

# Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo

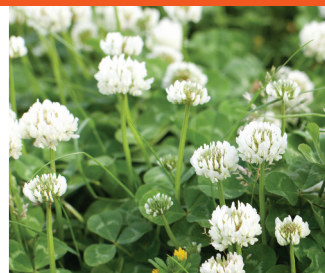
## tom 3

### Paszoznawstwo



**NOWE WYDANIE**

pod redakcją  
Doroty Jamroz



# Zywnienie zwierząt i paszoznawstwo

## AUTORZY

<b>Marcin Barszcz</b>	Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt <i>im. Jana Kielanowskiego</i> PAN, Jabłonna
<b>Franciszek Borowiec</b>	Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, UR Kraków
<b>Franciszek Brzóska</b>	Dział Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Instytut Zootechniki – PIB, Balice k. Krakowa
<b>Adam Cieślak</b>	Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, UP Poznań
<b>Maria Dymnicka</b>	Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, SGGW Warszawa
<b>Eugeniusz Grela</b>	Instytut Żywienia Zwierząt i Bromatologii, UP Lublin
<b>Barbara Klocek</b>	Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, AP Siedlce
<b>Waldemar Korol</b>	Krajowe Laboratorium Pasz, IZPIB Kraków
<b>Iwona Kosieradzka</b>	Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, SGGW Warszawa
<b>Zygmunt M. Kowalski</b>	Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, UR Kraków
<b>Stanisław Krzywiecki</b>	Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, UP Wrocław
<b>Krzysztof Kwiatek</b>	Państwowy Weterynaryjny Instytut Badawczy – PIB, Puławy
<b>Antoni Lipiec</b>	Instytut Żywienia Zwierząt i Bromatologii, UP Lublin
<b>Maria Osek</b>	Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, AP Siedlce
<b>Barbara Zwierko-Pastuszevska</b>	Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt <i>im. Jana Kielanowskiego</i> PAN, Jabłonna
<b>Ryszard Pisarski</b>	Instytut Żywienia Zwierząt i Bromatologii, UP Lublin
<b>Witold Podkówka</b>	Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, UTP Bydgoszcz
<b>Zbigniew Podkówka</b>	Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, UTP Bydgoszcz
<b>Jacek Skomial</b>	Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt <i>im. Jana Kielanowskiego</i> PAN, Jabłonna
<b>Stefania Smulikowska</b>	Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt <i>im. Jana Kielanowskiego</i> PAN, Jabłonna
<b>Janusz Sokół</b>	Wydział Zarządzania, Politechnika Białostocka
<b>Małgorzata Szumacher-Strabel</b>	Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, UP Poznań

# Zywienie zwierząt i paszoznawstwo

tom  
**3**

## Paszoznawstwo



pod redakcją  
**Doroty Jamroz**



WYDAWNICTWO NAUKOWE PWN  
WARSZAWA 2013

Projekt okładki i stron tytułowych *Przemysław Spiechowski*

Ilustracje na okładce

*Bjorn Stefanson/Shutterstock*

*Martin Fowler/Shutterstock*

*Miguel Cabezón/Shutterstock*

*stoonn/Shutterstock*

*maxpro/Shutterstock*

*Jelena Aloskina/Shutterstock*

*Timur Kulgarin/Shutterstock*

*Somchai Som/Shutterstock*

*Laitr Keiows/Shutterstock*

*Yu Lan/Shutterstock*

*Morphart Creation/Shutterstock*

Wydawca *Małgorzata Nawrot*

Redaktor *Krystyna Mostowik*

Produkcja *Mariola Grzywacka*

Łamanie *Bogusław Górecki, Sulkowice*

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, 2013

ISBN 978-83-01-17401-9 t. 3  
ISBN 978-83-01-14279-7 t. 1-3

Wydanie 2 zmienione

Wydawnictwo Naukowe PWN SA  
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)

# WYKAZ WYBRANYCH SKRÓTÓW, SYMBOLI I JEDNOSTEK

- A** – alkohol
- ADF** – włókno kwaśno-detergentowe (acid detergent fibre)
- ADL** – lignina kwaśno-detergentowa (acid detergent lignin)
- AID** – pozorna strawność jelitowa (apparent ileal digestibility)
- AME<sub>N</sub>** – pozorna energia metaboliczna dla drobiu poprawiona do zerowego bilansu azotu (apparent)
- ANF** – związki antyodżywcze (antinutritional factors)
- AOAC** – Oficjalny Związek Chemików Analityków (Association of Official Analytical Chemists)
- a.s.w.** – antybiotykowe stymulatory wzrostu
- BAPN** – β-aminopropionitryl (β-N-oxalyl-L-α,β-diaminopropionitrile)
- B-D** – butanadiol
- BHA** – butylohydroksyanizol (butylated hydroxyanisole)
- BHT** – butylohydroksytoual (butylated hydroxytoluene)
- BO** – białko ogólne
- B-ODAP (ODAP)** – kwas β-aminopropionowy (β-N-oxalyl-L-α,β-diaminopropionic acid)
- BSE** – gąbczasta encefalopatia bydła (bovine spongiform encephalopathy)
- Bt** – gen bakterii glebowej *Bacillus thuringiensis*
- BTJ** – białko trawione w jelicie
- BTJE** – białko trawione w jelicie ze względu na ilość energii dostępnej w żwaczu
- BTJN** – białko trawione w jelicie ze względu na ilość azotu dostępnego w żwaczu
- BZT** – biologiczne zapotrzebowanie tlenu
- CA** – Kodeks Żywnościowy (Codex Alimentarius)
- CC** – składniki komórek (cell constituents)
- CCM** – odkoszulkowane kolby kukurydzy, ziarno kukurydzy z kawałkami rdzeni i liśćmi okrywowymi (corn-cob-mix)
- CCP** – Krytyczny Punkt Kontroli (Critical Control Point)
- c.f.u.** – jednostki tworzące kolonie (colony forming unit)
- CH<sub>4</sub>** – metan
- CLA** – sprzężony kwas linolowy (conjugated linoleic acid)
- CMC** – karboksymetyloceluloza (carboxymethyl cellulose)
- CO<sub>2</sub>** – dwutlenek węgla
- COBORU** – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych
- C/PB** – cukier/pojemność buforowa
- Cry** – krystaliczne białka endotoksyny, kodowane przez geny *Bt*
- CSFV** – wirus pomoru świń (classical swine fever virus)
- CWC** – składniki ścian komórkowych (cell wall constituents)
- DDG** – wywar zbożowy wysuszony (dried distillers grains)
- DDGS** – wywar zbożowy wysuszony, z odciekami (dried distillers grains with solubles)
- DHA** – kwas dokosaheksaenowy (docosahexaenoic acid)
- DJP** – duża jednostka przeliczeniowa
- DLG** – Tabele wartości pokarmowej pasz i norm żywienia przeżuwaczy

