

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra genetiky a šlechtění



**Stanovení ekonomických ukazatelů důležitých
pro šlechtění dojených koz**

Diplomová práce

Autor práce: Alena Holecová

Obor studia: Živočišná produkce

Vedoucí práce: doc. Ing. Luboš Vostrý, Ph.D.

**Konzultant: prof. Ing. Bc. Josef Příbyl, DrSc.
Ing. Zuzana Krupová, Ph.D.
Ing. Richard Konrád**

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Stanovení ekonomických ukazatelů důležitých pro šlechtění dojených koz" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13. 4. 2018 _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Zuzaně Krupové, Ph.D. z VÚŽV Praha-Uhřetěves za odborné vedení a cenné rady a připomínky při vypracování této diplomové práce, dále děkuji za cenné rady a odbornou spolupráci prof. Ing. Bc. Josefu Příbylovi, DrSc., doc. Ing. Luboši Vostrému, Ph.D., a Ing. Richardu Konrádovi ze Svazu chovatelů ovcí a koz. Zvláštní poděkování patří také mojí rodině za trpělivou podporu na cestě celým studiem.

Stanovení ekonomických ukazatelů důležitých pro šlechtění dojených koz

Souhrn

Ekonomická váha znaku je dodatečný zisk, který vznikne zvýšením znaku o jednotku nad průměr populace za předpokladu, že všechny ostatní znaky zůstanou konstantní. Vyjadřuje rozdíl mezi dodatečnými výnosy ze zvýšení znaku a dodatečnými náklady na zvýšení znaku. Ekonomické váhy byly vypočítány pro čistokrevné kozy plemen bílá a hnědá krátkosrstá pomocí bio-ekonomického modelu programem ECOWEIGHT (Wolf a kol, 2011). Ekonomické váhy byly stanoveny pro chovy obou plemen rozdělené na malé s méně než 10 kozami a velké s více než 10 kozami. Biologicko-ekonomický model umožňuje přesně popsat aktuální ekonomickou situaci chovu a vyčíslit ekonomickou hodnotu znaků. Zisk produkčního systému byl stanoven jako rozdíl mezi celkovými odúročenými výnosy a náklady. Ekonomická efektivita systému byla vyjádřena jako rentabilita nákladů, tedy procentuální podíl zisku nebo ztráty na celkových nákladech. Marginální ekonomické váhy, definované jako parciální derivace ziskové funkce, byly standardizovány vynásobením genetickou směrodatnou odchylkou znaku a následně vypočítány relativní ekonomické váhy. Zdrojem vstupních dat programu byly údaje z kontroly užítkovosti koz v letech 2013–2016, doplněné o údaje z literárních zdrojů, z internetu, ze Svazu chovatelů ovcí a koz a od chovatelů.

Největší ekonomický význam v chovu koz plemen bílá a hnědá krátkosrstá mají produkce mléka za normovanou dobu laktace (68 %), obsah tuku v mléce (11 %), obsah bílkovin v mléce (3 %), dlouhověkost (3–6 % podle plemene a velikosti chovu), velikost vrhu (3–4 % podle plemene a velikosti chovu) a živá hmotnost dospělých koz (4 %). S uvedenými znaky je možné dále uvažovat jako s potenciálním selekčním kritériem. Kromě potvrzení ekonomického významu stávajících selekčních kritérií by mělo být přehodnoceno začlenění především funkčních znaků, tedy dlouhověkosti a velikosti vrhu.

Klíčová slova: ekonomické váhy, dojené kozy, zisk, produkce mléka, selekce

Determination of economic indicators important for the breeding of dairy goats

Summary

The economic value of a trait is an additional gain that results from an increase of the trait per unit above the population average provided that all other traits remain constant. It expresses the difference between the extra revenues from the trait increase and the extra costs of the trait increase. The economic values were calculated for the purebred goats white short-haired and brown short-haired using the bio-economic model in the program ECOWEIGHT (Wolf et al., 2011). The economic values were determined for farms divided into two groups - small with less than 10 goats and large with more than 10 goats. The bio-economic model allows to describe accurately the current economic situation of the breed and to quantify the economic value of the traits. The profit of the production system was determined as the difference between total discounted revenues and costs. The economic efficiency of the system was expressed as the return on investment, i.e. the percentage of profit or loss in total costs. The marginal economic values, defined as the partial derivation of the profit function, have been standardized by multiplying by the genetic standard deviation of the trait and then the relative economic values were calculated. The source for the input data of the program were the data from the recording data of the goats in the years 2013–2016, supplemented by data from the literature, from the Internet, from the Sheep and Goat Farmers' Association and from the breeders.

The most important economic values in the goats of the breeds white short-haired and brown short-haired are the milk production at standard lactation (68%), the milk fat (11%), the milk protein (4 %), the length of productive life of a goat (3–6% by breed and farm size), the litter size (3–4% by breed and farm size) and the mature weight (4%). These traits can be further considered as a potential selection criterion. In addition to confirming the economic importance of the existing selection criteria, the inclusion of the functional traits, i.e. the length of productive life and the litter size, should be re-evaluated.

Keywords: economic values, dairy goats, profit, milk production, breeding

Obsah

1	Hypotéza a cíl práce	12
1.1	Hypotéza.....	12
1.2	Cíl.....	12
2	Literární přehled současného stavu problematiky.....	13
2.1	Charakteristika chovu koz	13
2.1.1	Stavy koz ve světě a v ČR	13
2.1.2	Výrobní systémy v chovech dojných koz	15
2.2	Teoretická východiska šlechtění zvířat.....	16
2.3	Šlechtitelský proces v chovu koz	18
2.3.1	Ukazatele hodnocené u dojných koz	18
2.3.1.1	Produkční ukazatele	19
2.3.1.2	Funkční vlastnosti	21
2.3.1.3	Genetické parametry ukazatelů.....	24
2.3.2	Korelace mezi ukazateli	29
2.4	Ekonomika chovu koz.....	32
2.4.1	Kalkulace nákladů v chovu koz	33
2.4.1.1	Náklady v živočišné výrobě.....	33
2.4.1.2	Metody kalkulace nákladů v živočišné výrobě.....	34
2.4.1.3	Náklady v chovu koz	37
2.4.2	Výnosy v chovu koz	37
2.4.3	Ekonomická efektivita chovu koz.....	38
2.5	Stanovení ekonomických hodnot	40
2.5.1	Metody stanovení ekonomických hodnot	42
2.5.2	Ekonomické váhy vlastností v chovu koz.....	43
3	Materiál a metody	46
3.1	Charakteristika modelovaných produkčních systémů	46
3.2	Výpočet rovnovážné struktury stáda.....	47
3.3	Produkční parametry	50
3.3.1	Produkce mléka a sýra	51
3.3.2	Produkce kůzlat a mladých chovných zvířat	53
3.4	Ekonomické parametry	54

3.4.1	Náklady na chov koz.....	56
3.4.1.1	Náklady na krmení.....	56
3.4.1.2	Ostatní variabilní náklady.....	57
3.4.2	Výnosy v chovu koz.....	58
3.4.3	Ekonomická efektivnost produkčního systému.....	59
3.5	Výpočet ekonomických vah ukazatelů.....	60
4	Výsledky.....	63
4.1	Struktura stáda.....	63
4.2	Produkční parametry.....	66
4.3	Ekonomické parametry chovu.....	67
4.3.1	Náklady na chov koz.....	67
4.3.2	Výnosy v chovu koz.....	69
4.3.3	Ekonomická efektivnost produkčních systémů.....	69
4.4	Ekonomické váhy znaků.....	70
5	Diskuze.....	72
5.1	Ekonomická efektivnost produkčního systému.....	72
5.2	Ekonomické váhy.....	73
6	Závěr.....	76
7	Seznam literatury.....	77
8	Přílohy.....	84

Použité zkratky

Zkratka	Název
AGDA	Americká asociace pro dojné kozy
BM	Koza bílá krátkosrstá, malé chovy do 10 koz
BV	Koza bílá krátkosrstá, velké chovy s 10 a více kozami
DHI	Dairy Herd Improvement
DNHM	Dlouhodobý nehmotný a hmotný majetek
EV	Ekonomické váhy
HM	Koza hnědá krátkosrstá, malé chovy do 10 koz
HV	Koza hnědá krátkosrstá, velké chovy s 10 a více kozami
KU	Kontrola užítkovosti
L	Nádoj za laktaci
MJ NEL	Megajouly čisté energie pro laktaci
NE	Čistá energie
NL	Dusíkaté látky
PDI	Bílkoviny vstřebatelné v tenkém střevě
PSB	Počet somatických buněk
PTA	Předpovězená schopnost přenosu
rEV	Relativní ekonomické váhy
RC	Reprodukční cyklus
RF	Podíl tuku mléka zadrženy v sýru
RK	Podíl kaseinu mléka zadrženy v sýru
RS	Koeficient pro obsah solí mléka zadrženy v sýru
sEV	Standardizované ekonomické váhy
SCHOK	Svaz chovatelů ovcí a koz
TDM	Test-day model

Seznam tabulek

Tab. 1	Vývoj počtu koz ve světě v letech 2000–2016.....	13
Tab. 2	Vývoj počtu koz v ČR v letech 2000–2017	13
Tab. 3	Stavy koz dojných plemen v KU v roce 2016.....	14
Tab. 4	Zemědělské podniky s chovem koz k 1. 1. 2017	14
Tab. 5	Výroba kozího mléka a kozích sýrů a spotřeba kozího mléka v ČR.....	15
Tab. 6	Průměrné hodnoty (μ) a fenotypové směrodatné odchylky (σ_p) produkčních ukazatelů zjištěných z kontrolních měření dojných koz chovaných v zahraničí	20
Tab. 7	Průměrné hodnoty (μ) a fenotypové směrodatné odchylky (σ_p) reprodukčních ukazatelů zjištěných u dojných koz chovaných v zahraničí.....	23
Tab. 8	Koeficienty dědivosti (h^2) produkčních ukazatelů zjištěných z kontrolních měření dojných koz chovaných v zahraničí	26
Tab. 9	Koeficienty dědivosti (h^2) reprodukčních znaků zjištěných u dojných koz chovaných v zahraničí	28
Tab. 10	Koeficienty dědivosti (h^2) znaků vemene zjištěných u dojných koz chovaných v zahraničí	28
Tab. 11	Genetické korelace (r) ukazatelů zjištěných z kontrolních měření dojných koz chovaných v zahraničí.....	30
Tab. 12	Obecný kalkulační vzorec nákladů v zemědělství	35
Tab. 13	Počet chovů a koz plemene bílá krátkosrstá zapojených v KU v letech 2013–2015 v ČR.....	46
Tab. 14	Počet chovů a koz plemene hnědá krátkosrstá zapojených v KU v letech 2013–2015 v ČR.....	46
Tab. 15	Základní charakteristiky pro kozy v jednotlivých reprodukčních cyklech (RC)	48
Tab. 16	Podíl mrtvě narozených a uhynulých kůzlat do 24 hodin po narození dle velikosti vrhu	50
Tab. 17	Pravděpodobnost úhynu kůzlat od 24 hodin po narození do dostavu dle velikosti vrhu (%).....	50
Tab. 18	Koeficient přepočtu produkce mléka v jednotlivých laktacích	52
Tab. 19	Koeficient přepočtu produkce mléka podle velikosti vrhu	52
Tab. 20	Základní produkční parametry použité pro výpočet produkce mléka a sýra	53
Tab. 21	Živá hmotnost kůzlat při narození a v době odstavu (kg).....	54

Tab. 22	Základní charakteristika chovů v ekonomickém vyhodnocení	54
Tab. 23	Vstupní parametry použité při výpočtu nákladů na chov koz.....	55
Tab. 24	Základní vstupní parametry použité pro výpočet výnosů v chovu koz.....	59
Tab. 25	Průměrné hodnoty znaků, pro které byly počítány ekonomické váhy	62
Tab. 26	Genetické směrodatné odchylky znaků, pro které byly počítány ekonomické váhy.....	62
Tab. 27	Velikost vrhu koz plemene bílá a hnědá krátkosrstá ve velkých a malých chovech.....	64
Tab. 28	Struktura stáda potomků obou plemen (počet zvířat na 100 koz nacházejících se ve stádě v období kozlení).....	65
Tab. 29	Průměrná produkce mléka a sýra na kozu v laktaci a rok	66
Tab. 30	Průměrné náklady na kozu, kozla a na kategorie v odchovu	67
Tab. 31	Struktura nákladů na chov kozy za rok	68
Tab. 32	Struktura nákladů na chov kozla za rok	68
Tab. 33	Průměrné tržby z chovu obou plemen.....	69
Tab. 34	Celkový ekonomický výsledek chovu přepočtený na kozu v období kozlení	70
Tab. 35	Marginální EV znaků v chovu dojných koz plemen bílá a hnědá krátkosrstá	71
Tab. 36	Relativní EV znaků v chovu dojných koz plemen bílá a hnědá krátkosrstá	71

Úvod

Chov koz má u nás dlouholetou tradici. Kozy jsou chovány pro svoji přizpůsobivost i v oblastech nepříznivých pro chov skotu. K nejpočetnějším plemenům koz v České republice patří koza bílá a hnědá krátkosrstá. Stavy těchto plemen od roku 2005 opět rostou.

