

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Fakulta agrobiológie
a potravinových zdrojov

Ústav výživy a genomiky

Dr.h.c. prof. Ing. Daniel Bíro, PhD. a kol.

Výživa zvierat

Tretie doplnené vydanie

Nitra 2023

Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
vo Vydavateľstve SPU

Vedúci autorského kolektívu: Dr.h.c. prof. Ing. Daniel Bíro, PhD. (2,27 AH)
Ústav výživy a genetiky
FAPZ, SPU v Nitre

Autorský kolektív:

prof. Ing. Milan Šimko, PhD. (2,20 AH)
Ústav výživy a genetiky
FAPZ, SPU v Nitre

prof. Ing. Miroslav Juráček, PhD. (2,20 AH)
Ústav výživy a genetiky
FAPZ, SPU v Nitre

prof. Ing. Branislav Gálik, PhD. (2,20 AH)
Ústav výživy a genetiky
FAPZ, SPU v Nitre

doc. Ing. Michal Rolinec, PhD. (2,20 AH)
Ústav výživy a genetiky
FAPZ, SPU v Nitre

Ing. Ondrej Hanušovský, PhD. (1,02 AH)
Ústav výživy a genetiky
FAPZ, SPU v Nitre

Recenzenti: prof. MVDr. Peter Massányi, DrSc.
Ústav aplikovanej biológie
FBP, SPU v Nitre

prof. Ing. Marko Halo, PhD.
Ústav chovu zvierat
FAPZ, SPU v Nitre

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 18. 1. 2023
ako skriptá pre študentov SPU.

© Daniel Bíro, Milan Šimko, Miroslav Juráček, Branislav Gálik, Michal Rolinec,
Ondrej Hanušovský, Nitra 2023

Táto publikácia bola vytlačená na ekologickom papieri.



ISBN 978-80-552-2573-9

O B S A H

	ÚVOD	7
1	BIOLOGICKÝ VÝZNAM A FUNKCIA ŽIVÍN	9
	1.1 Porovnanie zloženia rastlinného a živočíšneho organizmu	9
	1.2 Voda	10
	1.3 Sušina krmiva	12
2	ENERGETICKÉ ŽIVINY	14
	2.1 Sacharidy	14
	2.2 Lipidy a tuky	17
	2.3 Organické kyseliny	22
3	STAVEBNÉ ŽIVINY	23
	3.1 Dusíkaté látky	23
	3.1.1 Bielkoviny	23
	3.1.2 Nebielkovinové dusíkaté látky	27
	3.2 Minerálne látky	28
	3.2.1 Význam a funkcia minerálnych látok	28
	3.2.2 Triedenie minerálnych látok	31
	3.2.3 Makroprvky	31
	3.2.4 Mikroprvky	35
	3.2.5 Bioplexy (cheláty)	38
4	BIOLOGICKY ÚČINNÉ LÁTKY	40
	4.1 Vitamíny	40
	4.1.1 Vitamíny rozpustné v tukoch	41
	4.1.2 Vitamíny rozpustné vo vode	42
5	TRÁVENIE A VSTREBÁVANIE ŽIVÍN	46
	5.1 Trávenie živín	46
	5.1.1 Charakteristika tráviacich pochodov	46
	5.1.2 Trávenie v ústnej dutine	47
	5.1.3 Trávenie v predžalúdku prežúvavcov	47
	5.1.4 Trávenie v sleze prežúvavcov	49
	5.1.5 Trávenie v žalúdku ošípaných	49
	5.1.6 Trávenie v žalúdku hydiny	49
	5.1.7 Trávenie v žalúdku koní	49
	5.1.8 Trávenie v tenkom čreve prežúvavcov	50
	5.1.9 Trávenie v tenkom čreve ošípaných	50
	5.1.10 Trávenie v tenkom čreve hydiny	50
	5.1.11 Trávenie v tenkom čreve koní	51
	5.1.12 Trávenie v slepom čreve ošípaných a hydiny	51
	5.1.13 Trávenie v hrubom čreve ošípaných a hydiny	51
	5.1.14 Trávenie v hrubom čreve koní	51
	5.2 Vstrebávanie živín	52
	5.2.1 Vstrebávanie živín v predžalúdku prežúvavcov	52
	5.2.2 Vstrebávanie živín v tenkom čreve	52
	5.2.3 Vstrebávanie živín v hrubom čreve	53
6	BILANČNÁ LÁTKOVÁ STRÁVITEĽNOSŤ ŽIVÍN	54
	6.1 Metódy zisťovania stráviteľnosti	55
	6.1.1 Metódy in vivo	56
	6.1.2 Metóda in situ (in sacco)	58
	6.1.3 Metódy in vitro	59
	6.2 Faktory ovplyvňujúce stráviteľnosť	59

