

# OBSAH

VYSVĚTLIVKY .....	19
<b>1 VYUŽITÍ PŘÍRODNÍCH LÁTEK V ŽIVOČIŠNÉ VÝROBĚ (L. OPLETAL, V. SKŘIVANOVÁ) .....</b>	<b>25</b>
<b>2 LEGISLATIVNÍ ASPEKTY DOPLŇKOVÝCH LÁTEK (P. TVRZŇÍK, L. ZEMAN) .....</b>	<b>29</b>
2.1 Úvod.....	29
2.2 Vývoj krmivářské legislativy ČR.....	33
2.3 Základní právní předpisy krmivářské legislativy ČR .....	35
2.3.1 Předpisy Evropské unie, které byly implementovány do právních předpisů pro krmivářství ČR.....	35
2.4 Legislativní předpisy a standardy ES na úseku krmiv .....	39
2.4.1 Právní předpisy, které zahrnují látky a produkty, které jsou zakázány ke krmení zvířat, která jsou určena k produkci potravin ....	39
2.4.2 Právní předpisy, které mají vztah k radioaktivní kontaminaci krmiv.....	39
2.4.3 Právní předpisy, které zahrnují látky a produkty, jejichž výskyt v krmivech je nežádoucí a je v krmivech limitován.....	40
2.4.4 Právní předpisy, které mají vztah ke geneticky modifikovaným krmivům .....	40
2.4.5 Právní předpisy, které mají vztah k doplňkovým látkám a premixům .....	41
2.4.6 Jiné právní předpisy .....	41
2.5 Vybrané základní definice používané v krmivářském průmyslu.....	42
2.6 Doplňkové látky v krmivech.....	43
2.6.1 Charakteristika doplňkových látek.....	44
2.6.1.1 Technologické doplňkové látky.....	44
2.6.1.2 Senzorické doplňkové látky .....	46
2.6.1.3 Nutriční doplňkové látky.....	46
2.6.1.4 Zootechnické doplňkové látky .....	47
2.7 Označování doplňkových látek .....	49
2.7.1 Identita doplňkové látky .....	49
2.7.2 Specifikace aktivní látky .....	49
2.7.3 Podmínky použití doplňkové látky .....	50
2.7.4 Metody kontroly .....	50
2.8 Zkoušky účinnosti doplňkové látky.....	51

2.8.1	Zkoušky zaměřené na zlepšení kvality krmiv .....	51
2.8.2	Zkoušky vlivu doplňkové látky na živočišnou výrobu.....	51
2.8.3	Pokusné podmínky.....	51
2.9	Zkoušky bezpečnosti doplňkové látky .....	52
2.9.1	Toxikologické zkoušky doplňkové látky .....	53
2.9.2	Mikrobiologické zkoušky doplňkové látky .....	53
2.9.3	Zkoušky vyloučených reziduí.....	54
2.9.4	Zkoušky na laboratorních zvířatech .....	54
2.9.4.1	Akutní toxicita .....	55
2.9.4.2	Mutagenita .....	55
2.9.4.3	Metabolické a farmakokinetické aspekty .....	56
2.9.4.4	Subchronická toxicita.....	56
2.9.4.5	Chronická toxicita a karcinogenita.....	56
2.9.4.6	Reprodukční toxicita .....	57
2.9.4.7	Biologická využitelnost .....	57
2.9.4.8	Toxikologie metabolitů .....	57
2.10	Označování a balení doplňkových látek .....	57
2.10.1	Označování a balení doplňkových látek v krmivech a premixů .....	57
2.10.2	Požadavky na specifické označování doplňkových látek .....	58
2.11	Cross-compliance a její základní prvky .....	59
2.11.1	Použitelné od 1. 1. 2005.....	60
2.11.2	Použitelné od 1. 1. 2006.....	61
2.11.3	Použitelné od 1. 1. 2007.....	62
2.11.4	Zachování ploch v dobrých zemědělských a environmentálních podmínkách.....	63
2.12	Literatura .....	63
<b>3</b>	<b>ANTIBIOTICKÉ STIMULÁTORY RŮSTU A JEJICH ALTERNATIVY</b>	
	<b>(V. SKŘIVANOVÁ, M. MAROUNEK).....</b>	<b>65</b>
3.1	Historie použití antimikrobiálních látek v živočišné výživě .....	65
3.2	Způsob účinku antibiotik .....	65
3.3	Neantibiotické stimulanty růstu s antimikrobiálním účinkem.....	67
3.4	Rozsah používání krmných antibiotik, důvody a souvislosti.....	69
3.5	Použití antibiotik u přežvýkavců.....	70
3.6	Rezistence k antibiotikům.....	72
3.7	Postupné omezování a zákaz plošného použití antibiotik ve výživě zvířat.....	73
3.8	Alternativy antibiotik .....	75