Roste také zájem spotřebitelů o kozí mléko a sýry. Pro chovatele je důležité, aby jeho podnikání bylo ziskové. Rentability chovu je možné docílit dvěma cestami. První z nich je optimální nastavení vstupů a výstupů podnikání, nákladů a výnosů, jejich analýza a následná aktualizace s vyloučením neopodstatněných nákladů. S tím souvisí také využívání dostupných technologií.

Druhou cestou je pak šlechtění, výběr nejlepších jedinců jako rodičů příští generace s cílem dosáhnout genetického zlepšení a tím zlepšení užitkovosti. Základem šlechtění je stanovení správného cíle a výběr vhodných selekčních kritérií. Takových kritérií, která kromě genetického zisku zajistí i ekonomickou efektivnost chovu. Pro dosažení a udržení rentability chovu by měly být obě cesty stále propojeny.

Ekonomické váhy jsou v České republice v současné době využívány při hodnocení produkce dojného a masného skotu a ovcí. Šlechtitelský proces v chovu koz je založen na mléčné užitkovosti a hodnocení obsahu složek mléka, na hodnocení exteriéru a reprodukčních schopností koz a kozlů. Nejlepší jedinci jsou do plemenitby vybíráni na základě fenotypových hodnot získaných z kontroly užitkovosti a hodnocení exteriéru. Ekonomické váhy vlastností důležitých pro selekci dojných koz v České republice zatím nebyly počítány. Jejich stanovení pro plemena bílá a hnědá krátkosrstá je cílem této diplomové práce.

1 Hypotéza a cíl práce

1.1 Hypotéza

Správné nastavení ekonomických vah jednotlivých vlastností umožní selekci ve směru vyšší hospodárnosti při zachování specifík plemene.

1.2 Cíl

Cílem předkládané diplomové práce bylo u plemen koza bílá a hnědá krátkosrstá:

- analyzovat naturálně-ekonomické parametry populace koz těchto plemen,
- analyzovat výsledky kontroly užitečnosti v letech 2013–2016,
- stanovit základní produkční a reprodukční charakteristiky a požadavky na výživu těchto plemen,
- vypočítat ekonomické váhy hospodářsky významných vlastností pomocí programu ECOWEIGHT (Wolf a kol., 2011),
- stanovit ukazatele, které jsou z ekonomického hlediska důležité pro chov dojných koz v České republice a které mohou být dále využity ve stávajících postupech hodnocení zvířat.

2 Literární přehled současného stavu problematiky

2.1 Charakteristika chovu koz

2.1.1 Stav koz ve světě a v ČR

Kozy patřily mezi první domestikovaná zvířata, a to již před 10 tisíci lety. Poskytovaly maso, mléko a kůži. Z Persie a Malé Asie se rozšířily do celého světa (Belanger a Thomson Bredesen, 2010). Z tab. 1 je patrné, že počet koz ve světě rostl do roku 2014, pak zaznamenal mírný pokles. Největšími chovateli jsou Čína (149,9 miliony koz), Indie (133,8 miliony koz) a Nigerie (73,8 miliony koz; FAOSTAT, 2018).

Tab. 1 Vývoj počtu koz ve světě v letech 2000–2016

2000	751 425 384	2006	892 796 762	2012	975 392 126
2001	771 243 720	2007	927 124 527	2013	990 680 261
2002	790 476 709	2008	943 268 631	2014	1 011 251 833
2003	815 369 417	2009	951 661 202	2015	979 246 978
2004	849 060 437	2010	955 498 477	2016	1 002 810 368
2005	883 248 053	2011	958 895 802		

FAOSTAT (2018)

Chov koz je v ČR zaměřen především na výrobu koziho mléka, mléčných výrobků a jatečných kůzlat (Fantová a kol., 2012). Počet koz v České republice klesal do roku 2004, od roku 2005 došlo k postupnému nárůstu s výjimkou roku 2016 (viz tab. 2). Největší počet koz je chován ve Středočeském kraji (4 840 koz), dále v Libereckém kraji (3 583 koz) a 3 078 koz je chováno v Jihočeském kraji (ČSÚ, 2017).

Tab. 2 Vývoj počtu koz v ČR v letech 2000–2017

2000	31 988	2005	12 623	2010	21 709	2015	26 765
2001	13 306	2006	14 402	2011	23 263	2016	26 548
2002	13 574	2007	16 222	2012	23 620	2017	28 174
2003	12 779	2008	16 627	2013	24 042		
2004	11 912	2009	16 674	2014	24 348		

Fantová a kol. (2012), ČSÚ (2017)

Do kontroly užítkovosti (KU) bylo v roce 2016 zapojeno 4 881 koz dojných plemen (viz tab. 3), z toho tvoří nejvyšší podílkozy plemene bílá krátkosrstá (57,3 %) a hnědá krátkosrstá (28,0 %).

Tab. 3 Stavý koz dojných plemen v KU v roce 2016

Plemeno	Počety koz	Podíl z koz dojných plemen v KU (%)	Počety laktací
Bílá krátkosrstá	2 795	57,3	1 881
Hnědá krátkosrstá	1 367	28,0	939
Anglonubijská	394	8,1	267
Sánská	325	6,7	300
Dojná plemena celkem	4 881	100,0	3 012

Bucek a kol. (2017)

K 1. 1. 2017 bylo evidováno 7 446 zemědělských podniků s chovem koz. Nejvyšší podíl (88,1 %) tvoří podniky s 1 až 10 kozami. Počety zvířat v těchto podnicích tvoří 41,5 % z celkového počtu (viz tab. 4).

Tab. 4 Zemědělské podniky s chovem koz k 1. 1. 2017

Velikost podniku	Počety podniků	Podíl podniků (%)	Podíl zvířat (%)
1–10	6563	88,1	41,5
11–20	496	6,7	14,7
21–30	158	2,1	7,9
31–40	70	0,9	5
41–50	46	0,6	4,2
51–60	29	0,4	3,3
61–70	20	0,3	2,7
71–80	13	0,2	2
81–90	6	0,1	1
91–100	5	0,1	1
101–200	32	0,4	8,6
201–300	3	0	1,3
301–400	1	0	0,6
401 a více	4	0,1	6,2
Celkem	7 446	100,0	100,0

Bucek a kol. (2017)

Jak ukazuje tab. 5, dochází v České republice k nárůstu produkce koziho mléka a kozích sýrů. Přestože dochází k nárůstu spotřeby koziho mléka, je stále velmi nízká, a to 0,5 l na obyvatele a rok v roce 2016 (Bucek a kol., 2017).

Tab. 5 Výroba koziho mléka a kozích sýrů a spotřeba koziho mléka v ČR

Ukazatel	2012	2013	2014	2015	2016
Mléko (tis. litrů)	1 600	1 650	1 800	1 900	2 200
Sýry (tuny)	160	165	180	190	220
Spotřeba koziho mléka (l / obyvatel a rok)	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5

Bucek a kol. (2017)

2.1.2 Výrobní systémy v chovech dojných koz

Chov mléčných koz je často založen na místních plemenech, která jsou dobře přizpůsobena podmínkám ve svých výrobních oblastech. Výrobní systém se vyznačuje velkou různorodostí, a to od intenzivního po extenzivní výrobní systém. Různorodost je zaznamenávána také v genetickém materiálu (Barillet, 2007).

Fantová a kol. (2012) uvádějí dva základní systémy chovu koz v České republice, a to intenzivní systém a pastevní způsob s dokrmem ve stáji.

Intenzivní způsob chovu představuje celoroční ustájení koz s omezeným přístupem k pastvě, výživa je zajištěna krmnou dávkou na základě kukuřičné siláže a senáže nebo krmných dávek upravených podle ročního období. Odstav kůzlat je zpravidla velmi časný (po 48 hodinách), kůzlata jsou vykrmována odděleně od matek do zařazení do chovu, tedy do hmotnosti 12–15 kg. Tento způsob chovu je prováděn většinou v podnicích s počtem koz vyšším než 200 kusů. Dojení koz probíhá ve stabilní dojrně se zpracovnou mléka.

V pastevním produkčním systému s dokrmem jsou kozy většinou celodenně na pastvině, ve stáji jsou pak dokrmovány koncentrovaným a suchým krmivem. Zvířata jsou na pastvinu vyháněna po ranním dojení a přiháněna zpět před odpoledním. Dojení na pastvině se neprojektuje pro technologickou náročnost následného ošetření mléka. Kůzlata jsou odchována na pastvině a odstavována ve věku 6–8 týdnů. Pastevní způsob chovu je typický pro chovy s 30–70 zvířaty (Fantová a kol., 2012).

2.2 Teoretická východiska šlechtění zvířat

Šlechtění je soubor opatření v chovu zvířat prováděných s cílem zlepšit genetické vlastnosti zvířat a tím kladně ovlivnit ekonomické výsledky chovu (Fantová a kol., 2012). Šlechtitelé a chovatelé se při výběru nejlepších jedinců jako rodičů další generace a při sestavování přípařovacích plánů řídí šlechtitelským programem (Van Arendonk a kol., 2007). Šlechtitelský program zahrnuje cíle a kritéria pro výběr, systém sběru dat a schéma výběru (Manfredi a kol., 2000). Jeho základem by měl být výběr vhodného produkčního systému a plemene, které je přizpůsobeno místním podmínkám a může být v daném produkčním systému nejlépe využito (Příbyl a kol., 1996).

Vlastnosti a znaky, které jsou do šlechtitelského cíle vybírány, by měly vykazovat alespoň střední dědivost, žádoucí genetickou korelaci a měly by být dostatečně ekonomicky významné (Jakubec a kol., 2012).

Kvalitu šlechtitelského programu je možné posuzovat podle následujících kritérií:

- dosažená odezva na selekci v jednotlivých znacích,
- zachování genetické diverzity vyjádřené úrovní inbrídingu,
- náklady na selekční program (Van Arendonk a kol., 2007).

Dosažený selekční pokrok ΔG , očekávaná odezva na selekci, je vyjádřen jako rozdíl mezi střední hodnotou znaku potomků μ_1 vybraných rodičů a střední hodnotou znaku celé rodičovské populace μ_0 :

$$\Delta G = \mu_1 - \mu_0$$

Velikost selekčního pokroku za rok ΔG_t je vypočtena dle vzorce:

$$\Delta G_t = \frac{i\sigma_A r_{AI}}{L}$$

kde r je přesnost odhadu plemenné hodnoty, i intenzita selekce, σ_A aditivně genetická standardní odchylka a L generační interval. Při nestejných generačních intervalech u obou pohlaví je selekční pokrok počítán ve čtyřech úsecích rozdělením na otce samců ($\sigma\sigma$), matky samců ($\varphi\sigma$), otce samic ($\sigma\varphi$) a matky samic ($\varphi\varphi$):

$$\Delta G_t = \frac{\Delta G_{\sigma\sigma} + \Delta G_{\sigma\varphi} + \Delta G_{\varphi\sigma} + \Delta G_{\varphi\varphi}}{L_{\sigma\sigma} + L_{\sigma\varphi} + L_{\varphi\sigma} + L_{\varphi\varphi}}$$

(Jakubec a kol., 2010; Van Arendonk a kol., 2007).

Genetické změny dalších vlastností, které jsou v dostatečně velké genetické korelaci se selektovanou vlastností, vyjadřuje korelovaný (nepřímý) selekční pokrok $\Delta G_{2/1}$

$$\Delta G_{2/1} = r_{A_2 \cdot A_1} \frac{\sigma_{A_2}}{\sigma_{A_1}} \Delta G_1$$

kde σ_{A_2} a σ_{A_1} jsou aditivně genetické směrodatné odchylky obou vlastností, $r_{A_2 \cdot A_1}$ jejich korelace a ΔG_1 velikost přímého selekčního pokroku (Jakubec a kol., 2010).