- DNA** – kwas deoksyrybonukleinowy (deoxyribonucleic acid)
- dt** – decytona = 0,1 tony (t) = 100 kg
- EEC** – Europejski Kongres Gospodarczy (the European Economic Communities)
- EFSA** – Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (European Food Safety Agency)
- eI** – energia elektryczna
- ELISA** – test immunoenzymatyczny (immune-linked immunosorbent assay)
- EM** – energia metaboliczna
- EN** – Norma Europejska (Norme Européenne), również energia netto, zależnie od kontekstu
- EN<sub>1</sub>** – energia netto produkcji mleka
- EN<sub>2</sub>** – energia netto produkcji żywca
- EPA** – kwas ikozapentaenowy (eicosapentaenoic acid)
- EPSPS** – syntaza kwasu szikimowego, syntaza 3-enolopiruwoiloszikimiano-5-fosforanowa (5-endopyruvoyl-shikimate-3-phosphate synthase)
- EQ** – etoksychina (ethoxyquin)
- ES** – energia strawna
- EWG** – Europejska Wspólnota Gospodarcza
- FAO** – Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
- FEFAC** – Europejski Związek Producentów Pasz (Federation Européenne des Fabricants d'Aliments Composés)
- FOS** – fruktooligosacharydy
- GBSS** – syntaza amylozy (granule-bound starch synthase)
- GHP** – dobra praktyka higieniczna (Good Hygienic Practice)
- GJ** – gigadżul (1 GJ = 277,8 kWh)
- GM** – genetycznie modyfikowany (genetically modified): 00 podwójnie ulepszony (dotyczy rzepaku i gorczycy), 000 – potrójnie ulepszony (dotyczy rzepaku i gorczycy)
- GMO** – genetycznie modyfikowany organizm (genetically modified organism)
- GMP** – dobra praktyka produkcyjna (Good Manufacturing Practice)
- GOS** – galaktooligosacharydy
- GOX** – oksydoreduktaza glifisatu (glyphosate oxido-reductase)
- GPS** – kiszonka z całych roślin zbożowych (Ganzpflanzensilage, niem.)
- HACCP** – Analiza Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli (Hazard Analysis and Critical Control Points)
- HOC** – kukurydza wysokooleista (high oil corn)
- HPLC** – chromatografia cieczowa wysokociśnieniowa (high-pressure chromatography)
- HT** – tolerancja herbicydu (herbicide tolerant)
- IERiGŻ** – PIB Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy
- IFIF** – Międzynarodowy Związek Producentów Pasz (International Feed Industry Federation)
- ISO** – Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (International Standard Organization)
- ITC** – izotiocyjaniany
- IW** – Inspekcja Weterynaryjna
- j.k.t.** – jednostki tworzące kolonie (lub c.f.u., colony forming units)
- j.p.** – jednostka pokarmowa (5,916 MJ energii netto)
- JPM** – jednostka paszowa produkcji mleka
- JPŻ** – jednostka paszowa produkcji żywca
- kcal** – kilokaloria (kilocaloria)
- KE** – Komisja Europejska
- kJ** – kilodżul (kilo-joule)
- KM** – kwas mlekowy
- KO** – kwas octowy
- KT** – kwasy tłuszczowe
- kW** – kilowat
- kWh** – kilowatogodzina
- KWZK** – kiszone wilgotne ziarno kukurydzy
- LDL** – lipoproteiny o niskiej gęstości (low density lipoproteins)
- LKS** – nieodkoszulkowane kolby kukurydzy (ziarno kukurydzy z kawałkami rdzeni i liśćmi okrywowymi, niem. Leischkolbenschrot)
- LKT** – lotne kwasy tłuszczowe, krótkołańcuchowe
- Lp** – lignina czysta (pure lignin)
- m<sup>3</sup>** – metr objętościowy
- ME** – energia metaboliczna (metabolizable energy) metabolizable energy corrected to zero nitrogen balance)
- Mg** – magnez, megagram (1000 kg = 10 dt), zależnie od kontekstu

