerzy Koreleski</span> , <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Jerzy Kremky</span> . . . . . | 532 |
| <b>18.2. Żywnienie pszczoł miodnych (<i>Apis mellifera</i> L.)</b>   |     |
| • <i>Jerzy Wilde</i> . . . . .   | 536 |
| 18.2.1. Wprowadzenie . . . . .   | 536 |
| 18.2.2. Naturalne pokarmy węglowodanowe pszczoł . . . . .  | 536 |
| 18.2.3. Naturalne pokarmy białkowe pszczoł . . . . .   | 537 |
| 18.2.3.1. Pyłek kwiatowy . . . . .   | 537 |
| 18.2.3.2. Pierzga . . . . .  | 538 |
| 18.2.4. Znaczenie wody w życiu rodziny pszczelej . . . . .   | 539 |
| 18.2.4.1. Pobieranie wody przez pszczoły . . . . .   | 540 |
| 18.2.5. Dokarmianie i podkarmianie pszczoł . . . . .   | 540 |
| 18.2.6. Karmienie i przygotowanie rodzin pszczelich do zimowli . . . . .   | 541 |
| 18.2.7. Sporządzanie pokarmów cukrowych . . . . .  | 542 |
| 18.2.8. Pokarmy dla pszczoł . . . . .  | 543 |
| 18.2.8.1. Rodzaje ciast stosowanych do podkarmiania pszczoł lub przy wychowie matek pszczelich . . . . .   | 545 |
| <b>19. ŻYWIENIE ŚLIMAKÓW JADALNYCH</b>   |     |
| • <i>Andrzej Łysak</i> . . . . .   | 548 |
| <b>20. ŻYWIENIE SZCZURÓW LABORATORYJNYCH</b>   |     |
| • <i>Zenon Zduńczyk</i> . . . . .  | 554 |
| 20.1. Wymagania pokarmowe szczurów . . . . .   | 555 |
| 20.2. Typy i skład diet . . . . .  | 557 |
| 20.3. Żywnienie szczurów doświadczalnych . . . . .   | 560 |
| 20.3.1. Ocena wartości odżywczej białka . . . . .  | 560 |
| 20.3.2. Biologiczna ocena pasz i żywności z użyciem diet modelowych . . . . .  | 564 |
| <b>INDEKS</b> . . . . .  | 568 |