Cílem šlechtění je zvýšit úroveň ekonomicky významných znaků. Celkový lineární genotyp H , který zahrnuje ekonomicky významné znaky jedince, pak může být definován jako lineární funkce aditivních genetických hodnot biologických znaků g_i a ekonomických hodnot v_i těchto znaků:

$$H = v_1 g_1 + v_2 g_2 + \dots + v_n g_n = \mathbf{v}' \mathbf{g}$$

Ve skutečnosti nejsou většinou známy aditivní genetické hodnoty znaků, ale skutečně naměřené fenotypové hodnoty (x_i, \dots, x_m), které je možné kombinovat s jejich selekčními váhami (b_i, \dots, b_m) do selekčního indexu:

$$I = b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n = \mathbf{b}' \mathbf{x}$$

(Van Arendonk a kol., 2007).

Dosažený genetický a ekonomický zisk a koeficient inbrídingu jsou porovnávány s očekávanými hodnotami (Van Arendonk a kol., 2007). Porovnání skutečnosti s cíli může probíhat také v oblasti nákladů na selekční program, v oblasti populačních parametrů, ekonomických faktorů nebo životního prostředí. Je třeba věnovat také pozornost kontrole dodržování postupů testování, selekce a připarování (Barwick a kol., 1993). Účinný selekční program vyžaduje systém měření a sběru dat (Van Arendonk a kol., 2007).

2.3 Šlechtitelský proces v chovu koz

Chov dojných plemen malých přežvýkavců je založen na lokálních plemenech, která jsou dobře přizpůsobena místním podmínkám. Systémy chovu koz ve světě dosahují značné rozmanitosti jak v genetickém základu, tak v produkčních systémech. Většina šlechtitelských programů v chovu koz ve světě je založena na čistokrevné plemenitbě. Jejich cílem je především zvyšování mléčné užitkovosti a produkce mléčných výrobků. Pro zachování konkurenceschopnosti a v důsledku vývoje spotřebitelských nároků na kvalitu a bezpečnost výrobků je důležité zaměřit se také na funkční znaky vedoucí ke snížení nákladů a zvýšení kvality a bezpečnosti (Barillet, 2007).

Podle Petrović a kol. (2005) obsahuje většina šlechtitelských programů v současnosti především množství nadojeného mléka, složky mléka a počet somatických buněk. Zároveň uvádějí jako základní prvky šlechtitelského procesu v chovu koz otevřený obrat stáda, KU, testování potomků plemenných kozlů, odhad plemenné hodnoty a výběr nejlepších zvířat.

Ve Francii je ve šlechtitelském procesu využívána umělá inseminace. Každý rok je v testační stanici vybráno přibližně 40 kozlů zlepšovatelů od každého plemene pro výrobu inseminačních dávek. Do testování vstupuje více než 300 kozlů, synů jednoho procenta nejlepších koz daného plemene (Leboeuf, 1998).

Šlechtitelský program v ČR zajišťuje Svaz chovatelů ovcí a koz, z.s. (SCHOK), metodicky je zajištěn Radou plemenných knih koz při SCHOK. Program je stanoven pro všechna plemena koz v ČR (SCHOK, 2015). Po roce 1990 poklesl v ČR počet čistokrevných jedinců plemene bílá a hnědá krátkosrstá. Tato plemena jsou dlouhodobě přizpůsobena místním podmínkám a jsou často chována i v oblastech nepříznivých pro chov skotu. Z těchto důvodů byla zařazena do genetických rezerv. V současnosti nejsou mezi plemeny ohroženými nebo zranitelnými.

2.3.1 Ukazatele hodnocené u dojných koz

Při výběru ekonomicky důležitých znaků je důležitá variabilita znaků, která vyjadřuje možnosti změny ukazatelů v chovu (Krupová a kol., 2012). Vedle produkčních znaků jako množství mléka, tuku a bílkovin jsou hodnoceny i funkční vlastnosti. Jsou to takové znaky, které přispívají ke zvýšení ekonomické efektivity snížením nákladů na produkci, respektive jejich efektivnějším využitím na jednotu produkce. Zahrnují především reprodukční znaky, přežitelnost kůzlat, dojitelnost, odolnost vůči nemocem (jako jsou mastitidy, scrapie a vnitřní

paraziti), adaptaci na lokální podmínky (jako dlouhověkost a fitness) a v posledním období také efektivnost využití krmiva (Barillet, 2007).

Chov koz v ČR je zaměřen na výrobu koziho mléka, mléčných výrobků a jatečných kůzlat (Fantová, 2012). Cílem šlechtitelského programu chovu koz v ČR je zvýšení obsahu bílkovin, především kaseinových složek, zachování dosažené plodnosti a udržení genetické rozmanitosti v populaci (SCHOK, 2016). Požadované hodnoty produkce mléka a mléčných složek jsou stanoveny samostatně pro malochovy do 10 kusů a velkochovy nad 10 kusů zvířat. Dále se sledují ranost, mateřské vlastnosti, zdravotní stav, výživa a dlouhověkost (SCHOK, 2015).

2.3.1.1 Produkční ukazatele

Cílem šlechtitelských programů v chovech dojných koz jsou především zvýšení produkce mléka a obsahu mléčných složek, a to tuku a bílkovin (Barillet, 2007). Jejich zastoupení ve šlechtitelských programech v jednotlivých zemích se liší. Ve Francii není součástí programu množství nadojeného mléka, stanovovaný index produkce obsahuje množství a obsah tuku a bílkovin a klade důraz na množství bílkovin. Dále je hodnocen přenos alely pro alfa s1 kasein na potomky u kozlů (Clément a kol., 2015). Ve Švýcarsku je šlechtitelský program zaměřen na množství nadojeného mléka a obsah tuku a bílkovin, zároveň jsou do další plemenitby vybírání kozli s výskytem kandidátních genů pro alfa s1 kasein (SZZV, 2011). Součástí šlechtitelských programů v Chorvatsku a Slovinsku jsou také růstové schopnosti potomků (Mioč a kol., 2012; Gorjanc a kol., 2010). Lopes a kol. (2012) uvádí, že v Brazílii je na rozdíl od evropských zemí poptávka především po mléce, proto je selekční program zaměřen na produkci mléka a ranost, nikoliv na obsah tuku a bílkovin.

Celková produkce mléka je předpovězena z několika měření ve dnech testu. Výsledkem je laktační křivka, důležitý nástroj při výběru koz s nejlepšími produkčními ukazateli (Gipson a Grossman, 1990). Množství nadojeného mléka je ovlivněno velikostí vrhu. Produkce koz s vícečetnými vrhy je vyšší až o 11 % než u koz s jedním kůzlem. Dalším ukazatelem, který ovlivňuje množství nadojeného mléka, je období kozlení. Kozy s porody v období říjen–listopad produkují více mléka než kozy s porody v pozdějším období. Efekt je pravděpodobně způsoben vyšší perzistencí laktace u koz s porody na počátku sezóny (Rabasco a kol., 1992).

Při hodnocení složek mléka je také důležité složení mastných kyselin. Kozí mléko obsahuje 75 % nenasycených mastných kyselin, především kyselinu kapronovou (C6:0),

kaprylovou (C8:0), kaprinovou (C10:0), laurovou (C12:0) a palmitovou (C16:0), zbytek tvoří nenasycené mastné kyseliny, především kyselina olejová (C18:1n9c; Kuchčík a kol., 2015).

Průměrné hodnoty množství mléka za laktaci, množství a obsah tuku a bílkovin z kontrolních měření dojných koz chovaných v zahraničí je uveden v tab. 6.

Tab. 6 Průměrné hodnoty (μ) a fenotypové směrodatné odchylky (σ_p) produkčních ukazatelů zjištěných z kontrolních měření dojných koz chovaných v zahraničí

μ	σ_p	Plemeno	Autor
Produkce mléka (kg)			
1 043,11	336,36	alpská, lamancha, nubijská, sánská, toggenburská	Castañeda-Bustos a kol. (2014)
693	252	alpská, sánská, toggenburská	Kennedy a kol. (1982)
440,87 ¹	193,4	alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
648	167	alpská	Bélichon a kol. (1999)
668	158	alpská	Rupp a kol. (2011)
568	225	nubijská	Kennedy a kol. (1982)
676	182	sánská	Bélichon a kol. (1999)
698	178	sánská	Rupp a kol. (2011)
Obsah tuku (%)			
3,87	0,87	alpská, lamancha, nubijská, sánská, toggenburská	Castañeda-Bustos a kol. (2014)
3,42	0,38	alpská, sánská, toggenburská	Kennedy a kol. (1982)
3,73 ¹	0,72	alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
3,51	0,46	alpská	Bélichon a kol. (1999)
3,03	0,66	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
3,08	0,54	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
4,42	0,61	nubijská	Kennedy a kol. (1982)
3,23	0,42	sánská	Bélichon a kol. (1999)
Množství tuku (kg)			
37,10	10,84	alpská, lamancha, nubijská, sánská, toggenburská	Castañeda-Bustos a kol. (2014)
23,7	9,0	alpská, sánská, toggenburská	Kennedy a kol. (1982)
15,26 ¹	7,23	alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
25,3	11,2	nubijská	Kennedy a kol. (1982)
Obsah bílkovin (%)			
3,18	0,47	alpská, lamancha, nubijská, sánská, toggenburská	Castañeda-Bustos a kol. (2014)
3,20 ¹	0,33	alpská a sánská	Brito a kol. (2011)

¹ produkce do 270 dnů

Tab. 6 – pokračování Průměrné hodnoty (μ) a fenotypové směrodatné odchylky (σ_p) produkčních ukazatelů zjištěných z kontrolních měření dojných koz chovaných v zahraničí

μ	σ_p	Plemeno	Autor
Obsah bílkovin (%)			
3,08	0,25	alpská	Bélichon a kol. (1999)
3,12	0,69	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
3,38	0,95	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
2,96	0,21	sánská	Bélichon a kol. (1999)
μ	σ	Plemeno	Autor
Množství bílkovin kg			
30,5	7,6	alpská, lamancha, nubijská, sánská, toggenburská	Castañeda-Bustos a kol. (2014)
13,3 ¹	6,4	alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
19,9	5,1	alpská	Bélichon a kol. (1999)
19,9	5,3	Sánská	Bélichon a kol. (1999)
Počet dnů laktace			
266	51	alpská, sánská, toggenburská	Kennedy a kol. (1982)
248	56	nubijská	Kennedy a kol. (1982)
Obsah laktózy (%)			
4,23 ¹	0,36	alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
Množství laktózy (kg)			
17,70 ¹	8,71	alpská a sánská	Brito a kol. (2011)

¹ produkce do 270 dnů

2.3.1.2 Funkční vlastnosti

Funkční vlastnosti jsou takové znaky, které zvyšují efektivitu nikoliv zvýšením výstupů, ale snížením vstupních nákladů. K těmto znakům se řadí především zdraví, plodnost, snadnost porodů, efektivita využití krmiva, snadnost dojení (Groen a kol., 1997), velikost vrhu a doba trvání a období říje (Ponzoni, 1986). Tyto znaky jsou však zároveň v negativní genetické korelaci k produkčním znakům a často bývá obtížné je změřit, například pro jejich kategorické rozdělení (zdravý nebo nemocný) nebo subjektivnost hodnocení (snadný nebo obtížný porod; Groen a kol., 1997).

Znaky exteriéru mají vliv na užitkovost a dlouhověkost. Patří k nim dojný charakter, kapacita těla, záď, končetiny a morfologie vemene (Fantová a kol., 2012). Jejich hodnocení bylo použito na počátku 80. let 20. století v USA u holštýnského skotu. Americká asociace pro dojně kozy (AGDA) pak od roku 1988 používá hodnocení znaků exteriéru dojných koz se stupnicí od 1 do 99. Hodnocení zahrnuje stavbu těla a končetin, dojitelnost a morfologii vemene

(Wiggans a Hubbard, 2001). Ve Francii je používána 9 bodová stupnice pro lineární hodnocení stavby vemene a struků (Clément a kol., 2015).

Dojení je největším pracovním nákladem v produkci mléka. Způsob dojení ovlivňuje množství mléka a zdraví vemene. Schopnost strojního dojení je jedním ze základních funkčních znaků a zahrnuje rychlost toku mléka, která se vztahuje k vnitřnímu uspořádání struku, a snadnost dojení, závisující na morfologických znacích vemene (Barillet, 2007). Bruckmaier a kol. (1994) zjistili při hodnocení strojního dojení u sánských koz dva typy křivky průtoku mléka, a to křivku s vrcholem do 10 vteřin a křivku bez vrcholu, ve tvaru plató. Kozy s prvním typem křivky měly širší mlékojem. Zároveň zjistili, že stimulace struků před dojením neovlivňuje rychlost toku mléka a na začátku a ve střední fázi laktace nemá pozitivní vliv na množství nádoje.