11.3.1	Metody prevence před sklizní.....	501
11.3.2	Metody prevence po sklizni .....	502
11.4	Metody dekontaminace mykotoxinů .....	503
11.4.1	Fyzikální metody dekontaminace .....	503
11.4.2	Chemické metody dekontaminace .....	504
11.4.3	Biologické metody dekontaminace.....	505
11.4.4	Metody eliminace z organismu.....	506
11.4.4.1	Adsorbenty na bázi živočišného uhlí.....	508
11.4.4.2	Adsorbenty na bázi hlinitokřemičitanů.....	508
11.4.4.3	Adsorbenty na bázi biopolymerů.....	510
11.4.4.4	Adsorbenty na bázi syntetických polymerů.....	510
11.5	Závěr .....	511
11.6	Literatura .....	511

## 12 LÁTKY PŘÍRODNÍHO PŮVODU POTENCIÁLNĚ OVLIVŇUJÍCÍ

### REPRODUKCI PRASAT

	(L. OPLETAL, M. ROZKOT, J. CHLEBEK, J. ČEŘOVSKÝ) .....	517
12.1	Úvod.....	517
12.2	Faktory ovlivňující plodnost.....	519
12.2.1	Druh pohlaví.....	519
12.2.2	Ontogenetické a fyziologické faktory plodnosti.....	519
12.2.2.1	Genetický základ organismu .....	520
12.2.2.2	Tvorba pohlavních hormonů.....	521
12.2.2.2.1	Průběh pohlavního zrání u samců .....	521
12.2.2.2.2	Průběh pohlavního zrání u samic.....	522
12.2.2.3	Úroveň libida.....	524
12.2.2.4	Zdravotní stav a výživa.....	526
12.2.3	Vnější prostředí a některé patofyziologické procesy .....	527
12.2.3.1	Fyzikální a oxidační stres.....	527
12.2.3.2	Autoimunitní reakce .....	529
12.3	Procesy vedoucí ke zvýšení plodnosti.....	529
12.3.1	Druh pohlaví.....	530
12.3.2	Preventivní podávání látek.....	530
12.3.3	Látky s účinkem na kance.....	531
12.3.3.1	Elicitory LH a testosteronu.....	531
12.3.3.2	Látky zlepšující erektilitu (ovlivněním PDE5) .....	533
12.3.3.3	Látky ovlivňující libido přímým účinkem na mozek .....	538
12.3.3.4	Látky proti invazním agens .....	547
12.3.3.5	Prebiotika a probiotika .....	549



12.3.3.6 Antiflogistika .....	553
12.3.3.7 Antioxidanty .....	556
12.3.3.8 Adaptogeny .....	564
12.3.3.9 Ostatní přírodní látky pro zlepšení kvality spermatu .....	572
12.3.3.10 Látky s estrogenním účinkem .....	573
12.3.3.11 Látky využitelné u obou pohlaví .....	576
12.4 Závěr .....	578
12.5 Literatura .....	578

### **13 VLV DOPLŇKOVÝCH LÁTEK ROSTLINNÉHO PŮVODU NA SNÍŽENÍ PRODUKCE NEŽÁDOUCÍCH PLYNŮ VE STÁJOVÉM PROSTŘEDÍ A V EXKREMENTECH**