- MJ** – megadžul (mega-joule; 1 J = 0,239 cal, 1 cal = 4,187 J)
- MOS** – mannooligosacharydy
- MPU** – mieszanka paszowa uzupełniająca
- MRiRW** – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
- nBO** – białko ogólnie dostępne w jelicie cienkim
- NDF** – włókno nierozpuszczalne w rozpuszczalniku obojętnym, naturalno-detergen-towe (neutral detergent fiber)
- NE** – energia netto (net energy)
- NEG** – energia netto na wzrost masy ciała
- NEL** – energia netto laktacji
- NFC** – węglowodany niewłókniste (non fibre carbohydrates)
- NH<sub>3</sub>** – amoniak
- NH<sub>4</sub><sup>+</sup>** – jon amonowy
- NIR** – spektroskopia w bliskiej podczerwieni (near infrared spectroscopy)
- Nm<sup>3</sup>** – znormalizowana jednostka objętości gazu m<sup>3</sup> (w warunkach normalnych, tj. przy ciśnieniu 1013,25 mbar, temp. °C)
- NNKT** – niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe
- N-NO<sub>3</sub>** – azot azotanowy
- NPN** – związki azotowe niebiałkowe (non protein nitrogen)
- NSP** – węglowodany nieskrobiowe (non-starch polysaccharides)
- NTO** – organizmy niedocelowe (non target organisms)
- PAT** – acylotransferaza fospinotricyny (phosphothricin acyl transferase), białka wytwarzanego przez gen *pat*
- PB** – pojemność buforowa (ilością kwasu mlekowego g/kg s.m. )
- PC** – cukry proste
- PCB** – polichlorowane difenyle
- PCR** – reakcja łańcuchowa polimerazy (polymerase chain reaction)
- PD** – 1,2-propandiol
- PEiR** – Parlament Europejski i Rada
- PLRV** – wirus liściozwoju ziemniaka (potato leafroll virus)
- PMR** – dawka pokarmowa półkompletna, częściowo pełnoporcjowa (partially mixed ration)
- PN** – Polska Norma
- ppm** – ilość części na milion, mg/kg (parts per milion)
- PRSV** – wirus pierścieniowej plamistości (prunus ringspot virus)
- PUFA** – wielonienasycone kwasy tłuszczowe (polyunsaturated fatty acids)
- PVY** – nekrotyczny wirus ziemniaka (potato virus Y)
- RASFF** – System Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszy (Rapid Alert System for Food and Feed)
- rbh** – roboczo godzina
- RNA** – kwas rybonukleinowy (ribonucleic acid)
- RNAi** – interferencja RNA
- SA** – suma alkoholi (C<sub>2</sub> – C<sub>4</sub>)
- SCFA** – krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe (short-chain fatty acids)
- SDA** – kwas stearydynowy (steraidonic acid)
- SDBC** – suszone krwinki (spray dried blood cells)
- SDBP** – suszona plazma krwi (spray dried blood plasma)
- SID** – standaryzowana strawność jelitowa białka i aminokwasów dla świń (standardized ileal digestibility)
- s.m.** – sucha masa
- SM<sub>k</sub>** – sucha masa skorygowana
- SM<sub>n</sub>** – sucha masa nieskorygowana
- STH** – somatofromina
- TIA** – aktywność inhibitorów trypsyny (trypsin inhibitor activity)
- TIU** – jednostki aktywności inhibitorów trypsyny (trypsin inhibitor units)
- TLC** – chromatografia cienkowarstwowa (thin layer chromatography)
- TMR** – dawka pasz kompletna (total mix ration)
- TS** – tłuszcz surowy
- UE** – Unia Europejska (European Union)
- VDLUFA** – Związek Niemieckich Rolniczych Instytutów Naukowo-Badawczych (Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten)
- VLDL** – lipoproteiny o bardzo niskiej gęstości (very low density lipoproteins)
- WE** – Wspólnota Europejska
- WF** – współczynnik fermentacji
- WOT** – winylooksazolidony (vinyloxazolidines)





# PRZEDMOWA

ŻYWIENIE ZWIERZĄT jest istotnym elementem sterowania wzrostem i rozwojem, rozrodem, produkcją, zdrowiem, jakością produktu finalnego, ochroną środowiska i kosztami produkcji zwierzęcej.

Podręcznik akademicki *Żywienie zwierząt i paszoznawstwo* obejmuje 3 tomy: podstawy fizjologii żywienia, podstawy szczegółowego żywienia zwierząt w zależności od gatunku, wieku i kierunku użytkowania oraz „paszoznawstwo” przewidziane dla studentów o kierunku kształcenia „zootechnika” oraz dla studentów wydziałów medycyny weterynaryjnej i wydziałów rolniczych. Z wiedzy o wartości pokarmowej pasz i uwarunkowaniach prawnych ich produkcji i nadzoru nad ich jakością, a także szeroko pojętej problematyki produkcji pasz przemysłowych i premiksów, stosowania dodatków paszowych korzystać mogą specjaliści i technolodzy przemysłu paszowego, doradcy z zakresu żywienia zwierząt, również ekonomiści z dziedzin rolniczych.

W podręczniku tym uwzględniono specyficzne oddziaływanie pasz na zdrowie i produkcję, obecność w nich substancji antyżywniowych, metody konserwacji i przetwarzania. W kolejnym jego wydaniu umieszczono uzupełnienie wynikające ze zmiany przepisów Unii Europejskiej dotyczących pasz i przepisów prawnych, higieny pasz, nadzoru weterynaryjnego. Nowością jest również rozdział poświęcony paszom pochodzącym z genetycznie modyfikowanych roślin.

Szczególnie dla praktyków cenne okazać się mogą informacje dotyczące wielkości planowanej produkcji pasz i przewidywania preliminarza paszowego. Wartość pokarmowa poszczególnych pasz dla różnych gatunków zwierząt dostępna jest w opracowaniach *Zalecenia żywienia zwierząt* opublikowanych przez IFiZZ PAN Jabłonna i PIB – IŻ w Balicach.

Całość poprawionego i uzupełnionego wydania trzatomowego podręcznika *Żywienie zwierząt i paszoznawstwo* opracowali specjaliści z zakresu żywienia zwierząt z niemal wszystkich środowisk akademickich uniwersytetów przyrodniczych, rolniczych, SGGW oraz Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN w Jabłonie, a także Państwowego Instytutu Badawczego – Instytut Zootechniki z siedzibą w Balicach.