Z ekonomického hlediska jsou důležitým funkčním znakem také reprodukční schopnosti, a to ranost, velikost vrhu, délka mezidobí a hmotnost narozených kůzlat (Iloeje a Van Vleck, 1978). Nízká plodnost zvyšuje náklady na obnovu stáda. Zlepšování reprodukce napomáhá zvyšování selekční intenzity a genetického pokroku. Vysoká plodnost je také ukazatelem zdraví stáda (Bagnicka a kol., 2007). Reprodukce samic malých přežvýkavců je sezónní. Do šlechtitelských programů je zařazována, pokud je cílem dosažení mimosezónnosti pro celoroční produkci mléka, jako např. v Izraeli u plemen awassi a assaf (Barillet, 2007). Průměrné hodnoty a fenotypové směrodatné odchylky reprodukčních ukazatelů zjištěných u dojných koz chovaných v zahraničí jsou uvedeny v tab. 7.

Ve šlechtitelském programu ve Francii jsou produkční a funkční znaky zahrnuty do společného indexu. Index je sestavován pro každé plemeno zvlášť a spojuje index produkce a index morfologických znaků vemene (Clément a kol., 2015). Ve Spojených státech jsou pro hodnocení kozlů dojných plemen stanovovány dva indexy, které spojují předpovězenou schopnost přenosu (PTA) pro mléko se standardizovaným obsahem tuku a PTA pro celkové skóre hodnocení znaků zevnějšku, první s důrazem na obsah tuku a druhý s důrazem na hodnocení exteriéru (Wiggans a Hubbard, 2001).

Zdraví vemene, především klinické a subklinické mastitidy, ovlivňují welfare zvířat i množství a kvalitativní ukazatele mléka (Manfredi a kol., 2000). Nepřímým ukazatelem zdraví vemene je počet somatických buněk (PSB). Somatické buňky, které se vyskytují v mléce, jsou epiteliální buňky, buňky krve a cytoplasmatické částice. Sekrece mléka u koz je apokrinní, cytoplasmatické částice jsou tedy normální součástí mléka a PSB u koz je vyšší než u krav (Kuchťík a kol., 2015b). V Evropské unii v současné době není nastaven legislativní limit pro PSB v kozím mléce (Seydlová a Dragounová, 2017), v USA je hranice stanovena

na 1 000 000/ml mléka (Paape a kol., 2007). PSB v mléce koz je ovlivněn pořadím a délkou laktace. Paape a kol. (2007) zjistili hodnotu 200 000/ml na začátku první laktace a 500 000/ml v 285 dnech první laktace, hodnota PSB u koz v páté laktaci dosahovala až 1 150 000/ml v 285 dnech laktace. Kuchtík a kol. (2015a) uvádějí u koz plemene hnědá krátkosrstá PSB v rozmezí 253 000–759 000/ml. Zvýšené hodnoty PSB snižují kvalitu koziho mléka, jeho technologické vlastnosti, a tím i celkovou ekonomiku výroby mléka a mléčných výrobků (Kuchtík a kol., 2015b). PSB byl již v mnoha zemích zakomponován do selekčních programů dojného skotu a některých dojných plemen ovcí (Rupp a kol., 2011). Ve Francii a v Chorvatsku je tento ukazatel součástí šlechtitelského programu také v chovu koz (Clément a kol., 2015; Mioč a kol., 2012).

Tab. 7 Průměrné hodnoty (μ) a fenotypové směrodatné odchylky (σ_p) reprodukčních ukazatelů zjištěných u dojných koz chovaných v zahraničí

Ukazatel	μ	σ_p	Plemeno	Autor
První kozlení				
Velikost vrhu	1,51	0,56	bílá zušlechtěná, hnědá zušlechtěná, alpská, sánská	Bagnicka a kol. (2007)
Věk (dny)	507,97	153,5	alpská, lamancha, nubijská, sánská, toggenburská	Castañeda-Bustos a kol. (2014)
	416,8	115,3	bílá zušlechtěná, hnědá zušlechtěná, alpská, sánská	Bagnicka a kol. (2007)
Věk kozlení (měsíce)	17,1	5,1	alpská, sánská, toggenburská	Kennedy a kol. (1982)
	17,4	4,7	nubijská	Kennedy a kol. (1982)
Počet živě narozených kůzlat	1,48	0,60	bílá zušlechtěná, hnědá zušlechtěná, alpská, sánská	Bagnicka a kol. (2007)
Druhé kozlení				
Velikost vrhu	1,78	0,59	bílá zušlechtěná, hnědá zušlechtěná, alpská, sánská	Bagnicka a kol. (2007)
Věk (dny)	777,1	131,0		
Počet živě narozených kůzlat	1,75	0,63		
Mezidobí (dny)	387,36	101,52	alpská, lamancha, nubijská, sánská, toggenburská	Castañeda-Bustos a kol. (2014)

Na ekonomiku chovu, kvalitu výrobků a welfare zvířat mají kromě mastitid vliv také infekční artritida a encefalitida koz (CAE) a klusavka (scrapie) nebo hermafroditismus (Manfrédi a kol., 2000). Výskyt hermafroditismu souvisí se šlechtěním na bezrohost koz. Bezrohá mutace je zodpovědná za absenci rohů u samečů a samic a za změnu pohlaví postihující výhradně jednotlivce s pohlavními chromozómy XX (Barillet, 2007). Odolnost vůči transmisivní spongiformní encefalopatii a klusavce je podmíněna výskytem mutace PrP genu. U koz bylo objeveno pět mutací, z nichž mutace H₁₅₄, Q₂₁₁ a K₂₂₂ jsou spojeny s vysokou odolností vůči klusavce (Corbière a kol., 2013).

2.3.1.3 Genetické parametry ukazatelů

Koeficienty dědivosti ukazatelů zjištěných z kontrolních měření dojných koz chovaných v zahraničí jsou uvedeny v tab. 8, tab. 9 a tab. 10. Koeficient dědivosti produkce mléka dosahuje hodnoty 0,19–0,68. Kennedy a kol. (1982) uvádí jako důvody rozdílů ve zjištěných hodnotách koeficientu dědivosti jednotlivých znaků plemeno, vybraný hodnocený vzorek, prostředí a systematické a náhodné chyby. Stejně jako u dojného skotu mohou být zjištěny vyšší hodnoty koeficientu dědivosti u koz v první laktaci. Bömkes a kol. (2004) zjistili u německých plemen bílá a hnědá ušlechtilá střední a nižší dědivost (0,30 a 0,19). Jako důvod uvádějí kromě plemene, metody odhadu a zohledněných genetických efektů také strukturu a množství dat. Test-day model vykazuje vyšší chyby měření, proto lze při odhadu očekávat nižší hodnoty koeficientu dědivosti. Také Brito a kol. (2011) zjistili nízkou dědivost množství nadojeného mléka u plemen alpská a sánská, na rozdíl od střední dědivosti 0,32–0,68 zjištěné Castañeda-Bustos a kol. (2014), Kennedy a kol. (1982), Iloeje a kol. (1981) a Bélichon a kol. (1999).

Koeficient dědivosti obsahu tuku se pohybuje v intervalu 0,17–0,63, koeficient dědivosti obsahu bílkovin v intervalu 0,14–0,64. Bélichon a kol. (1999) předpokládají rozdíly v koeficientu dědivosti obsahu bílkovin u jednotlivých plemen v důsledku vyšší variability polymorfismu alfa s1 kaseinu, které se projevují především u alpského plemene. Manfredi a kol. (2000) kromě vyššího polymorfismu všech 4 typů kaseinu (alfa s1, alfa s2, beta a kappa) u koz ve srovnání se skotem a ovci uvádějí také souvislost mezi polymorfismem kaseinu a jeho obsahem v mléce. Bylo stanoveno sedm tříd podle míry syntézy bílkovin, a to A (nejvyšší míra) – F (nejnižší míra) a 0 (absence alfa s1 kaseinu). Rozdíl v obsahu bílkovin v mléce mezi extrémními genotypy činí 4,5 g/kg, které se rovnají třem směrodatným odchylkám. Výskyt alel alfa s1 kaseinu ovlivňuje technologické vlastnosti mléčných produktů,

genotyp AA vykazuje vyšší pevnost sýřeniny, vyšší účinnost syřidla, vyšší obsah vápníku a menší velikost micel než u genotypu FF.

Většina autorů se shoduje na střední dědivosti obsahu tuku a bílkovin (Castañeda-Bustos a kol., 2014; Kennedy a kol., 1982; Iloeje a kol., 1981; Bélichon a kol., 1999), naproti tomu Brito a kol. (2011) a Bömkes a kol. (2004) uvádějí u plemen alpská, sánská a bílá ušlechtilá a hnědá ušlechtilá dědivost nízkou (0,17–0,25 pro obsah tuku a 0,14–0,39 pro obsah bílkovin). Dědivost pro množství tuku se pohybuje v rozmezí 0,10–0,61 a množství bílkovin v rozmezí 0,12–0,36. Nízké hodnoty dědivosti byly zjištěny také u množství laktózy (0,15), obsahu laktózy (0,17), množství sušiny (0,13) a střední u obsahu sušiny (0,31). Dědivost počtu dnů laktace byla odhadnuta na střední hodnotu (0,37 a 0,49).

Koeficient dědivosti počtu somatických buněk u bílé a hnědé ušlechtilé kozy dosahuje nízkých hodnot (od 0,06 do 0,24).

Dědivost reprodukčních znaků dosahuje nízkých hodnot, a to v rozmezí 0,09–0,14 (Bagnicka a kol., 2007), pouze Iloeje a Van Vleck (1978) zjistili u plemene sánská dědivost střední 0,51 (viz tab. 9).

Dědivost morfologických znaků vemene je nízká až střední (viz tab. 10). Rupp a kol. (2011) a Wiggans a kol. (2015) uvádějí hodnoty v rozmezí 0,19–0,50, přičemž největší dědivost dosahuje délka struku a nejnižší zadní připevnění vemene. Fantová a kol. (2012) uvádějí, že ze znaků exteriéru vykazují nejnižší dědivost postoj zadních nohou a zadní klenutí vemene a největší dědivost mohutnost postavy, tvar a tloušťka struků.

Tab. 8 Koeficienty dědivosti (h^2) produkčních ukazatelů zjištěných z kontrolních měření dojných koz chovaných v zahraničí

h^2	Měření	Plemeno	Autor
Množství mléka (kg)			
0,37		alpská, lamancha, nubijská, sánská, toggenburská	Castañeda-Bustos a kol. (2014)
0,68	DHI	alpská, sánská, toggenburská	Kennedy a kol. (1982)
0,19		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
0,34	L	alpská	Bélichon a kol. (1999)
0,49	DHI	alpská	Iloeje a kol. (1981)
0,30	TDM	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
0,19	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
0,61	DHI	lamancha	Iloeje a kol. (1981)
0,35	DHI	nubijská	Kennedy a kol. (1982)
0,59	DHI	nubijská	Iloeje a kol. (1981)
0,32	L	sánská	Bélichon a kol. (1999)
0,51	DHI	sánská	Iloeje a Van Vleck (1978)
0,53	DHI	sánská	Iloeje a kol. (1981)
0,59	DHI	toggenburská	
Obsah tuku (%)			
0,54		alpská, lamancha, nubijská, sánská, toggenburská	Castañeda-Bustos a kol. (2014)
0,54	DHI	alpská, sánská, toggenburská	Kennedy a kol. (1982)
0,21		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
0,57	DHI	alpská	Iloeje a kol. (1981)
0,58		alpská	Bélichon a kol. (1999)
0,25	TDM	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
0,17	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
0,63	DHI	lamancha	Iloeje a kol. (1981)
0,66	DHI	nubijská	
0,60	L	sánská	Bélichon a kol. (1999)
0,62	DHI	sánská	Iloeje a kol. (1981)
0,54	DHI	toggenburská	
Množství tuku (kg)			
0,61	DHI	alpská, sánská, toggenburská	Kennedy a kol. (1982)
0,10		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
0,37		alpská	Bélichon a kol. (1999)
0,57	DHI	alpská	Iloeje a kol. (1981)
0,24	TDM	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
0,16	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
0,59	DHI	lamancha	Iloeje a kol. (1981)
0,54	DHI	nubijská	Kennedy a kol. (1982)