<b>(B. ŠIMERDA, K. HOLUB).....</b>	<b>583</b>
13.1 Úvod.....	583
13.2 Škodlivé emise v živočišné výrobě .....	584
13.2.1 Amoniak .....	585
13.2.2 Methan .....	586
13.2.3 Oxid uhličitý.....	587
13.2.4 Oxidy dusíku .....	588
13.2.5 Sulfan (sirovodík) .....	589
13.2.6 Těkavé organické sloučeniny .....	590
13.3 Amoniak – nejsledovanější nežádoucí plyn v rámci živočišné výroby.....	591
13.3.1 Zdroje amoniaku .....	591
13.3.2 Tvorba amoniaku .....	594
13.3.3 Monitoring amoniakálních emisí .....	595
13.3.4 Škodlivost amoniaku .....	596
13.3.4.1 Globální škodlivost.....	596
13.3.4.2 Expoziční limity a zdravotní rizika v rámci mikroklimatu stájí .....	598
13.3.4.2.1 Monitoring dosahovaných koncentrací amoniaku ve stájích .....	598
13.3.4.2.2 Škodlivé působení nadlimitních koncentrací amoniaku u zvířat .....	601
13.3.4.2.2.1 Chov prasat.....	601
13.3.4.2.2.2 Chov drůbeže.....	602
13.3.4.2.2.3 Chov skotu .....	604
13.3.4.2.2.4 Škodlivé působení amoniaku na lidský organizmus .....	604
13.3.5 Legislativa související s emisemi amoniaku v rámci živočišné výroby .....	606

13.4	Možnosti ovlivnění faktorů působících na produkci a emise amoniaku .....	608
13.4.1	Výživa .....	608
13.4.2	Stájové technologie.....	611
13.4.3	Chemické a biologické filtry .....	612
13.4.4	Technologie skladování statkových hnojiv.....	613
13.4.5	Způsob aplikace statkových hnojiv .....	614
13.5	Snižování produkce a emisí amoniaku pomocí fyto-gen-ních krmných aditiv .....	614
13.5.1	Fytogenní krmná aditiva .....	615
13.5.1.1	Hlavní účinné látky.....	616
13.5.1.1.1	Silice .....	616
13.5.1.1.2	Saponiny .....	617
13.5.1.1.3	Hořké látky (hořčiny, amara) .....	618
13.5.1.1.4	Flavonoidy.....	618
13.5.1.1.5	Pálivé (ostré) látky .....	618
13.5.1.1.6	Slizy .....	618
13.5.1.2	Vícesložková fyto-gen-ní krmná aditiva s kombinovaným účinkem .....	619
13.5.1.2.1	Studie zaměřené na lepší využití dusíkatých látek zvířaty.....	621
13.5.1.2.2	Studie vlivu na produkci a emise amoniaku .....	622
13.6	Závěr .....	626
13.7	Literatura .....	626
<b>14</b>	<b>PERSPEKTIVY VYUŽITÍ PŘÍRODNÍCH LÁTEK V 21. STOLETÍ</b> <b>(V. SKŘIVANOVÁ, L. OPLETAL).....</b>	<b>629</b>
<b>VĚCNÝ REJSTŘÍK .....</b>		<b>635</b>

3.9	Závěrečné poznámky .....	81
3.10	Literatura .....	81

#### **4 METABOLITY ROSTLIN, HUB A NĚKTERÝCH MIKROORGANISMŮ A JEJICH DERIVÁTY JAKO NÁHRADA ANTIBIOTICKÝCH STIMULÁTORŮ RŮSTU HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘATA**