Za wszelką pomoc techniczną w opracowaniu materiału do podręcznika serdecznie dziękuję śp. dr. Januszowi Kubiźnie z Katedry Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Dorota Jamroz



# SPIS TREŚCI

## 1. WPROWADZENIE DO TEMATYKI PASZOZNAWSTWA

• <i>Franciszek Brzóska</i> . . . . .	1
<b>1.1. Składniki pokarmowe pasz</b> . . . . .	1
1.1.1. Składniki fizyczne . . . . .	1
1.1.2. Składniki chemiczne . . . . .	2
1.1.2.1. Tłuszczowce – lipidy . . . . .	2
1.1.2.2. Węglowodany . . . . .	4
1.1.2.3. Związki azotowe . . . . .	6
1.1.2.4. Składniki mineralne . . . . .	8
1.1.2.5. Witaminy . . . . .	9
1.1.2.6. Substancje antyodżywcze . . . . .	10
1.1.2.7. Rośliny genetycznie modyfikowane jako materiał paszowy . . . . .	10
<b>1.2. Metody oznaczeń chemicznych i fizycznych składu pasz</b> . . . . .	11
1.2.1. Analiza chemiczna pasz . . . . .	11
1.2.1.1. Analiza podstawowa - weendeńska (standardowa) . . . . .	11
1.2.1.2. Oznaczanie zawartości suchej masy . . . . .	12
1.2.1.3. Związki azotowe (białko ogólne i właściwe) . . . . .	12
1.2.1.4. Tłuszcz surowy . . . . .	12
1.2.1.5. Włókno surowe . . . . .	13
1.2.1.6. Popiół surowy . . . . .	13
1.2.1.7. Związki bezazotowe wyciągowe . . . . .	13
1.2.2. Analiza włókna pasz według Van Soesta . . . . .	13
1.2.3. Analiza składników mineralnych, witamin, substancji antyodżywczych i dodatków paszowych . . . . .	15
1.2.4. Analiza fizyczna . . . . .	15
1.2.5. Analiza mikroskopowa pasz . . . . .	16
1.2.6. Szacowanie wartości energetycznej pasz . . . . .	16
<b>1.3. Merytoryczne podstawy prawa paszowego</b> . . . . .	17
1.3.1. Główne postanowienia Ustawy Paszowej . . . . .	17
1.3.2. Definicje i systematyka pasz . . . . .	19
1.3.2.1. Systematyka pasz obowiązująca w Unii Europejskiej . . . . .	20
1.3.2.2. Systematyka pasz tradycyjna . . . . .	22
1.3.3. Rejestracja i kontrola jakości i obrót paszami . . . . .	24

<b>2. ZIELONKI Z UPRAW POLOWYCH • Stanisław Krzywiecki</b> . . . . .	26
<b>2.1. Struktura produkcji w stosunku do potrzeb żywieniowych</b> . . . . .	26
<b>2.2. Wieloletnie rośliny motylkowe (bobowate)</b> . . . . .	30
2.2.1. Lucerna mieszańcowa ( <i>Medicago media</i> Pers.) . . . . .	30
2.2.2. Koniczyna czerwona ( <i>Trifolium pratense</i> L.) . . . . .	32
2.2.3. Koniczyna biała ( <i>Trifolium repens</i> L.) . . . . .	34
2.2.4. Koniczyna perska ( <i>Trifolium resupinatum</i> L.) . . . . .	35
2.2.5. Komonica zwyczajna ( <i>Lotus corniculatus</i> L.) . . . . .	35
2.2.6. Koniczyna białoróżowa ( <i>Trifolium hybridum</i> L.) . . . . .	35
2.2.7. Koniczyna szkarłatna – inkarnatka ( <i>Trifolium incarnatum</i> L.) . . . . .	36
2.2.8. Esparceta siewna ( <i>Onobrychis viciaefolia</i> Scop.) . . . . .	36
2.2.9. Nostrzyk biały ( <i>Melilotus albus</i> Med.) . . . . .	36
2.2.10. Przelot ( <i>Anthyllis vulneraria</i> L.) . . . . .	37
<b>2.3. Zielonki roślin strączkowych (bobowatych)</b> . . . . .	38
2.3.1. Łubin żółty ( <i>Lupinus luteus</i> L.) . . . . .	38
2.3.2. Łubin wąskolistny ( <i>Lupinus angustifolius</i> L.) . . . . .	39
2.3.3. Łubin biały ( <i>Lupinus albus</i> L.) . . . . .	39
2.3.4. Bobik ( <i>Vicia faba</i> ssp. <i>minor</i> Ilarz.) . . . . .	39
2.3.5. Groch polny (peluszką) ( <i>Pisum arvense</i> L.) . . . . .	39
2.3.6. Wyka jara (siewna) ( <i>Vicia sativa</i> L.) . . . . .	40
2.3.7. Wyka ozima (kosmata) ( <i>Vicia villosa</i> Roth.) . . . . .	40
2.3.8. Seradela siewna ( <i>Ornithopus sativus</i> Brot.) . . . . .	41
<b>2.4. Trawy w produkcji polowej</b> . . . . .	41
<b>2.5. Zielonki z roślin zbożowych</b> . . . . .	43
2.5.1. Owies ( <i>Avena sativa</i> L.) i jęczmień jary ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) . . . . .	44
2.5.2. Żyto ( <i>Secale cereale</i> L.) . . . . .	45
2.5.3. Kukurydza ( <i>Zea mays</i> L.) . . . . .	45
<b>2.6. Mieszanki paszowe roślin zielonych</b> . . . . .	46
<b>2.7. Liście i nać roślin korzeniowych i okopowych</b> . . . . .	48
<b>2.8. Inne zielonki</b> . . . . .	49
2.8.1. Kapusta pastewna ( <i>Brassica oleracea</i> L.) . . . . .	49
2.8.2. Słonecznik ( <i>Helianthus annuus</i> L.) . . . . .	50
2.8.3. Rzepak ozimy ( <i>Brassica napus</i> L.) i rzepik ozimy ( <i>Brassica rapa</i> L.) . . . . .	51
2.8.4. Gorczyca biała ( <i>Sinapis alba</i> L.), rzodkiew oleista ( <i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>oleiferus</i> Pers.), facelia błękitna ( <i>Phacelia tanacetifolia</i> Hook.) . . . . .	51
2.8.5. Malwa pastewna – śláz okółkowy ( <i>Malva verticillata</i> L.) . . . . .	52
2.8.6. Żywokost lekarski ( <i>Symphytum officinale</i> L.) . . . . .	52
2.8.7. Gryka zwyczajna ( <i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.) . . . . .	52
<b>2.9. Kukurydza – podstawowa roślina paszowa • Zygmunt M. Kowalski</b> . . . . .	52
2.9.1. Odmiany kukurydzy . . . . .	53
2.9.2. Ziarno kukurydzy . . . . .	55
2.9.3. Kiszone wilgotne ziarno kukurydzy . . . . .	57
2.9.4. CCM ( <i>corn-cob-mix</i> ) . . . . .	58
2.9.5. Zielonka z całych roślin kukurydzy . . . . .	59
2.9.6. Kiszonka z całych roślin kukurydzy . . . . .	59
2.9.7. Termin zbioru . . . . .	61
2.9.8. Technologia zbioru i kisenia . . . . .	64
2.9.9. Sposób wybierania z silosu lub przyzmy oraz sposób skarmiania . . . . .	65