Tab. 8 – pokračování

Koeficienty dědivosti (h^2) produkčních ukazatelů zjištěných z kontrolních měření dojných koz chovaných v zahraničí

h^2	Měření	Plemeno	Autor
Množství tuku (kg)			
0,64	DHI	nubijská	Iloeje a kol. (1981)
0,40	L	sánská	Bélichon a kol. (1999)
0,56	DHI	sánská	Iloeje a Van Vleck (1978)
0,48	DHI	sánská	Iloeje a kol. (1981)
0,59	DHI	toggenburská	
Obsah bílkovin (%)			
0,64		alpská, lamancha, nubijská, sánská, toggenburská	Castañeda-Bustos a kol. (2014)
0,58	L	alpská	Bélichon a kol. (1999)
0,39		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
0,14	TDM	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
0,14	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
0,50	L	sánská	Bélichon a kol. (1999)
Množství bílkovin (kg)			
0,12		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
0,36	L	alpská	Bélichon a kol. (1999)
0,20	TDM	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
0,15	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
0,34	L	sánská	Bélichon a kol. (1999)
Množství sušiny (kg)			
0,13		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
Obsah sušiny (%)			
0,31		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
Množství laktózy (kg)			
0,15		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
Obsah laktózy (%)			
0,17		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
Počet dnů laktace			
0,49	DHI	alpská, sánská, toggenburská	Kennedy a kol. (1982)
0,37	DHI	Nubijská	Kennedy a kol. (1982)
Počet somatických buněk			
0,06	TDM	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
0,16	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
0,24	L	sánská	Rupp a kol. (2011)
0,20	L	alpská	Rupp a kol. (2011)

DHI – Dairy Herd Improvement

L – nádoj za laktaci

TDM – test-day model

Tab. 9 Koeficienty dědivosti (h^2) reprodukčních znaků zjištěných u dojných koz chovaných v zahraničí

Ukazatel	h^2	Plemeno	Autor
Velikost vrhu – první kozlení	0,14	bílá zušlechtěná,	Bagnicka a kol., (2007)
Velikost vrhu – druhé kozlení	0,11	hnědá	
Věk kozlení – první kozlení	0,13	zušlechtěná, alpská, sánská	Iloeje a Van Vleck (1978)
	0,51	sánská	
Věk kozlení – druhé kozlení	0,13	bílá zušlechtěná,	Bagnicka a kol., (2007)
Počet živě narozených kůzlat – první kozlení	0,11	hnědá	
Počet živě narozených kůzlat – druhé kozlení	0,09	zušlechtěná, alpská, sánská	

Tab. 10 Koeficienty dědivosti (h^2) znaků vemene zjištěných u dojných koz chovaných v zahraničí

Ukazatel	h^2	Plemeno	Autor
Přední připevnění vemene	0,25	sánská	Rupp a kol. (2011)
	0,30	alpská	Rupp a kol. (2011)
	0,25	alpská, lamancha, núbijská, oberhaslis, sánská, toggenburská	Wiggans a kol. (2015)
Zadní část vemene	0,24	sánská	Rupp a kol. (2011)
	0,29	alpská	Rupp a kol. (2011)
Poloha dna vemene	0,37	sánská	Rupp a kol. (2011)
	0,34	alpská	Rupp a kol. (2011)
Profil vemene	0,28	sánská	Rupp a kol. (2011)
	0,40	alpská	Rupp a kol. (2011)
Zadní připevnění vemene	0,29	sánská	Rupp a kol. (2011)
	0,23	alpská	Rupp a kol. (2011)
	0,19	alpská, lamancha, núbijská, oberhaslis, sánská, toggenburská	Wiggans a kol. (2015)
Délka struku	0,46	sánská	Rupp a kol. (2011)
	0,50	alpská	Rupp a kol. (2011)

Tab. 10 – pokračování

Koeficienty dědivosti (h^2) znaků vemene zjištěných u dojných koz chovaných v zahraničí

Ukazatel	h^2	Plemeno	Autor
Šířka struku	0,45	sánská	Rupp a kol. (2011)
	0,41	alpská	Rupp a kol. (2011)
	0,38	alpská, lamancha, núbijská, oberhaslis, sánská, toggenburská	Wiggans a kol. (2015)
Tvar struku	0,26	sánská	Rupp a kol. (2011)
	0,27	alpská	Rupp a kol. (2011)
Umístění struku	0,30	sánská	Rupp a kol. (2011)
	0,38	alpská	Rupp a kol. (2011)
	0,36	alpská, lamancha, núbijská, oberhaslis, sánská, toggenburská	Wiggans a kol. (2015)
Postavení struku	0,20	sánská	Rupp a kol. (2011)
	0,22	alpská	Rupp a kol. (2011)
Orientace struku	0,32	sánská	Rupp a kol. (2011)
	0,35	alpská	Rupp a kol. (2011)

2.3.2 Korelace mezi ukazateli

Při výběru jedinců s určitou vlastností dochází také ke genetickým změnám dalších znaků či vlastností, které jsou se selektovanou vlastností v dostatečně velké genetické korelaci. Dosahovaný nepřímý selekční pokrok je pak závislý na poměru aditivně genetických směrodatných odchylek obou vlastností, na jejich korelaci a na velikosti přímého selekčního pokroku (Jakubec a kol., 2010). Hodnoty genetických korelací r mezi ukazateli zjištěných u koz dojných plemen v zahraničí jsou uvedeny v tab. 11.

Selekce na množství nadojeného mléka vede k zvýšenému celkovému množství tuku, bílkovin a laktózy, byly zjištěny střední až vysoké hodnoty genetické korelace 0,52–0,95 pro tuk, 0,77–0,95 pro bílkoviny a 0,98 pro produkci laktózy. Zároveň však dochází k poklesu obsahu tuku a bílkovin v mléce, korelační koeficient je záporný od -0,08 do -0,47 pro bílkoviny a od -0,10 do -0,47 pro tuk. Pouze Kennedy a kol. (1982) uvádí nízkou pozitivní hodnotu 0,05 pro plemeno alpské, sánské a toggenburské a střední hodnotu 0,36 pro kozu nubijskou. Hodnota korelace pro obsah laktózy je nízká, a to 0,15 (Brito a kol., 2011).

Tab. 11 Genetické korelace (r) ukazatelů zjištěných z kontrolních měření dojných koz chovaných v zahraničí

Ukazatel	r	Měření	Plemeno	Autor
<i>Množství mléka a</i>				
množství tuku	0,95	DHI	alpská, sánská, toggenburská	Kennedy a kol. (1982)
	0,90	DHI	nubijská	Kennedy a kol. (1982)
	0,77	L	alpská	Bélichon a kol. (1999)
	0,76	L	sánská	Bélichon a kol. (1999)
	0,76	TDM	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
	0,86		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
	0,84	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
	0,85	DHI	alpská	Iloeje a kol. (1981)
	0,86	DHI	sánská	Iloeje a kol. (1981)
	0,74	DHI	lamancha	Iloeje a kol. (1981)
	0,52	DHI	nubijská	Iloeje a kol. (1981)
	0,86	DHI	toggenburská	Iloeje a kol. (1981)
obsah tuku	0,05	DHI	alpská, sánská, toggenburská	Kennedy a kol. (1982)
	0,36	DHI	nubijská	Kennedy a kol. (1982)
	-0,11	TDM	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
	-0,10	L	sánská	Bélichon a kol. (1999)
	-0,18	L	alpská	Bélichon a kol. (1999)
	-0,28	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
	-0,47		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
	-0,24	DHI	alpská	Iloeje a kol. (1981)
	-0,24	DHI	sánská	Iloeje a kol. (1981)
	-0,12	DHI	lamancha	Iloeje a kol. (1981)
	-0,17	DHI	nubijská	Iloeje a kol. (1981)
	-0,14	DHI	toggenburská	Iloeje a kol. (1981)
množství bílkovin	0,77	TDM	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
	0,95		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
	0,77	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
obsah bílkovin	-0,29	L	sánská	Bélichon a kol. (1999)
	-0,28	L	alpská	Bélichon a kol. (1999)
	-0,08	TDM	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
	-0,47		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
	-0,22	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
množství laktózy	0,98		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
obsah laktózy	0,15		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
PSB	-0,19	TDM	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
	-0,96	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)

Tab. 11 – pokračování

Genetické korelace (r) ukazatelů zjištěných z kontrolních měření dojných koz chovaných v zahraničí

Ukazatel	r	Měření	Plemeno	Autor
<i>Množství mléka a</i>				
PSB	0,12	L	sánská	Rupp a kol. (2011)
	0,06	L	alpská	Rupp a kol. (2011)
umístění struku	-0,15	L	murciano-granadina	Peris a kol. (1999)
délka struku	0,19	L	murciano-granadina	Peris a kol. (1999)
průměr struku	-0,47	L	murciano-granadina	Peris a kol. (1999)
objem vemene	0,69	L	murciano-granadina	Peris a kol. (1999)
<i>Obsah tuku a</i>				
množství tuku	0,49	L	alpská	Bélichon a kol. (1999)
	0,33	DHI	alpská, sánská, toggenburská	Kennedy a kol. (1982)
	0,56	L	sánská	Bélichon a kol. (1999)
	0,72	DHI	nubijská	Kennedy a kol. (1982)
	0,49	TDM	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
	0,28	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
	0,14	DHI	alpská	Iloeje a kol. (1981)
	0,18	DHI	sánská	Iloeje a kol. (1981)
	0,15	DHI	lamancha	Iloeje a kol. (1981)
	0,18	DHI	nubijská	Iloeje a kol. (1981)
	0,18	DHI	toggenburská	Iloeje a kol. (1981)
obsah bílkovin	0,64	L	alpská	Bélichon a kol. (1999)
	0,51	L	sánská	Bélichon a kol. (1999)
	0,93		alpská a sánská	Brito a kol. (2011)
	0,48	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
PSB	0,12	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
	-0,20	L	sánská	Rupp a kol. (2011)
	-0,18	L	alpská	Rupp a kol. (2011)
<i>Množství tuku a</i>				
množství bílkovin	0,86	L	alpská	Bélichon a kol. (1999)
	0,83	L	sánská	Bélichon a kol. (1999)
	0,64	TDM	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
	0,81	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
PSB	-0,09	TDM	bílá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004)
	-0,66	TDM	hnědá ušlechtilá	Bömkes a kol. (2004a)
	-0,02	L	sánská	Rupp a kol. (2011)
	-0,13	L	alpská	Rupp a kol. (2011)

DHI – Dairy Herd Improvement

L – nádoj za laktaci

PSB – obsah somatických buněk

TDM – test-day model

Mezi obsahem a množstvím tuku jsou publikovány rozdílné hodnoty korelačních koeficientů od nízkých (0,14–0,28) zjištěných Iloeje a kol. (1981) a Bömkes a kol. (2004a) až po vysoké (0,72) publikované Kennedy a kol. (1982). Mezi obsahem tuku a obsahem bílkovin i množstvím tuku a množstvím bílkovin byly zahraničními autory odhadnuty střední a vyšší hodnoty korelace (0,48–0,93 pro obsah tuku a obsah bílkovin a 0,64–0,86 pro množství tuku a množství bílkovin).

Genetická korelace mezi PSB a množstvím mléka je nízká až vysoce záporná (-0,96–0,12), mezi PSB a obsahem tuku je nízká až záporná (-0,20–0,12) a mezi PSB a množstvím tuku také nízká až střední záporná (-0,09 a -0,66).

Korelace mezi produkcí mléka a funkčními znaky je často rovna nule nebo záporná (Barillet, 2017). Peris a kol. (1999) zjistili u koz plemene murciano-granadina zápornou korelaci mezi produkcí mléka a umístěním struku (-0,15) a průměrem struku (-0,47), nízkou pozitivní korelaci mezi produkcí mléka a délkou struku (0,19) a vysokou pozitivní korelaci mezi produkcí mléka a velikostí vemene (0,69). Šlechtění koz na mléčnou produkci po několik dekád může nepřímo vést ke zvýšení rychlosti dojení, avšak také k nežádoucím změnám v horizontálním umístění struků nebo příliš svěšenému vemeni (Barillet, 2007).

2.4 Ekonomika chovu koz

Cílem dlouhodobě udržitelného selekčního programu je jeho ekonomická proveditelnost a funkčnost (Van Arendonk a kol., 2007). Weller (1994) uvádí tři základní principy výběru selekčních kritérií pro ekonomickou maximalizaci šlechtění:

- Všechny znaky, které jsou v genetické korelaci se znaky v selekčním cíli, by měly být zahrnuty do selekčních kritérií.
- Je obecně výhodné provádět genetická vyhodnocení pro jednotlivé znaky.
- Selekční kritéria není vhodné uvádět v procentech. Není to přesné a rozložení hodnot nebývá obvyklé.