	(L. OPLETAL, T. SIATKA) .....	<b>87</b>
4.1	Úvod.....	87
4.2	Antibiotické a neantibiotické stimulatory růstu .....	89
4.3	Stimulatory růstu před rokem 2006 .....	92
4.3.1	Antibiotické stimulatory .....	93
4.3.1.1	Předpokládaný mechanismus účinku .....	94
4.3.1.2	Předpokládaná a reálná rezistence na antibiotické stimulatory růstu .....	95
4.3.2	Dřívější neantibiotické stimulatory .....	99
4.4	Novější farmakostimulancia užítkovosti .....	101
4.4.1	Látky snižující negativní vlivy stresových faktorů na živočišný organismus.....	102
4.4.1.1	Deriváty monosacharidů a konjugované formy sacharidů .....	103
4.4.1.2	Aminokyseliny, peptidy, enzymy .....	103
4.4.1.3	Metabolity rostlin .....	104
4.4.2	Látky působící preventivně proti rozvoji invazních agens.....	106
4.4.2.1	Ovlivnění růstu bakterií a mikroskopických hub.....	106
4.4.2.1.1	Organické kyseliny a jejich deriváty .....	106
4.4.2.1.2	Deriváty sacharidů .....	107
4.4.2.1.3	Ostatní přírodní látky .....	108
4.4.2.1.4	Bakterie, kvasinky a řasy .....	108
4.4.2.1.5	Herbální produkty (sekundární metabolity rostlin) .....	109
4.4.3	Látky působící jako promotory růstu .....	113
4.4.3.1	Aminokyseliny, peptidy, proteiny a ostatní primární metabolity.....	114
4.4.3.2	Mastné kyseliny, fosfolipidy a ostatní deriváty alifatických kyselin.....	117
4.4.3.3	Sacharidy a jejich deriváty .....	120
4.4.3.4	Obsahové látky sinic .....	121
4.4.3.5	Sekundární metabolity rostlin (a jejich směsi).....	121
4.4.3.6	Mikrobiální promotory růstu .....	123
4.4.4	Látky stimulující digestivní procesy.....	123
4.4.4.1	Zvýšení fermentace v GIT (použití digestivních enzymů) .....	123



4.4.4.2	Podpora trávení .....	125
4.4.4.2.1	Dusíkaté látky.....	126
4.4.4.2.2	Monoterpeny a seskviterpeny .....	127
4.4.4.2.3	Iridoidní hořčiny.....	128
4.4.4.3	Stimulace mikrobiální populace trávicího traktu.....	129
4.4.5	Látky zvyšující biologickou dostupnost živin krmné dávky .....	131
4.4.6	Látky s antioxidačním (chemoprotektivním) účinkem.....	132
4.4.6.1	Antioxidační vitaminy a provitaminy .....	132
4.4.6.2	Antioxidační substráty .....	137
4.4.6.3	Polyfenoly .....	137
4.4.6.4	Chemoprotektiva různých struktur.....	140
4.4.7	Látky modulující imunitu.....	143
4.4.7.1	Aminokyseliny.....	143
4.4.7.2	Mastné kyseliny .....	144
4.4.7.3	Sacharidy.....	144
4.4.7.4	Karotenoidy.....	146
4.4.7.5	Saponiny .....	146
4.4.7.6	Herbální směsi .....	146
4.4.8	Látky ovlivňující životní pohodu zvířat .....	147
4.4.8.1	Snížení zápachu exkrementů .....	147
4.4.8.2	Snížení produkce methanu .....	147
4.4.8.3	Přípravky pro deodoraci chovatelského prostředí .....	147
4.4.8.4	Zlepšení vůně krmiva .....	148
4.4.8.5	Látky ovlivňující bolest a hybnost .....	148
4.5	Závěr .....	152
4.6	Literatura .....	153