2.9.10. Dodatki do zakiszania . . . . .	66
2.9.11. Susz z kukurydzy . . . . .	68
2.9.12. Wywar kukurydziany . . . . .	68
2.9.13. Mikotoksyny związane z żywieniem kukurydzą . . . . .	70
<b>3. RUŃ Z TRWAŁYCH UŻYTKÓW ZIELONYCH • Franciszek Borowiec . . . . .</b>	<b>71</b>
<b>3.1. Znaczenie trwałych użytków zielonych w żywieniu zwierząt i produkcji pasz . . . . .</b>	<b>71</b>
<b>3.2. Czynniki wpływające na wartość pokarmową pasz z użytków zielonych . . . . .</b>	<b>75</b>
<b>3.3. Ruń łąkowa . . . . .</b>	<b>78</b>
<b>3.4. Ruń pastwiskowa . . . . .</b>	<b>80</b>
<b>3.5. Systemy wypasu . . . . .</b>	<b>82</b>
<b>3.6. Metody oceny wydajności pastwiska . . . . .</b>	<b>91</b>
<b>3.7. Pastwiska dla poszczególnych gatunków zwierząt . . . . .</b>	<b>96</b>
3.7.1. Pastwiska dla krów mlecznych . . . . .	96
3.7.2. Pastwiska dla młodzieży bydłej i opasów . . . . .	98
3.7.3. Pastwiska dla owiec . . . . .	99
3.7.4. Pastwiska dla koni . . . . .	100
3.7.5. Pastwiska dla gęsi i świń . . . . .	101
<b>3.8. Zagrożenia dla zwierząt przebywających na pastwiskach . . . . .</b>	<b>103</b>
<b>4. METODY KONSERWOWANIA ZIELONEK • Zbigniew Podkówka, Witold Podkówka . . . . .</b>	<b>109</b>
<b>4.1. Technologia produkcji kiszonek . . . . .</b>	<b>110</b>
4.1.1. Znaczenie kiszonek w gospodarce paszowej . . . . .	110
4.1.2. Biologiczne i chemiczne podstawy kiszenia pasz . . . . .	112
4.1.2.1. Mikroorganizmy i ich znaczenie w procesie fermentacji . . . . .	112
4.1.2.2. Przemiany biochemiczne w procesie fermentacji . . . . .	117
4.1.3. Przydatność zielonek do zakiszania . . . . .	121
4.1.4. Dodatki wpływające na proces fermentacji . . . . .	131
4.1.5. Obliczanie zapotrzebowania na kiszonkę . . . . .	134
4.1.6. Zasady sporządzania kiszonek . . . . .	134
4.1.7. Ocena jakości kiszonki . . . . .	137
4.1.8. Grzyby pleśniowe i mikotoksyny w kisonkach . . . . .	139
4.1.9. Korygowanie zawartości suchej masy w kisonkach na zawartość substancji lotnych . . . . .	140
4.1.10. Wartość pokarmowa kiszonek . . . . .	141
4.1.11. Wpływ technologii sporządzania kiszonki na jej jakość i wartość pokarmową . . . . .	142
4.1.12. Straty podczas produkcji kiszonki . . . . .	144
4.1.13. Stabilność kiszonki . . . . .	146
4.1.14. Sok kisonkowy . . . . .	147
4.1.15. Zbiorniki do kiszenia zielonek . . . . .	148
4.1.16. Wpływ kiszonki na jakość mleka . . . . .	150
4.1.17. Charakterystyka niektórych kiszonek . . . . .	150
4.1.18. Kisonka jako substrat do produkcji biogazu . . . . .	153
<b>4.2. Technologia produkcji siana . . . . .</b>	<b>154</b>
4.2.1. Źródła strat podczas suszenia zielonki na siano . . . . .	155
4.2.2. Metody suszenia . . . . .	157