Dle Wellera (1994) je základním cílem šlechtění zvířat ekonomický zisk P :

$$P = R - C$$

kde R je výnos na jednotku produkce a C náklady na jednotku produkce, a dále pak ekonomická účinnost (vyjádřena např. jako rentabilita nákladů) E :

$$E = \frac{R}{C}$$

2.4.1 Kalkulace nákladů v chovu koz

2.4.1.1 Náklady v živočišné výrobě

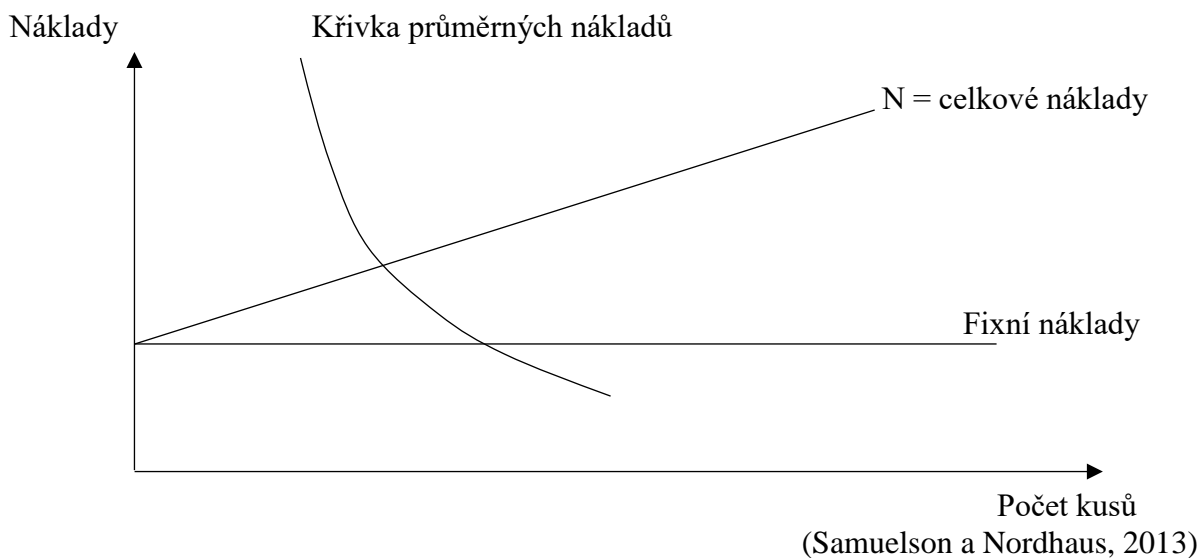
Náklady jsou definovány jako vynaložení ekonomických zdrojů podniku, které souvisejí s jeho ekonomickou činností. Jejich hlavními rysy jsou účelnost a účelovost. Druhové členění nákladů na podnikové úrovni je zdrojem informací o proporcích, stabilitě a rovnováze mezi potřebou zdrojů v podniku a schopností vnějšího okolí je poskytnout (Král, 2006). Náklady jsou členěny podle druhů do stejnorodých skupin, podle účelu (Synek, 1996) a podle závislosti na objemu výkonů. Obecně jsou náklady z hlediska řízení hospodárnosti členěny podle vztahu k výrobní činnosti na technologické, tedy bezprostředně vyvolané činnosti podniku, a náklady na obsluhu a řízení (Král, 2006).

Základními nákladovými druhy jsou spotřeba materiálu, externí práce a služby, mzdové a osobní náklady, odpisy dlouhodobého majetku a finanční náklady. Tyto nákladové druhy jsou náklady externí, prvotní. Jsou jednoduché, dále nedělitelné. Spotřebou vnitropodnikových výkonů vznikají náklady interní, komplexní (Synek, 1996).

Náklady jsou při účelovém třídění přiřazovány odpovědnostním střediskům. Při kalkulačním třídění jsou náklady přiřazovány jednotlivým výkonům a členěny do dvou hlavních skupin – jednicové (přímé) a režijní (nepřímé) náklady. Přímé náklady souvisejí bezprostředně s určitým druhem výkonu, nepřímé náklady jsou vynaloženy na celé kalkulované množství výrobků a na jednotlivé výrobky se účtují pomocí rozvrhových koeficientů (Synek, 1996).

Náklady, které se mění v závislosti na objemu výkonů, jsou variabilní, fixní náklady zůstávají v určitém intervalu výkonů neměnné (Král, 2006). Průměrné jednotkové náklady jsou pak vyjádřeny jako podíl celkových nákladů, tedy součtu fixních a variabilních, a celkového počtu vyrobených kusů. S rostoucím počtem vyrobených kusů klesají průměrné náklady – viz graf 1 (Samuelson a Nordhaus, 2013). Jako marginální náklady jsou označovány takové náklady, které vznikají přírůstkem produkce o jednu jednotku (Synek, 1996).

Graf 1 Křivka průměrných nákladů



2.4.1.2 Metody kalkulace nákladů v živočišné výrobě

Kalkulací označujeme propočítání hodnotové veličiny, například nákladů, marže, zisku nebo ceny, na výrobek, práci nebo službu. Předmětem kalkulace jsou konečné i dílčí výkony podniku (Král, 2006). Základními pojmy v kalkulaci jsou náklady, výnosy, výkony a kalkulační jednice. Náklady a výnosy jsou vyjádřeny v penězích – náklady jako spotřeba majetku, včetně opotřebení dlouhodobého majetku, mezd a cizích služeb nakoupených od jiných podniků, výnosy pak jako výsledky získané z veškerých činností za určité účetní období, ať už za ně došlo k platbě či nikoliv (Poláčková a kol., 2010). Kalkulační jednice je výkon určitého druhu, vymezený jednotkou výkonu (Synek, 1996), kalkulované množství pak zahrnuje daný počet kalkulačních jednic, pro něž jsou zjišťovány celkové náklady (Král, 2006).

Volba metody kalkulace závisí na předmětu kalkulace, na způsobu přiřazování nákladů k výkonům a na požadavcích kladených na podrobnost členění nákladů. Rozlišujeme kalkulaci dělením (prostou, vícestupňovou a s poměrovými čísly), přírážkovou, ve sdružené výrobě a rozdílovou (Synek, 1996). Zemědělská výroba je převážně sdruženou výrobou. Pro kalkulaci nákladů se používá metoda zůstatková, rozčítací nebo jejich kombinace, kdy se nejdříve jeden nebo více výrobků označí jako hlavní, ostatní jako vedlejší. V dalším kroku je stanovena vnitropodniková cena vedlejších výrobků a tato částka se odečte od celkových vlastních nákladů sdruženého výkonu. V závěru se rozvrhnou zbývající náklady na sdružené hlavní

výkony stanovením rozčítacích základů. U nesdružené zemědělské výroby jsou náklady nejčastěji kalkulovány metodou rozčítací nebo dělením (Poláčková a kol., 2010).

Jednotlivé složky nákladů jsou rozčleněny a vyčísleny v kalkulačních položkách, uspořádaných do kalkulačního vzorce (Synek, 1996). Poláčková a kol. (2010) doporučují obecný kalkulační vzorec nákladů v zemědělství (viz tab. 12).

Tab. 12 Obecný kalkulační vzorec nákladů v zemědělství

1	Nakoupený materiál	Osiva, sadba, krmiva, steliva, hnojiva, prostředky ochrany rostlin, léčiva a ostatní přímý materiál
2	Vstupy vlastní výroby	Osiva, sadba, krmiva, steliva, hnojiva a ostatní vlastní výrobky
3	Ostatní přímé náklady a služby	Externí služby, energie, pohonné hmoty, pojistné, nájemné, daň z pozemků aj.
4	Pracovní náklady celkem	Mzdové a ostatní osobní náklady, vč. příspěvků na zdravotní a sociální pojištění
5	Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku (DNHM)	Účetní odpisy DNHM kalkulované přímo k jednotlivým výkonům
6	Odpisy zvířat	Účetní odpisy zvířat
7	Náklady pomocných činností	Náklady vlastních mechanizačních prostředků, opravy a udržování
8	Výrobní režie	Odpisy DNHM, nájemné, náhradní díly a materiál na opravy
9	Správní režie	Elektrická energie, výkony spojů, odpisy DNHM, nájemné, úroky
10	Náklady celkem	Položka 1–9

Cílem kalkulace v živočišné výrobě je určení nákladů jak na zvíře v jednotlivých fázích chovu (meziprodukty), tak na neživé produkty jako mléko, vejce apod. Jsou-li náklady počítány na chov jako celek, stává se kalkulační jednicí 1 krmný den. Náklady na krmný den se počítají jako podíl celkových nákladů a počtu krmných dnů všech zvířat v chovu. Metoda se hodí spíše pro malé chovy. Ve větších chovech jsou náklady přiřazovány k jednotlivým kategoriím zvířat v jednotlivých fázích chovu, případně se přímo nepřiraditelné náklady rozvrhují mezi jednotlivé kategorie zvířat podle předem stanovených zásad (Poláčková a kol., 2010). V tomto případě se používá dvojstupňová kalkulace nákladů. V prvním kroku se náklady na vedlejší výrobek odečtou od celkových nákladů na chov nebo kategorii zvířat. V druhém kroku jsou vypočteny náklady na 1 kg živé hmotnosti jako podíl celkových nákladů na zvířata a celkové živé hmotnosti zvířat. Kalkulační jednice však závisí na druhu zvířat a může to být

například 1 kg přírůstku, 1 l vyrobeného mléka, 1 kg sýra nebo 1 krmný den. Do nákladů se započítávají náklady na pořízení zvířat, cena převedených zvířat z jiné kategorie, cena zvířat na začátku roku a náklady na danou skupinu zvířat v daném roce (Poláčková a kol., 2010).

Náklady jsou u většiny hospodářských zvířat závislé na třech hlavních funkcích, a to produkci samic, plodnosti samic a růstu potomků. Ekonomická účinnost E pak může být vyjádřena následujícím obecným vzorcem:

$$E = \frac{R}{C} = \frac{R_d + R_o}{EF_d + I_d + EF_o + I_o}$$

kde R_d jsou výnosy z produkce samic, R_o výnosy z reprodukce, EF_d náklady na krmení na samici a I_d ostatní náklady na samici, EF_o náklady na krmení na její potomky a I_o ostatní náklady na její potomky (Weller, 1994).

Celková hodnota produkce samic může být vyjádřena jako součin počtu samic v chovu, průměrné váhy samic, produkce na jednotku váhy samic a hodnoty produktu na jednotku objemu. Zvýšení hodnoty produkce samic šlechtěním je pak možné dosáhnout především zvýšením produkce samic na jednotku váhy a změnou kvality produktu. Často je vyšší důraz dáván na nárůst produkce samic oproti zvýšení kvality produktu. Na jednu stranu je v praxi snazší měření množství produktu než jeho složek a na druhou stranu jsou kvalita a kvantita produktu v záporné genetické korelaci (Weller, 1994).

Plodnost samic může být z ekonomického hlediska definována jako poměr celkové hmotnosti potomků k hmotnosti samic. Zisk z reprodukce samic je pak vypočítán jako součin počtu prodaných potomků na samici a rok, váhy prodaných potomků a hodnoty jednotky prodaných potomků. Plodnost má nízkou dědivost, růstové schopnosti vysokou dědivost, proto je možné zvýšit zisk z reprodukce především selekcí na váhu prodaných potomků.

Náklady na růst potomků představují především náklady na krmivo. Celkové roční náklady na krmení se skládají z nákladů na jednotku krmení, metabolické hmotnosti samic, záchovné krmné dávky na jednotku metabolické hmotnosti samice, krmné dávky potřebné na reprodukci na samici, průměrné metabolické hmotnosti potomků, záchovné krmné dávky na jednotku metabolické hmotnosti potomků, počtu dní od narození potomků po jejich porážku, krmné dávky potřebné pro jednotku výsledného produktu a váhy prodaných potomků (Weller, 1994).

2.4.1.3 Náklady v chovu koz

Náklady na chov koz tvoří náklady spojené s jejich ustájením, krmením a ošetřováním a také náklady na kozí výrobky. Hlavním produktem jsou vyrobené mléko a odstavená kůzlata, kalkulační jednicí 1 l mléka a 1 kg živé hmotnosti kůzlete v době odstavu. Vedlejším produktem je kozí hnůj. Produkce kozího hnoje je 0,7 t na jednu kozu a rok. Kozí hnůj se oceňuje ve vlastních nákladech, doporučená průměrná cena hnoje je stejně jako u skotu 250 Kč/t (Poláčková a kol., 2010). Kalkulace nákladů se provádí metodou kombinovanou, kdy se v prvním kroku odečtou náklady na vedlejší výrobek (kozí hnůj) a v druhém kroku se metodou rozčítací s poměrovými čísly vyjádří náklady na mléko a odstavená kůzlata. Produkce obou hlavních výrobků se přepočítává na mléko. Na 1 kg živé hmotnosti kůzlete je potřeba 7 l mléka. Hlavním výrobkem mladých koz je vzrůstový přírůstek, kalkulační jednicí je 100 krmných dnů vzrůstového přírůstku (Poláčková a kol., 2010).