## 5 VÝZNAM KYSELINY FYTOVÉ VE VÝŽIVĚ ZVÍŘAT A LIDÍ

(M. MAROUNEK) .....	175	
5.1	Struktura kyseliny fytové .....	175
5.2	Biologická funkce a výskyt kyseliny fytové v rostlinách.....	176
5.3	Analytické metody stanovení kyseliny fytové .....	178
5.3.1	Stanovení kyseliny fytové v rostlinném materiálu tradičními postupy .....	178
5.3.2	Nové metody stanovení kyseliny fytové v biologických vzorcích ....	179
5.4	Enzymová hydrolýza kyseliny fytové .....	180
5.4.1	Mikrobiální fytasy.....	181
5.4.2	Detekce fytasové aktivity u mikroorganismů.....	183
5.4.3	Fytasová aktivita sliznice střeva .....	183

5.4.4	Rostlinné fytasy .....	184
5.5	Interakce kyseliny fytové s minerálními prvky a proteiny .....	184
5.6	Využití fosforu kyseliny fytové u prasat.....	186
5.7	Využití fosforu kyseliny fytové u drůbeže.....	187
5.8	Využití fosforu kyseliny fytové u přežvýkavců .....	189
5.8.1	Dospělí přežvýkavci.....	189
5.8.2	Telata.....	190
5.9	Využití fosforu kyseliny fytové u králíků .....	191
5.10	Důsledky přítomnosti kyseliny fytové v potravinách.....	192
5.10.1	Inhibiční účinek kyseliny fytové na dostupnost minerálních látek.....	193
5.10.2	Antioxidační účinky kyseliny fytové a vztah k intermediárnímu metabolismu .....	193
5.11	Závěr .....	195
5.12	Literatura .....	195

## **6 ANTIINVAZNÍ LÁTKY PŘÍRODNÍHO PŮVODU JAKO PREVENTIVNÍ FAKTOR V ONTOGENEZI ZVÍŘAT**

	(L. OPLETAL, K. MACÁKOVÁ, L. CAHLÍKOVÁ) .....	203
6.1	Úvod.....	203
6.2	Rozdělení invazních činitelů .....	205
6.2.1	Bakterie .....	205
6.2.2	Prvoci.....	206
6.2.3	Houby .....	208
6.3	Problémy se zajištěním čistoty chovů před invazními činiteli .....	209
6.3.1	Možnosti ovlivnění negativního působení invazních agens .....	210
6.4	Současné alternativy antibiotik využitelné pro ovlivnění bakteriálních a houbových patogenů .....	211
6.4.1	Vysokomolekulární metabolity různých organismů .....	211
6.4.1.1	Antiinvazní peptidy <i>sensu lato</i> .....	211
6.4.1.2	Peptidy bakterií.....	213
6.4.1.3	Živočišné peptidy (proteiny) .....	219
6.4.1.3.1	Produkty ze savčí červené krevní složky .....	219
6.4.1.3.2	Produkty bovinní mléčné žlázy .....	220
6.4.1.3.3	Peptidy (proteiny) vyšších rostlin .....	222
6.4.2	Nízkomolekulární antiinvazní látky .....	223
6.4.2.1	Primární metabolity .....	223
6.4.2.1.1	Aminokyseliny.....	223
6.4.2.1.2	Sacharidy.....	224