4.2.3. Zagrzewanie się siana w stogu i możliwość samozapłonu . . . . .	159
4.2.4. Zasady zbioru runi łąkowej na siano . . . . .	159
4.2.5. Ocena wartości pokarmowej siana . . . . .	161
4.2.6. Siano w żywieniu zwierząt . . . . .	162
4.2.7. Obliczenie zapasów siana . . . . .	163
<b>4.3. Technologia produkcji suszu . . . . .</b>	<b>163</b>
<b>5. OKOPOWE • Franciszek Borowiec . . . . .</b>	<b>166</b>
<b>5.1. Rośliny okopowe bulwiaste . . . . .</b>	<b>166</b>
5.1.1. Ziemniaki ( <i>Solanum tuberosum</i> ssp. <i>tuberosum</i> ) . . . . .	166
5.1.2. Słonecznik bulwiasty ( <i>Helianthus tuberosus</i> L.) . . . . .	172
<b>5.2. Rośliny okopowe korzeniowe . . . . .</b>	<b>173</b>
5.2.1. Burak pastewny ( <i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i> convar. <i>crassa</i> Alef.) . . . . .	173
5.2.2. Burak cukrowy ( <i>Beta vulgaris</i> L. ssp. <i>vulgaris</i> Helm conv. <i>vulgaris</i> var. <i>altissima</i> Doell.) . . . . .	176
5.2.3. Marchew ( <i>Daucus carota</i> L. ssp. <i>sativus</i> Hofm.) . . . . .	177
5.2.4. Brukiew ( <i>Brassica napus</i> L. var. <i>rapifera</i> Metzg.) . . . . .	179
5.2.5. Rzepa ( <i>Brassica rapa</i> L. var. <i>rapifera</i> ). . . . .	181
5.2.6. Cykoria uprawna ( <i>Cichorium intybus</i> L. var. <i>sativum</i> ) . . . . .	182
<b>6. SŁOMA, PLEWY, STRĄCZYNY, LIŚCIARKA • Maria Dymnicka . . . . .</b>	<b>184</b>
<b>6.1. Słomy . . . . .</b>	<b>185</b>
<b>6.2. Plevy, strączyny, fuski . . . . .</b>	<b>187</b>
<b>6.3. Liściarka, kora drzew, snopówka . . . . .</b>	<b>189</b>
<b>7. ZIARNO ZBÓŻ I PRODUKTY UBOCZNE PRZEMYSŁU ZBOŻOWO-MŁYNARSKIEGO • Janusz L. Sokół . . . . .</b>	<b>191</b>
<b>7.1. Ogólna charakterystyka ziarna zbóż . . . . .</b>	<b>191</b>
<b>7.2. Wartość żywieniowa ziarna poszczególnych gatunków zbóż . . . . .</b>	<b>200</b>
<b>7.3. Przechowywanie i konserwowanie ziarna . . . . .</b>	<b>207</b>
<b>7.4. Produkty uboczne przemysłu zbożowo-młynarskiego . . . . .</b>	<b>211</b>
7.4.1. Otręby . . . . .	211
7.4.2. Mąki pastewne . . . . .	214
7.4.3. Pozostałe produkty pochodzenia zbożowego . . . . .	215
<b>8. NASIONA ROŚLIN STRĄCZKOWYCH (OBECNA NAZWA BOTANICZNA – BOBOWATE) • Barbara Pastuszewska . . . . .</b>	<b>216</b>
<b>8.1. Uprawa roślin bobowatych (strączkowych) i znaczenie ich nasion jako paszy . . . . .</b>	<b>216</b>
<b>8.2. Skład morfologiczny i chemiczny nasion . . . . .</b>	<b>217</b>
<b>8.3. Związki bioaktywne o działaniu antyodżywczym . . . . .</b>	<b>220</b>
<b>8.4. Wartość żywieniowa i zastosowanie . . . . .</b>	<b>223</b>
8.4.1. Groch . . . . .	223
8.4.2. Bobik . . . . .	225
8.4.3. Łubiny . . . . .	227
8.4.4. Inne nasiona roślin strączkowych . . . . .	229
<b>8.5. Metody zwiększania wartości pokarmowej nasion roślin strączkowych . . . . .</b>	<b>229</b>

<b>9.</b>	<b>NASIONA ROŚLIN OLEISTYCH ORAZ PRODUKTY UBOCZNE PRZEMYSŁU OLEJARSKIEGO</b> • <i>Stefania Smulikowska</i> . . . . .	232
9.1.	Charakterystyka ogólna nasion roślin oleistych . . . . .	233
9.2.	Związki o działaniu antyodżywczym . . . . .	235
9.3.	Technologia otrzymywania produktów ubocznych przemysłu olejarskiego . . . . .	238
9.4.	Zastosowanie produktów ubocznych z przerobu olejów w żywieniu zwierząt . . . . .	239
9.5.	Wpływ technologii produkcji na wykorzystanie produktów ubocznych przemysłu olejarskiego przez zwierzęta . . . . .	240
9.6.	Rośliny oleiste – ważniejsze gatunki roślin . . . . .	241
9.6.1.	Rzepak ( <i>Brassica napus</i> L.) – odmiany 00 . . . . .	241
9.6.2.	Soja owłosiona ( <i>Glycine max</i> L.) . . . . .	243
9.6.3.	Słonecznik ( <i>Helianthus annuus</i> L.) . . . . .	244
9.6.4.	Len ( <i>Linum usitatissimum</i> L.) . . . . .	245
9.6.5.	Lnianka siewna ( <i>Camelina sativa</i> L.) . . . . .	246
9.6.6.	Rzepik ( <i>Brassica rapa</i> L., <i>Brassica campestris</i> L.) . . . . .	247
9.6.7.	Gorzycza biała ( <i>Sinapis arvensis</i> L.) . . . . .	247
9.6.8.	Bawełna ( <i>Gossypium</i> sp.) . . . . .	247
9.6.9.	Orzech ziemny (arachidowy) ( <i>Arachis hypogaea</i> L.) . . . . .	248
9.6.10.	Wiesiołek ( <i>Oenothera paradoxa</i> L.) . . . . .	249
9.6.11.	Sezam ( <i>Sesamum indicum</i> L.) . . . . .	249
9.6.12.	Palma afrykańska (olejowiec gwinejski) ( <i>Elaeis quineensis</i> Jacq. lub <i>Elaeis melanococca</i> auct.) . . . . .	250
9.6.13.	Palma kokosowa ( <i>Cocos nucifera</i> L.) . . . . .	250
9.6.14.	Kukurydza ( <i>Zea mays</i> L.) . . . . .	251
9.6.15.	Krokosz ( <i>Carthamus tinctorius</i> L.) . . . . .	251
9.6.16.	Dynia oleista ( <i>Cucurbita pepo</i> var. <i>oleifera</i> Pietsch lub var. <i>styriaca</i> Greb.) . . . . .	251
9.6.17.	Konopie ( <i>Cannabis sativa</i> L.) . . . . .	252
9.6.18.	Katran abisyński ( <i>Crambe abyssinica</i> Hochst.) . . . . .	252
9.6.19.	Rącznik pospolity ( <i>Ricinus communis</i> L.) . . . . .	252
<b>10.</b>	<b>PASZE UBOCZNE PRZEMYSŁU OWOCOWO-WARZYWNEGO, ZIEMNIACZANEGO, ZIELARSKIEGO, CUKROWNICZEGO BROWARNIANEGO I FERMENTACYJNEGO</b>	
	• <i>Małgorzata Szumacher-Strabel, Adam Cieślak</i> . . . . .	253
10.1.	Wprowadzenie . . . . .	253
10.2.	Pasze uboczne przemysłu owocowo-warzywnego, w tym ziemniaczanego . . . . .	254
10.3.	Wyťažki owocowe, warzywne . . . . .	255
10.4.	Produkty uboczne przemysłu ziemniaczanego . . . . .	259
10.5.	Zioła i produkty uboczne przemysłu zielarskiego . . . . .	260
10.6.	Produkty uboczne przemysłu cukrowniczego . . . . .	263
10.7.	Produkty uboczne przemysłu browarnianego . . . . .	265
10.8.	Produkty uboczne przemysłu fermentacyjnego . . . . .	268