Németh a kol. (2004) zjistili z údajů o nákladech 92 farem v Maďarsku, které získali od farmářů formou dotazníků, že největším variabilním nákladem je krmivo, které tvoří téměř 72 % nákladů u farem bez ohledu na jejich velikost. Přibližně 50 % krmiv pochází z externích zdrojů. Průměrné roční náklady byly 45 USD na kozla a 74 USD na kozu. Krupová a kol. (2017b) shodně stanovili 40 % nákladů na krmiva, dále pak uvádějí 20 % na práci ošetřovatelů a 24 % ostatní přímé náklady. Režijní náklady nepřesahují 9 %. Podobně Solis-Ramirez a kol. (2011) uvádí, že největší část nákladů v chovech s intenzivním systémem na Novém Zélandě tvoří náklady na krmiva (management pastvin a doplňková krmiva, 43,1 %) a práce (34,8 %).

Vyhodnocením ekonomických ukazatelů čtyř chovů s intenzivním produkčním systémem malých přežvýkavců za rok 2015 v ČR bylo zjištěno, že průměrné náklady na vlastní produkci mléka jsou 28,89 Kč/kg, náklady na produkci mléka včetně zpracování v mlékárně pak 44,77 Kč/kg. Průměrné roční náklady na odchov mladých koz do 1 roku činí 4 359 Kč, které zahrnují náklady na odstavené kůzle a jeho odchov v dalším období ve výši 1 908 Kč a 2 450 Kč (Krupová a kol., 2017b).

2.4.2 Výnosy v chovu koz

Výnosy jsou peněžní částky, které podnik za účetní období získal ze své činnosti. Jsou tvořeny provozními výnosy z činnosti podniku, finančními výnosy a finančními investicemi, cennými papíry, vklady a účastmi a mimořádnými výnosy z prodeje odepsaných strojů (Synek, 1996).

Obecný kalkulační vzorec pro výnosy v živočišné výrobě tvoří tržby za chovná a jatečná zvířata a výrobky živočišné výroby, tržby za vedlejší výrobky živočišné výroby, podpory a dotace a ostatní výnosy. Tržby za chovná a jatečná zvířata a výrobky živočišné výroby tvoří největší část výnosů zemědělského podniku. Vedlejšími výrobky živočišné výroby je hnůj. Ostatní výkony živočišné výroby zahrnují náhrady škod od pojišťoven (Poláčková a kol., 2010).

Podpory a dotace tvoří národní podpory na příslušné výkony v živočišné výrobě, národní doplňkové podpory a nepřímé podpory. K národním doplňkovým platbám v živočišné výrobě patří platby na chov přežvýkavců, na udržování a zlepšování genetického potenciálu, uchování genetických živočišných zdrojů a nákazový fond. Platby jsou vypláceny na jednu dobytčí jednotku, jednotlivé druhy zvířat se přepočítávají na dobytčí jednotku stanovenými koeficienty. Stáří zvířat je určeno k 31.7. příslušného kalendářního roku. Nepřímé podpory se vztahují k rostlinné výrobě a v živočišné výrobě tvoří výnosy, pokud jsou plodiny použity jako krmivo. Pak je příslušná platba přiřazena k jednotlivým výkonům v živočišné výrobě podle spotřeby krmných plodin na 1 krmný den a z počtu krmných dnů u jednotlivých kategorií zvířat (Poláčková a kol., 2010).

2.4.3 Ekonomická efektivita chovu koz

Rozdíl mezi celkovými výnosy a náklady je hospodářský výsledek podniku. Pokud výnosy převyšují náklady, jedná se o zisk, v opačném případě o ztrátu. Cílem podnikání je zisk. Jeho zvyšování je možné dvěma způsoby – zvyšováním hospodárnosti a zvyšováním výnosů. Takový objem výroby, kdy tržby právě pokryjí celkové náklady, se nazývá bod zvratu (Synek, 1996). Při plánování zvýšení zisku je užitečné stanovit množství výrobků, které musí být vyrobeny, aby došlo ke zvýšení zisku (Samuelson a Nordhaus, 2010):

$$\text{množstevní zvýšení obratu} = \frac{\text{přírůstek zisku}}{\text{příspěvek na úhradu}}$$

Ekonomickou efektivnost podniku charakterizuje ukazatel rentability nákladů, vyjádřené jako podíl hospodářského výsledku a nákladů:

$$\text{rentabilita} = \frac{\text{hospodářský výsledek}}{\text{náklady}}$$

Pro posouzení rentability jednotlivých výrobků se používá míra rentability nákladů:

$$\text{míra rentability} = \frac{\text{zisk (ztráta)}}{\text{vlastní náklady výrobku}} * 100$$

Zisk (ztráta) je vypočten jako rozdíl realizační ceny výrobku a vlastních nákladů výrobku. Pokud se významná část výrobku spotřebovává přímo v podniku jako vlastní meziproduct, pak se místo realizační ceny uvažuje cena užití produkce. Při posouzení efektivnosti jednotlivých výrobků je potřeba také zohlednit podpory a dotace (PD):

$$\text{míra rentability} = \frac{RCV + PD - VN}{VN} * 100$$

kde *RCV* je realizační cena výrobku, *PD* podpory a dotace a *VN* vlastní náklady výrobku (Poláčková a kol., 2010).

Efektivitu produkčního systému lze zlepšovat zvýšením zisku, snížením nákladů na jednotku výrobku nebo zvýšením rentability. Ve šlechtění zvířat je nejčastěji používáno zvyšování zisku jako rozdíl mezi výnosy a náklady a snižování nákladů na jednotku výrobku (Groen a kol., 1997). Ukazatele ekonomické efektivnosti produkčního systému mohou být vyjádřeny ve vztahu k různým jednotkám, a to na jedince, nejčastěji samici a rok nebo na hektar půdy (Solis-Ramirez a kol., 2011), nebo na celý podnik (Lopes a kol., 2012).

Efektivitu chovu ovlivňují v první řadě produkce mléka a plodnost koz (Németh a kol., 2004). Weller (1994) uvádí, že šlechtěním mohou být ovlivněny metabolická hmotnost samic, počet prodaných potomků na samici a rok, průměrná metabolická hmotnost potomků a váha prodaných potomků. Zvyšování produkce mléka je závislé na systému chovu a výživy koz. Souza a kol. (2014) ve své studii ukázali, že vyšší produkce mléka neznamena vyšší ekonomickou rentabilitu, pokud je zvýšení produkce dosaženo zvýšeným výnosem krmiva a nutričních doplňků, které s sebou nesou i vyšší náklady na 1 l vyprodukovaného mléka.

Množství nadojeného mléka ovlivňuje také velikost vrhu. Rabasco a kol. (1993) zjistili, že kozy s vícečetnými vrhy produkují až o 11 % mléka více než kozy s jedním kůzlem, zatímco kozy bez kůzlete (úhyn) produkují až o 15 % mléka méně. Počet kůzlat ve vrhu ovlivňuje obsah tuku a bílkovin v mléce tak, že s rostoucím počtem kůzlat obsah těchto složek klesá.

Lopes a kol. (2012) porovnávali intenzivní a polointenzivní systémy chovu v Brazílii. Zjistili rentabilitu podniků 179 % u intenzivního systému a 200 % u polointenzivního. Úroveň produkce obou systémů byla téměř stejná, avšak v intenzivním systému byly vyšší náklady na krmivo (46,49 % v intenzivním systému a 36,78 % v polointenzivním systému chovu). Celkový management výživy tvořil více než 60 % provozních nákladů. Solis-Ramirez a kol. (2011) zjistili rentabilitu 10,2 % na kozu v chovech s intenzivním systémem na Novém Zélandě. Zisk v chovech dojných koz na Novém Zélandě je tvořen z 99,9 % prodejem mléka, zbylé 0,1 % jsou prodaná poražená zvířata.

Při srovnání období kozlení zjistili Rabasco a kol. (1993) u plemene verata, že kozy rodící v období říjen–listopad produkují více mléka s vyšším obsahem tuku a bílkovin ve srovnání s kozami rodícími na konci sezóny. Tento jev je spojen s vyšší perzistencí laktace u koz rodících na začátku sezóny.

Na množství nadojeného mléka má vliv také frekvence dojení. Při dojení jednou za den dojde dle Marnet a Komara (2008) k poklesu produkce v závislosti na plemeni o 6 až 40 %. Nejmenší pokles (6 %) byl zaznamenán u plemene damascus a canarian, nejvyšší (40 %) u alpského plemene.

Krupová a kol. (2017b) zjistili u čtyř chovů s intenzivním produkčním systémem za rok 2015 v ČR náklady na krmný den základního stáda v průměru 25,49 Kč a v odchovu 8,03 Kč. Celkové náklady dosáhly 4 359 Kč na odchov roček a 29 Kč na 1 kg vyprodukovaného mléka. Při prodejní ceně mléka 46 Kč/kg byly náklady kryty z 96 %.

2.5 Stanovení ekonomických hodnot

Ekonomická váha (EV) znaku je dodatečný zisk, který vznikne zvýšením znaku o jednotku nad průměr populace, a to za předpokladu, že všechny ostatní znaky zůstanou konstantní (Barwick a kol., 1993). Zvýšením znaku o jednotku, např. o 1 kg mléka, o 1 mládě ve vrhu nebo o 1 rok produkčního života tedy dojde ke změně ekonomického výsledku zemědělského podniku. EV vyjadřuje rozdíl mezi dodatečnými výnosy ze zvýšení znaku a dodatečnými náklady na zvýšení znaku (Krupová a kol., 2012).

V následujícím přehledu jsou pro komplexnost problematiky použity literární zdroje zaměřené nejen na dojně kozy, ale také na ovce nebo skot.

Úroveň a charakteristika produkčního systému

EV jsou závislé na úrovni produkčního systému a tržních podmínkách. Definice produkčního systému pro odvození EV spočívá ve stanovení jeho úrovně a velikosti, zdrojů výnosů a nákladů a vztahů mezi nimi a mezi nimi a znaky ve šlechtitelském cíli (Charfeddine, 2000). Dále k definici produkčního systému patří stanovení intenzity chovu, způsob plemenitby (Ponzoni, 1986), technologie, managementu a výživy. Nejnižší úrovní systému je zvíře, vyššími úrovněmi jsou pak farma, odvětví nebo stát v mezinárodním měřítku (Groen a kol., 1997). Při výpočtu EV je nutné zohlednit také prostředí, ve kterém produkce

probíhá. V extrémních podmínkách mohou vedle produkčních znaků nabýt významu také znaky jako odolnost vůči chladu nebo suchu nebo využití krmiva nižší kvality (Fewson, 2006).

Časové období hodnocení

Základní časovou jednotkou pro sledování nákladů a výnosů spojených se zvýšením úrovně znaku je nejčastěji životní cyklus dospělé samice. Ekonomický výsledek systému je pak vyjádřen na laktující samici a rok (Wolfová a kol., 2009b; Fuerst-Waltl a Baumung, 2009; Solis-Ramirez a kol., 2012; Hietala a kol., 2014).

Pro správné stanovení šlechtitelského cíle je důležité použití odúročených EV, které udávají optimální úroveň genetického zlepšení vzhledem k budoucím podmínkám produkce. Celkový počet odúročených projevů znaků se liší mezi skupinami znaků v čase a četnosti podle použití jedince v plemenitbě. Pouze znaky mléčné produkce se projevují ve stejném čase a četnosti v populaci, proto při použití pouze znaků mléčné produkce v agregátním genotypu je možné použití EV bez odúročení. U ostatních znaků by použití EV bez odúročení vedlo ke stanovení nesprávných šlechtitelských cílů a nežádoucí odpovědi (Groen a kol., 1997).

Míra ekonomického výsledku produkčního systému

Efektivita produkčního systému je funkcí nákladů a výnosů tohoto systému. Při jejich výpočtu je nutné rozlišit, zda se jedná o souhrnné údaje za výrobky a výrobní faktory či o hodnoty za jednotku výrobků a výrobních faktorů. Přístup k hodnocení míry ekonomického výsledku produkčního systému může být biologický nebo ekonomický. Při biologickém hodnocení efektivnosti jsou náklady a výnosy udávány v biologických jednotkách jako energie nebo bílkoviny, zatímco při ekonomického hodnocení jsou to peníze. Ne všechny náklady je možné vyjádřit ve formě energie nebo bílkovin, proto standardem pro měření hodnoty bývají peníze, ačkoliv při tomto systému je potřebné brát v úvahu časovou a místní změnu v hodnotě peněžní měny (Groen a kol., 1997).