7	BILANCIA ŽIVÍN A ENERGIE	65
	7.1 Bilancia dusíka	65
	7.2 Bilancia uhlíka	66
	7.3 Bilancia energie	68
8	VÝŽIVNÁ HODNOTA KRMÍV	71
	8.1 Hodnotenie energie pre prežúvavce	71
	8.2 Hodnotenie dusíkatých látok pre prežúvavce	73
	8.3 Hodnotenie energie pre ošípané	75
	8.4 Hodnotenie dusíkatých látok pre ošípané	77
	8.5 Hodnotenie energie pre hydinu	78
	8.6 Hodnotenie dusíkatých látok a aminokyselín u hydiny	78
	8.7 Hodnotenie energie pre kone	79
	8.8 Hodnotenie dusíkatých látok pre kone	80
	8.9 Biologická hodnota bielkovín	81
9	PRÍJEM KRMÍV	85
	9.1 Vplyv faktorov krmiva na jeho príjem	86
	9.2 Vplyv kvality krmiva na jeho príjem	87
	9.3 Vplyv faktorov zvierat'a na príjem krmív	88
	9.4 Regulácia príjmu vody	89
	9.5 Vplyv faktorov prostredia na príjem krmív	89
	9.6 Hospodárske využitie krmív	89
	9.6.1 Spotreba krmív na jednotku produkcie	90
	9.6.2 Konverzia krmiva	90
	9.6.3 Produkčná účinnosť krmív	90
10	KRMIVÁ	92
	10.1 Rozdelenie krmív podľa pôvodu	92
	10.2 Rozdelenie krmív podľa obsahu živín	93
	10.3 Rozdelenie krmív podľa pomeru dusíkatých látok a energie	94
	10.4 Rozdelenie krmív na triedy a skupiny	94
	10.5 Objemové krmivá	95
	10.6 Jadrové krmivá	110
	10.7 Živočíšne krmivá	117
	10.8 Minerálne krmivá	121
	10.9 Podstata a význam krmných zmesí vo výžive zvierat	123
11	KONZERVOVANIE KRMOVÍN	126
	11.1 Konzervovanie krmovín silážovaním	126
	11.1.1 Silážovateľnosť	127
	11.1.2 Fyziologické a mikrobiologické procesy v silážnej hmote	128
	11.1.3 Faktory ovplyvňujúce silážny fermentačný proces	132
	11.1.4 Technologické zásady výroby kvalitnej siláže	132
	11.2 Konzervovanie krmív sušením	133
12	SKLADOVANIE KRMÍV	137
	12.1 Objemové krmivá	138
	12.2 Jadrové krmivá	140
	12.3 Mlynské výrobky	141
	12.4 Extrahované šroty a výlisky	142
	12.5 Sušiarenské krmivá	142
	12.6 Sušené mliečne výrobky	143
	12.7 Rybia múčka	144
	12.8 Krmne suroviny minerálneho pôvodu	144
	12.9 Iné krmne suroviny v pevnom stave	145
	12.10 Tekuté krmne suroviny voľne ložené alebo balené do obalov	145

	12.11	Premixy a doplnkové látky v pevnom alebo tekutom stave s výnimkou aminokyselín, močoviny a amónnych solí	146
	12.12	Skladovanie močoviny, amónnych solí a aminokyselín v pevnom alebo tekutom stave	146
13		ZÁKLADNÉ POJMY TECHNIKY KRMENIA	148
	13.1	Formy produkčnej potreby	148
	13.2	Krmné dávky	149
	13.3	Krmenie	150
	13.4	Systémy krmenia	150
	13.5	Krmny poriadok	151
14		ANALÝZA KRMÍV	152
	14.1	Odber a úprava vzoriek	152
	14.2	Stanovenie živín	154
		14.2.1 Weendská analýza krmív	154
		14.2.2 Analýza sacharidov detergentnou metódou	159
		POUŽITÁ LITERATÚRA	161