<b>11. PASZA POCHODZENIA ZWIERZĘCEGO</b>	
• <i>Jacek Skomial, Marcin Barszcz</i> . . . . .	271
<b>11.1. Charakterystyka ogólna</b> . . . . .	271
<b>11.2. Mleko i produkty uboczne przemysłu mleczarskiego</b> . . . . .	272
<b>11.3. Ryby i mączki rybne</b> . . . . .	278
11.3.1. Mączka rybna . . . . .	279
11.3.2. Siloryb i inne produkty . . . . .	281
<b>11.4. Mięso i mączki mięsno-kostne</b> . . . . .	281
<b>11.5. Krew i produkty pochodne</b> . . . . .	285
<b>11.6. Jaja i produkty pochodne</b> . . . . .	287
<b>12. PASZE Z ROŚLIN GENETYCZNIE MODYFIKOWANYCH</b>	
• <i>Iwona Kosieradzka</i> . . . . .	288
<b>12.1. Modyfikacja genetyczna roślin</b> . . . . .	288
<b>12.2. Kierunki i cele modyfikacji roślin paszowych</b> . . . . .	289
12.2.1. Tolerancja herbicydów . . . . .	289
12.2.2. Odporność na szkodniki . . . . .	290
12.2.3. Odporność na choroby . . . . .	290
12.2.4. Odporność na niekorzystne warunki środowiska . . . . .	291
12.2.5. Zmiana składu chemicznego i cech jakościowych roślin . . . . .	291
12.2.5.1. Modyfikacja ilości i jakości białka . . . . .	291
12.2.5.2. Modyfikacja ilości i jakości tłuszczu . . . . .	292
12.2.5.3. Modyfikacja ilości i jakości węglowodanów . . . . .	292
12.2.5.4. Modyfikacja zawartości substancji biologicznie czynnych, antyodżywczych, witamin i endogennych enzymów . . . . .	293
12.2.5.5. Modyfikacja cech sensorycznych i tempa dojrzewani . . . . .	294
12.2.6. Genetycznie modyfikowane rośliny wykorzystywane jako bioreaktory . . . . .	295
<b>12.3. Skala upraw i wykorzystania paszowego roślin GM</b> . . . . .	296
<b>12.4. Wprowadzanie do obrotu roślin GM wykorzystywanych na pasze i żywność w Unii Europejskiej</b> . . . . .	298
12.4.1. Pasje GM w żywieniu zwierząt a bezpieczeństwo konsumentów . . . . .	301
12.4.2. Badania bezpieczeństwa poprzedzające komercjalizację roślin przeznaczanych na pasze i żywność . . . . .	301
12.4.3. Niezamierzone efekty transgenezy . . . . .	302
12.4.4. Procedura żywieniowej oceny GMO na pasze i żywność . . . . .	302
12.4.5. Rośliny GM w paszach dla zwierząt laboratoryjnych . . . . .	304
12.4.6. Genetycznie modyfikowane rośliny w dawkach dla zwierząt gospodarskich . . . . .	304
12.4.7. Horyzontalny transfer genów a markery selekcyjne w roślinach transgenicznych . . . . .	307
12.4.8. Znakowanie i monitorowanie pasz z roślin transgenicznych . . . . .	308
12.4.9. Koezystencja surowców i pasz genetycznie modyfikowanych i wolnych od GMO . . . . .	309

<b>13. DODATKI PASZOWE</b> • <i>Eugeniusz Grela, Antoni Lipiec, Ryszard Pisarski</i> . . .	311
<b>13.1. Dodatki technologiczne</b> . . . . .	313
13.1.1. Przeciwtleniacze . . . . .	313
13.1.2. Kwasy organiczne i detoksykanty . . . . .	313
13.1.3. Emulgatory, stabilizatory, środki żelujące i spulchniające . . . . .	315
<b>13.2. Dodatki sensoryczne</b> . . . . .	315
13.2.1. Barwniki . . . . .	315
13.2.2. Dodatki aromatyczne i smakowe . . . . .	317
<b>13.3. Dodatki dietetyczne</b> . . . . .	317
13.3.1. Ziola . . . . .	317
13.3.2. Związki azotowe niebiałkowe . . . . .	324
<b>13.4. Dodatki zootechniczne</b> . . . . .	325
13.4.1. Enzymy paszowe . . . . .	325
13.4.2. Probiotyki . . . . .	328
13.4.3. Prebiotyki . . . . .	330
13.4.4. Preparaty dezodoryzujące i inne . . . . .	331
13.4.5. Kokcydiostatyki i histomonastatyki . . . . .	331
<b>13.5. Dodatki zabronione</b> . . . . .	333
13.5.1. Antybiotykowe stymulatory wzrostu (asw) . . . . .	333
13.5.2. Hormony . . . . .	334
<b>14. MIESZANKI PASZ TREŚCIWYCH</b> • <i>Barbara Klocek, Maria Osek</i> . . . . .	336
<b>14.1. Uwarunkowania produkcji pasz przemysłowych</b> . . . . .	336
<b>14.2. Przemysł paszowy na świecie</b> . . . . .	337
<b>14.3. Zasady sporządzania mieszanek i koncentratów paszowych</b> . . . . .	338
<b>14.4. Materiały (pasze) zbożowe</b> . . . . .	339
<b>14.5. Materiały (pasze) białkowe pochodzenia roślinnego i zwierzęcego</b> . . . . .	341
14.5.1. Materiały białkowe pochodzenia roślinnego . . . . .	342
14.5.2. Materiały białkowe pochodzenia zwierzęcego . . . . .	343
<b>14.6. Pozostałe materiały paszowe</b> . . . . .	344
<b>14.7. Dobór materiałów do mieszanek paszowych</b> . . . . .	345
<b>14.8. Mieszanki paszowe</b> . . . . .	346
14.8.1. Mieszanki pełnoporcjowe . . . . .	346
14.8.2. Mieszanki uzupełniające . . . . .	347
14.8.3. Mieszanki dietetyczne . . . . .	347
<b>14.9. Koncentraty białkowe</b> . . . . .	348
<b>14.10. Charakterystyka koncentratów i mieszanek paszowych</b> . . . . .	348
14.10.1. Mieszanki treściwe i koncentraty białkowe dla bydła . . . . .	348
14.10.2. Koncentraty białkowe i mieszanki treściwe dla trzody chlewnej . . . . .	349
14.10.3. Mieszanki treściwe i koncentraty białkowe i mieszanki treściwe . . . . .	351
14.10.4. Mieszanki paszowe dla zwierząt laboratoryjnych . . . . .	353
14.10.5. Mieszanki paszowe dla koni . . . . .	354
14.10.6. Mieszanki paszowe dla zwierząt futerkowych . . . . .	355
14.10.7. Karmy dla kotów i psów . . . . .	356
14.10.8. Mieszanki paszowe dla zwierząt amatorskich . . . . .	356