6.4.2.1.3	Lipidy.....	225
6.4.2.2	Sekundární metabolity.....	226
6.4.2.2.1	Organické kyseliny různé struktury .....	226
6.4.2.2.2	Flavonoidy.....	228
6.4.2.2.3	Proanthocyanidiny.....	229
6.4.2.2.4	Taniny (trísloviny) .....	232
6.4.2.2.5	Kurkuminoidy.....	233
6.4.2.2.6	Silice .....	234
6.4.2.2.6.1	Těkavé látky česneků ( <i>Allium</i> sp. div.).....	236
6.4.2.2.6.2	Složky silice některých druhů rodu <i>Cinnamomum</i> sp. div. (Myrtaceae) .....	237
6.4.2.2.6.3	Obsahové látky silice některých druhů <i>Eucalyptus</i> sp. div. (Myrtaceae).....	237
6.4.2.2.6.4	Silice <i>Foeniculum vulgare</i> (Apiaceae).....	238
6.4.2.2.6.5	ložky silice z rodů <i>Melaleuca</i> sp. div. a <i>Leptospermum</i> sp. div. (Myrtaceae).....	239
6.4.2.2.6.6	Silice druhů <i>Ocimum</i> sp. div. (Lamiaceae).....	240
6.4.2.2.6.7	Silice druhů <i>Origanum</i> sp. div. a některých dalších taxonů (Lamiaceae) .....	241
6.4.2.2.6.8	Silice druhů <i>Pelargonium</i> sp. div. (Geraniaceae).....	243
6.4.2.2.6.9	Obsahové látky taxonu <i>Rosmarinus officinalis</i> (Lamiaceae) ....	243
6.4.2.2.6.10	Obsahové látky druhů <i>Salvia</i> sp. div. (Lamiaceae) .....	244
6.4.2.2.6.11	Antiinvazní účinky především siličných obsahových látek různých rostlinných taxonů .....	245
6.4.2.2.6.12	Různé rostlinné metabolity s antiinvazní aktivitou .....	247
6.4.3	Zvláštní případ: <i>Mycoplasma hemosuis</i> ( <i>Eperythrozoon suis</i> ) .....	248
6.4.4	Přírodní látky ovlivňující imunitu při infekci bakteriemi a houbami .....	253
6.5	Přírodní látky zasahující do metabolismu protozoí u hospodářských zvířat .....	255
6.5.1	Celkový obraz protozoárních infekcí a možnost zásahu .....	255
6.5.1.1	Kokcidiozy .....	256
6.5.1.1.1	Požadavky na preventivní antikokcidika .....	257
6.5.1.1.2	Antikokcidika v širším přehledu .....	258
6.5.1.1.2.1	Dezinfekční postupy.....	258
6.5.1.1.2.2	Vakcinace .....	259
6.5.1.1.2.3	Praktické použití látek proti kokcidiím.....	260
6.5.1.1.2.3.1	Anorganické látky .....	261
6.5.1.1.2.3.2	Vitamíny.....	262

6.5.1.1.2.3.3	Látky zvyšující imunitu vůči infekci .....	262
6.5.1.1.2.3.4	Aplikace betainu .....	264
6.5.1.1.2.3.5	Přírodní látky jako antikokcidika .....	265
6.5.1.1.2.3.6	Komerční směsi s obsahem přírodních látek doporučované při kokcidiózách .....	272
6.5.1.2	Histomoníáza .....	273
6.5.1.2.1	Praktické použití přírodních látek .....	277
6.5.2	Látky ovlivňující metabolismus inkluzních mikroorganismů a průjem .....	278
6.5.3	Možnosti komplexního zásahu přírodními látkami do rozvoje obou typů protozoóz .....	279
6.6	Závěr .....	281
6.7	Literatura .....	282

## **7 NOVÉ A NETRADIČNÍ PŘÍRODNÍ SUROVINY VE VÝŽIVĚ ZVÍŘAT**

**(L. ZEMAN, P. TVRZŇÍK, E. MRKVICOVÁ) ..... 311**

7.1	Krmiva živočišného původu .....	312
7.2	Krmiva rostlinné původu .....	313
7.2.1	Horkovzdušné úsušky .....	315
7.3	Krmiva z potravinářského průmyslu .....	319
7.3.1	Krmiva z olejářského průmyslu .....	319
7.3.2	Krmiva z mlynářského průmyslu .....	321
7.3.3	Krmiva ze sladovnického průmyslu .....	322
7.3.4	Krmiva z pivovarského průmyslu .....	323
7.3.5	Krmiva z lihovarského průmyslu .....	324
7.3.6	Krmiva ze škrobářského průmyslu .....	325
7.3.7	Krmiva z průmyslu cukrovarnického .....	326
7.3.8	Krmné zbytky z pekárenské a cukrárenské výroby .....	327
7.3.9	Krmné zbytky po zpracování ovoce a zeleniny .....	327
7.4	Mikrobiální bílkovinná krmiva .....	328
7.5	Závěr .....	328
7.6	Literatura .....	328