ÚVOD

Výživa zvierat patrí medzi dynamické základné odbory pôdohospodárskych vied. Jej význam a postavenie v pôdohospodárskych a veterinárnych vedách zdôrazňuje aj skutočnosť, že je samostatným študijným odborom „6.1.12 Výživa“ v Sústave študijných odborov MŠVVaŠ SR. Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov SPU v Nitre má akreditované študijné programy výživárskeho zamerania všetkých troch stupňoch vzdelávania. Katedra výživy zvierat garantuje na druhom inžinierskom stupni štúdia študijný program „Výživa zvierat a krmivárstvo“.

V posledných desaťročiach výsledky výskumu vo výžive a šľachtení hospodárskych zvierat významne prispeli po kvantitatívnej a kvalitatívnej stránke k zvýšeniu úrovne živočíšnej produkcie. Jedným z rozhodujúcich faktorov efektívnosti živočíšnej výroby je využitie rastlinných produktov tvoriacich disponibilný krmný fond na výrobu biologicky plnohodnotných živočíšnych bielkovín. Aktuálnou úlohou výživy je maximálne a efektívne využívanie domácich tradičných aj netradičných zdrojov živín a energie vo výžive zvierat pri produkcii kvalitných potravín. Cieľom je zvýšenie podielu potravín živočíšneho pôvodu na trhu z domácej produkcie a tým zlepšenie využívania poľnohospodárskej pôdy, vrátane marginálnych oblastí Slovenska.

Predkladaný študijný materiál je určený predovšetkým pre študentov, študijných programov poľnohospodárskeho zamerania a nadväzuje na poznatky z metabolizmu živín a fyziológie. Obsahovým zameraním poskytujú tieto učebné texty teoretické základy výživy zvierat a poskytujú základnú orientáciu o význame a postavení výživy v osi „rastliny – krmivá – zvieratá – potraviny – človek“ pre študijné programy zamerané na rastlinnú produkciu. Poznatky z „Výživy zvierat“ sú zároveň nevyhnutným predpokladom pre pokračujúce štúdium v predmetoch zameraných na kŕmenie prežúvavcov a kŕmenie neprežúvavcov v študijných programoch zameraných na živočíšnu produkciu, chovateľstvo, hipológiu a i.

Obsahom publikácie sú základné poznatky o biologickom význame živín, o ich funkcii, potrebe a zdrojoch, premene živín a energie, príjme a využití živín a spôsoboch hodnotenia krmív podľa druhov zvierat. Priestor je venovaný krmivám a ich charakteristike z hľadiska predpokladov ich priameho využitia v krmných dávkach a krmivárskeho spracovania vo forme krmných zmesí. Primeraná časť je venovaná základným princípom konzervovania krmív. Tejto problematike vzhľadom na ich význam v kŕmení prežúvavcov je venovaný samostatný predmet „Konzervovanie a úprava krmív“. V ďalšej časti sú uvedené základné pojmy techniky kŕmenia. V závere je prehľad princípov jednotlivých chemických analýz krmív ako nevyhnutný predpoklad pre charakteristiku nutričnej hodnoty krmív. V predkladaných učebných textoch sú spracované okrem poznatkov svetovej literatúry aj výsledky experimentálnych prác viacerých generácií učiteľov pôsobiacich na Katedre výživy zvierat počas jej viac ako 60-ročnej histórie.

Kolektív autorov

Autori:

Daniel Bíro, Milan Šimko, Miroslav Juráček, Branislav Gálik
Michal Rolinec, Ondrej Hanušovský

Názov:

VÝŽIVA ZVIERAT

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: tretie doplnené

Náklad: 200

Rok vydania: 2023

AH – VH: 12,09 – 12,25

Neprešlo redakčnou úpravou vo Vydavateľstve SPU.

ISBN 978-80-552-2573-9