<b>15.</b>	<b>MIESZANKI MINERALNE, PREPARATY WITAMINOWE I WITAMINOWO-MINERALNE</b> • <i>Barbara Klocek, Maria Osek</i> . . . . .	358
15.1.	Mieszanki mineralne . . . . .	359
15.2.	Mieszanki witaminowe . . . . .	360
15.3.	Premiksy . . . . .	360
15.4.	Preparaty mlekozastępcze . . . . .	336
15.5.	Inne komponenty i preparaty . . . . .	363
15.6.	Kontrola jakości, magazynowanie i dystrybucja pasz przemysłowych . . . . .	363
<b>16.</b>	<b>PASZE NIEKONWENCJONALNE</b> • <i>Jacek Skomiata, Marcin Barszcz</i> . . . . .	365
16.1.	Organizmy jednokomórkowe . . . . .	365
16.2.	Grzyby jadalne . . . . .	367
16.3.	Odpady kuchenne, produkty uboczne z piekarni . . . . .	368
16.4.	Odchody zwierzęce . . . . .	369
16.5.	Węgiel brunatny . . . . .	370
16.6.	Glicerol . . . . .	370
16.7.	Pasze przypadkowe . . . . .	371
<b>17.</b>	<b>USZLACZETNIANIE I PREPAROWANIE PASZ</b>	
	• <i>Witold Podkówka, Zbigniew Podkówka</i> . . . . .	372
17.1.	Uszlacetzanie i preparowanie pasze w zakładach przemysłu paszowego . . . . .	372
17.2.	Przyrządzanie pasz w gospodarstwie . . . . .	376
17.3.	Przyrządzanie pasz słomiastych . . . . .	378
<b>18.</b>	<b>MAGAZYNOWANIE PASZ</b> • <i>Zbigniew Podkówka</i> . . . . .	380
<b>19.</b>	<b>PRELIMINARZ PASZ</b> • <i>Franciszek Borowiec</i> . . . . .	384
19.1.	Metody obliczenia zapotrzebowania zwierząt na pasze . . . . .	385
19.1.1.	Metoda uwzględniająca roczne zapotrzebowanie . . . . .	385
19.1.2.	Metoda średnich dawek pokarmowych . . . . .	386
19.1.3.	Produkcja pasz w gospodarstwie . . . . .	391
19.1.4.	Bilans pasz i wnioskowanie . . . . .	394
<b>20.</b>	<b>HIGIENA PASZ I NADZÓR NAD ICH JAKOŚCIĄ</b>	
	• <i>Waldemar Korol, Krzysztof Kwiatek</i> . . . . .	395
20.1.	Wymagania w zakresie higieny pasz . . . . .	396
20.1.1.	Higiena pasz, istota i definicje . . . . .	396
20.1.2.	Wymagania dla przedsiębiorstw paszowych na poziomie produkcji pierwotnej . . . . .	397
20.1.3.	Wymagania dotyczące przedsiębiorstw paszowych na poziomach innych niż produkcja pierwotna . . . . .	398
20.1.4.	Dobre praktyki w zakresie produkcji pasz i żywienia zwierząt . . . . .	399
20.1.5.	System analizy zagrożeń i krytycznych punktów kontroli (HACCP) . . . . .	399
20.1.6.	Proces analizy ryzyka w produkcji pasz i żywieniu zwierząt . . . . .	400

<b>20.2. Wprowadzanie pasz na rynek</b> . . . . .	401
20.2.1. Ogólne wymagania w zakresie bezpieczeństwa i wprowadzania pasz na rynek . . . . .	402
20.2.2. Wykaz materiałów zabronionych . . . . .	403
20.2.3. Substancje niepożądane . . . . .	403
20.2.4. Katalog materiałów paszowych . . . . .	404
20.2.5. Pasze specjalnego przeznaczenia żywieniowego . . . . .	405
20.2.6. Etykietowanie pasz . . . . .	405
20.2.7. Obowiązkowe deklaracje składników pokarmowych . . . . .	406
20.2.8. Dopuszczalne tolerancje składników pasz i dodatków paszowych . . . . .	407
20.2.9. Pasze lecznicze . . . . .	407
<b>20.2. Kontrola jakości pasz</b> . . . . .	408
20.3.1. Kontrola wewnętrzna . . . . .	408
20.3.2. Urzędowy nadzór nad jakością pasz . . . . .	409
20.3.3. Pobieranie próbek i metody badania pasz . . . . .	409
20.3.4. Unijne i krajowe laboratoria referencyjne . . . . .	410
20.3.5. Programy urzędowej kontroli pasz . . . . .	410
20.3.6. Interpretacja wyników badania pasz . . . . .	411
<b>Literatura uzupełniająca</b> . . . . .	413
<b>Skorowidz</b> . . . . .	421