## **8 PROBIOTIKA, PREBIOTIKA A SYNBIOTIKA: SOUČASNÝ STAV A PERSPEKTIVY VYUŽITÍ V ŽIVOČIŠNÉ PRODUKCI**

**(V. RADA, I. ŠPLÍCHAL) ..... 331**

8.1	Úvod .....	331
8.2	Antibiotika .....	332
8.3	Probiotika ve výživě hospodářských zvířat .....	334

8.3.1	Účinek probiotik .....	335
8.3.2	Mechanismus účinku probiotik.....	336
8.3.3	Použití probiotik ve výživě hospodářských zvířat .....	339
8.3.4	Testování probiotických mikroorganismů.....	343
8.3.5	Aplikace probiotik .....	345
8.3.6	Probiotika pro drůbež .....	347
8.3.7	Probiotika pro prasata .....	349
8.3.8	Probiotika pro přežvýkavce.....	351
8.4	Prebiotika.....	352
8.4.1	Definice a historie používání.....	352
8.4.2	Fruktooligosacharidy (FOS) a inulin .....	353
8.4.3	Laktulosa .....	353
8.4.4	Galaktooligosacharidy (GOS) a sójové oligosacharidy (SOS) .....	353
8.4.5	Isomaltooligosacharidy (IMO).....	354
8.4.6	Xylooligosacharidy (XOS).....	354
8.4.7	Pokusy na zvířatech.....	354
8.5	Závěr .....	359
8.6	Literatura .....	360

## **9 TOXICKÉ LÁTKY V KRMIVOVÉM A POTRAVNÍM ŘETĚZCI**

	<b>(P. SUCHÝ, E. STRAKOVÁ, I. HERZIG) .....</b>	<b>369</b>
9.1	Primární kontaminanty.....	369
9.1.1	Fyzikální a mechanické kontaminace.....	370
9.1.1.1	Radioaktivní kontaminanty.....	370
9.1.1.2	Mechanické kontaminanty .....	372
9.1.2	Chemické kontaminace.....	374
9.1.2.1	Anorganické kontaminující látky.....	374
9.1.2.2	Organické kontaminující látky .....	378
9.1.2.3	Biologické kontaminanty .....	386
9.1.2.4	Subcelulární kontaminanty.....	387
9.1.2.5	Celulární kontaminanty .....	391
9.1.2.5.1	Bakterie a jejich produkty.....	391
9.1.2.5.2	Houby (plísňe) a jejich produkty.....	395
9.1.2.5.3	Jednobuněční parazité a jejich vývojová stadia.....	395
9.1.2.6	Makrobiální kontaminace .....	396
9.1.2.6.1	Mnohobuněční parazité .....	396
9.2	Sekundární kontaminanty .....	400
9.2.1	Fyzikální procesy .....	401
9.2.1.1	Radioaktivní záření (ale i UV záření) .....	401



9.2.1.2	Teplota .....	402
9.2.2	Kontaminanty vznikající při chemických procesech.....	402
9.2.2.1	Toxické produkty vznikající z dusíkatých látek .....	403
9.2.2.2	Antinutriční produkty vznikající z tuků .....	405
9.2.2.3	Antinutriční produkty vznikající ze sacharidů .....	405
9.2.3	Kontaminanty vznikající při biologických procesech.....	406
9.2.3.1	Kontaminanty vzniklé přeměnou jednotlivých živin krmiva .....	406
9.2.3.2	Kontaminanty jako nově vzniklé mikrobiální metabolity .....	406
9.3	Literatura .....	414

## **10 PŘÍRODNÍ ANTINUTRIČNÍ A TOXICKÉ LÁTKY V KRMIVECH PRO ZVÍŘATA**

(E. TŮMOVÁ, L. OPLETAL, T. ZITA, B. ŠIMERDA) .....	<b>417</b>
10.1 Úvod.....	417
10.2 Dusíkaté látky .....	418
10.2.1 Glukosinoláty .....	418
10.2.2 Alkaloidy.....	423
10.2.2.1 Pyrrolizidinové, chinolizidinové a indolizidinové alkaloidy.....	427
10.2.2.2 Piperidinové alkaloidy.....	430
10.2.2.3 Tropanové alkaloidy.....	431
10.2.3 Kyanogenní glykosidy .....	432
10.2.4 Biogenní aminy.....	436
10.2.5 Toxické aminokyseliny a látky z nich vznikající .....	437
10.2.5.1 Kanavanin a indospicin .....	437
10.2.5.2 Mimosin .....	439
10.2.5.3 Aminokyseliny s dlouhým řetězcem: $\beta$ -aminopropionitril (BAPN), $\beta$ -N-oxalylamino-L-alanin (BOAA) a $\beta$ -kyano-L-alanin (BCA) .....	441
10.2.5.4 Aminokyseliny obsahující selen .....	442
10.2.5.5 Toxické dipeptidy .....	443
10.2.6 Inhibitory proteas.....	444
10.2.7 Lektiny .....	447
10.3 Bezdušíkaté látky .....	449
10.3.1 Fenolové sloučeniny.....	449
10.3.1.1 Fotosenzibilizující látky .....	450
10.3.1.2 Fytoestrogeny .....	451
10.3.1.3 Třísloviny .....	452
10.3.1.4 Bis-naftolové deriváty (gossypol).....	456
10.3.2 Nefenolové látky .....	459
10.3.2.1 Saponiny .....	459

10.4	Ostatní antinutriční a toxické látky.....	460
10.4.1	Mastné kyseliny .....	460
10.4.2	Polysacharidy různých typů .....	462
10.4.3	Látky tvořící nežádoucí cheláty .....	463
10.5	Závěr .....	465
10.6	Literatura .....	465

## 11 NEŽÁDOUCÍ FUNGÁLNÍ METABOLITY V KRMIVECH

### A PRŮMYŠLOVÉ METODY JEJICH ELIMINACE

(B. ŠIMERDA, J. STRYK)..... 479

11.1	Úvod.....	479
11.1.1	Mykotoxiny – obecný úvod .....	479
11.1.2	Výskyt mykotoxinů v Evropské unii.....	481
11.1.2.1	Mykotoxiny produkované mikromycetami rodu <i>Aspergillus</i> .....	483
11.1.2.1.1	Aflatoxiny .....	484
11.1.2.1.2	Cyklopiazonová kyselina .....	485
11.1.2.1.3	Patulin .....	485
11.1.2.1.4	Glilotoxin.....	485
11.1.2.2	Mykotoxiny produkované mikromycetami rodu <i>Penicillium</i> .....	486
11.1.2.2.1	Ochratoxiny.....	486
11.1.2.2.2	Citrinin .....	486
11.1.2.2.3	Rubratoxiny.....	487
11.1.2.3	Mykotoxiny produkované mikromycetami rodu <i>Fusarium</i> .....	487
11.1.2.3.1	Trichothecey .....	488
11.1.2.3.2	Fumonisiný.....	489
11.1.2.3.3	Zearalenon .....	489
11.1.3	Biologické zákonitosti tvorby mykotoxinů .....	490
11.1.4	Dopady na organismus zvířat.....	491
11.2	Mykotoxiny v krmivovém a potravinovém řetězci .....	492
11.2.1	Metody vzorkování .....	495
11.2.1.1	Odběr vzorků .....	496
11.2.1.2	Výběr metody analýzy .....	496
11.2.1.3	Extrakce mykotoxinů ze vzorků .....	497
11.2.1.4	Purifikace mykotoxinů .....	497
11.2.1.5	Metody detekce a analýzy mykotoxinů .....	498
11.2.1.5.1	Imunochemické metody .....	498
11.2.1.5.2	Chromatografické metody.....	499
11.2.2	Rizika vzniku a přenosu mykotoxinů v rámci řetězce .....	499
11.3	Metody prevence výskytu mykotoxinů .....	500