Vztažná jednotka

Marginální EV jsou vyjádřeny v různých jednotkách (kg, g, %, dny atd.). Pro vzájemné porovnání jsou přepočteny na standardizované EV (sEV) vynásobením shodnou jednotkou, např. genetickou směrodatnou odchylkou daného znaku (σ_g):

$$sEV = EV * \sigma_g$$

Následně jsou vypočítány relativní EV (rEV) jako podíl dané standardizované EV k součtu absolutních hodnot standardizovaných EV všech hodnocených znaků (Hietala a kol., 2014):

$$rEV = 100 * \frac{|sEV|}{\sum |sEV|}$$

2.5.1 Metody stanovení ekonomických hodnot

Subjektivní metody stanovení EV jsou založeny na ad hoc přístupu chovatele, ekonomické váhy jsou přiřazovány jednotlivým znakům dle uvážení chovatele, podle požadovaného genetické zisku šlechtění. Tyto metody jsou ekonomicky i geneticky nepřesné. Objektívni metody obsahují jednu či soustavu rovnic, které modelují produkční systém. Pozitivní přístup spočívá v regresní analýze, která popisuje vztah mezi profitem a plemennými hodnotami. Jeho nevýhodou je potřebné velké množství vstupních údajů a také to, že popisuje minulost, nikoliv budoucí vývoj. Z těchto důvodů je častěji používán normativní přístup (Krupová a kol., 2008). Zisk je při metodě funkce zisku popisován jako funkce fyzikálních, biologických a ekonomických ukazatelů. Ekonomická váha v_i je vypočtena jako parciální derivace funkce zisku, která je odvozena od populačního průměru μ všech znaků:

$$v_i = \frac{\partial f}{\partial \mu_i} [\mu]$$

Užití parciální derivace umožňuje vyhnout se násobnému započítání nákladů nebo zisku (Van Arendonk a kol., 2007).

Pomocí biologicko-ekonomických postupů je možné velmi přesně popsat aktuální ekonomickou situaci chovu, definovat slabé stránky a vyčíslit ekonomickou hodnotu znaků, na které je možné zvířata efektivně selektovat (Krupová a kol., 2012). Tyto modely jsou soustavami rovnic, které spojují biologické a ekonomické ukazatele výrobního systému tím, že charakterizují biologické vztahy, simulují řízení chovu a ekonomické situace a určují zisk či jiný ukazatel ekonomické efektivnosti daného produkčního systému (Krupová a kol., 2008). Při užití bio-ekonomického modelu je ekonomická hodnota v_i vypočítána jako podíl rozdílu průměrného zisku při zvýšení znaku i , při zachování ostatních znaků na stejné úrovni, $P_{\mu_i+\Delta}$ a průměrného zisku v současné populaci P_{μ_i} a nárůst hodnoty znaku Δ (Van Arendonk a kol., 2007):

$$v_i = \frac{P_{\mu_i+\Delta} - P_{\mu_i}}{\Delta}$$

V deterministickém přístupu jsou pro výpočet používány průměrné hodnoty vstupních parametrů, zatímco stochastické modely popisují produkci zvířat pomocí průměrů a variability (Van Arendonk a kol., 2007). Lineární programování či dynamická optimalizace jsou používány pro současný výběr nejlepší varianty výrobního systému při výpočtu ekonomických vah (Krupová a kol., 2008). Výhodou bio-ekonomických modelů je jejich přesnost, oproti funkci zisku obsahují větší množství biologických charakteristik výrobního systému, jsou pružnější a mohou lépe postihnout změny genetické složky produkce. K jejich nevýhodám patří vysoké časové a finanční náklady na jejich vývoj a také velké množství požadovaných vstupních dat. Přes tyto nevýhody jsou nejčastěji používanými metodami při stanovení ekonomických vah (Krupová a kol., 2008).

Groen a kol. (1997) uvádějí, že vhodná metoda pro stanovení EV vždy závisí na znacích a okolnostech produkce, pro které má být EV stanovena. Není tedy možné určit, která z metod stanovení EV je nejlepší. Metoda, která se jeví jako nejlepší z teoretického hlediska, nemusí být nejlepší pro praktické použití. Při výběru metody je však vždy důležité si uvědomit, že při odvozování EV by měly být zohledněny socioekonomické přínosy technologického pokroku. Metody používané pro kalkulaci EV zobrazuje graf 2.

2.5.2 Ekonomické váhy vlastností v chovu koz

Produkční znaky

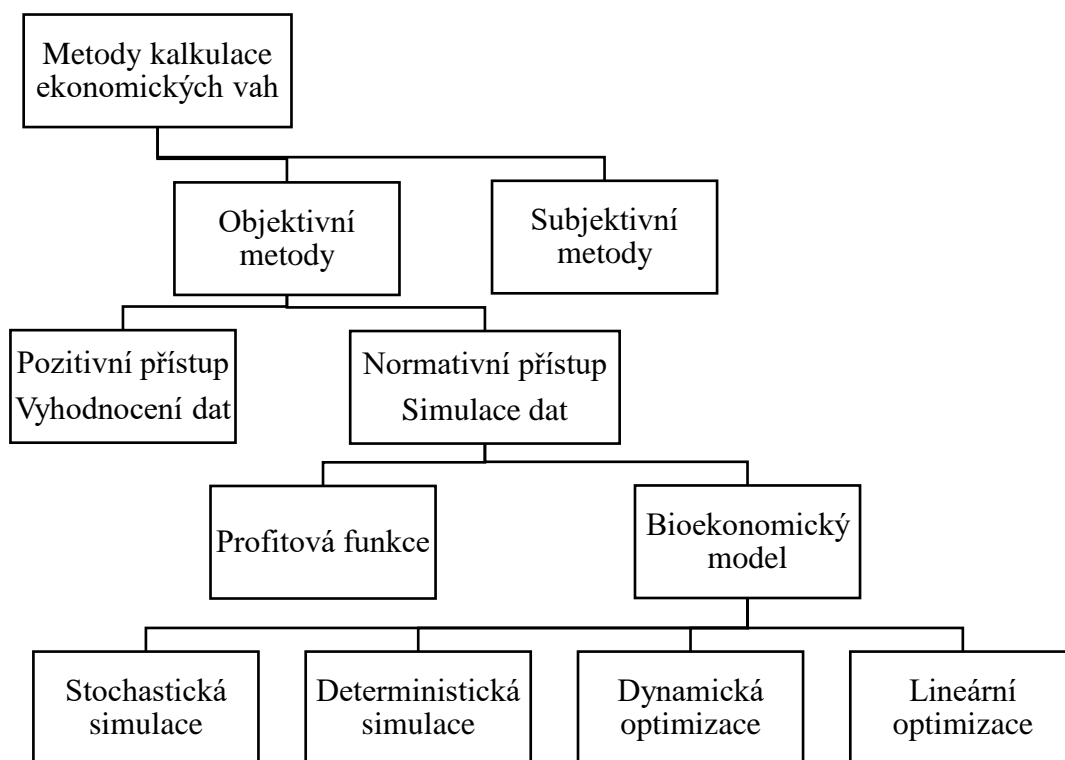
Nejčastěji jsou v dojných systémech koz zastoupeny EV pro produkční znaky, a to pro produkci mléka, obsah tuku a bílkovin. Ve spolkové zemi Badensko-Würtembersko v Německu je vypočítána celková plemenná hodnota z jednotlivých dílčích plemenných hodnot pro množství mléka, tuku a bílkovin. Základem výpočtu ekonomických vah (27 % pro množství mléka, 39 % pro množství tuku a 34 % pro obsah bílkovin) jsou výkupní ceny mlékáren, a to 0,27 €/kg mléka, 7,00 €/kg tuku a 8,50 €/kg bílkovin (Herold a Hamann, 2014). Wiggans a Hubbard (2001) uvádějí, že množství mléka, tuku a bílkovin jsou základem ekonomického indexu ve Spojených státech. Výsledné hodnoty předpovězené schopnosti přenosu (PTA) jsou spojeny do indexu milk-fat-protein dollars (MFPS, mléko-tuk-bílkoviny dolary) s důrazem na množství bílkovin:

$$\text{MFPS} = \$0.031 (\text{PTA mléko}) + \$0.80 (\text{PTA tuk}) + \$2.00 (\text{PTA bílkoviny})$$

Index je přepočítán každých pět let (ADGA, 2018). V chorvatském modelu index obsahuje plemennou hodnotu pro množství bílkovin a tuku s váhou pro bílkoviny čtyřikrát větší než pro tuk (Mioč a kol., 2012). Ve Francii zohledňuje ekonomický index sýrařskou výtěžnost

mléka, výkupní cenu a nejlepší poměr obsahu tuku a bílkovin pro produkci sýra (Clément a kol., 2015).

Graf 2 Metody používané pro kalkulaci ekonomických vah



(Krupová a kol., 2008)

Rozdíly mezi EV pro jednotlivé znaky produkce jsou odrazem rozdílů v cenách a marginálních nákladech potřebných na výrobu jednotky znaku. Solis-Ramirez a kol. (2012) to dokládají srovnáním tří scénářů platebních systémů za mléka, a to platba (i) shodná v poměru 1:1:1:1 pro mléko, resp. tuk, bílkoviny a laktózu, (ii) za tuk a bílkoviny v poměru 1:2 a (iii) za tuk a bílkoviny v poměru 2:1. V prvním případě jsou EV téměř shodné, pouze EV pro tuk je nižší z důvodu větších energetických nároků na produkci tuku a tím větších nákladů na jeho produkci. Stejně tak v druhém a třetím scénáři je EV pro tuk nižší. EV pro množství mléka vypočítali zápornou ve všech scénářích, protože zvýšení produkce mléka o jednotku musí být kompenzováno zvýšením příjmu krmiva, kde zvýšení nákladů převyšuje zisk ze zvýšení produkce mléka. Bett a kol. (2011) zjistili u dojných koz v Keni kladné absolutní EV pro produkci mléka, přičemž vypočítali EV pro průměrný denní nádoj po odstavu vyšší než pro celkové množství mléka za laktaci.

Funkční znaky

Funkční znaky mají vliv na zvýšení efektivity produkce. Ve šlechtitelských programech dojných koz jsou zahrnuty především znaky exteriéru, ranost, PSB, živá hmotnost a velikost vrhu. Ve Francii je morfologická stavba vemene zahrnuta do morfologického indexu, který je společně s indexem produkce součástí celkového hodnocení nejlepších zvířat (Clément a kol., 2015). Lopes a kol. (2012) vypočítali kladné EV pro věk při prvním kozlení, délku mezidobí a záporné EV pro PSB. Solis-Ramirez a kol., (2012) uvádějí záporné EV pro živou hmotnost koz, protože náklady na zvýšení a udržení 1 kg živé hmotnosti nejsou kompenzovány odpovídajícím výnosem za prodej zvířat. Bett a kol. (2011) uvádějí také záporné EV pro živou hmotnost dospělé kozy, avšak pro živou hmotnost ve 12 měsících vypočítali EV kladné. Kladné EV zjistili také pro velikost vrhu.

3 Materiál a metody

3.1 Charakteristika modelovaných produkčních systémů

Ekonomické váhy hospodářsky významných ukazatelů byly počítány pro čistokrevné kozy plemen bílá a hnědá krátkosrstá. Jako základ pro stanovení charakteristiky modelovaných produkčních systémů byly použity údaje z KU SCHOK plemen koza bílá a hnědá krátkosrstá v letech 2013–2015 a údaje o reprodukci koz obou plemen z let 2013–2016. Údaje byly zpracovány zvláště pro chovy velké s počtem 10 a více koz a malé s méně než 10 kozami. Tab. 13 a tab. 14 uvádí základní charakteristiky velkých a malých chovů plemene bílá krátkosrstá (BV a BM) a hnědá krátkosrstá (HV a HM) zapojených do KU v letech 2013–2016. Chybějící data potřebná pro výpočet EV v programu ECOWEIGHT (Wolf a kol., 2011) byla doplněna o údaje z literárních zdrojů, z internetu, ze Svazu chovatelů ovcí a koz a od chovatelů.

Tab. 13 Počet chovů a koz plemene bílá krátkosrstá zapojených v KU v letech 2013–2015 v ČR

Ukazatel	2013		2014		2015	
	BM	BV	BM	BV	BM	BV
Počet chovů	27	39	26	44	34	47
Celkový počet koz	63	479	53	589	83	1 097
Průměrný počet koz v chovu v KU	2	12	2	13	2	23
Počet koz v chovu v KU – minimum	1	1	1	1	1	1
Počet koz v chovu v KU – maximum	6	112	6	144	6	246

Tab. 14 Počet chovů a koz plemene hnědá krátkosrstá zapojených v KU v letech 2013–2015 v ČR

Ukazatel	2013		2014		2015	
	HM	HV	HM	HV	HM	HV
Počet chovů	31	34	26	41	41	44
Celkový počet koz	60	187	52	219	100	473
Průměrný počet koz v chovu v KU	2	6	2	5	2	11
Počet koz v chovu v KU – minimum	1	1	1	1	1	1
Počet koz v chovu v KU – maximum	7	41	7	21	6	57

EV byly počítány pro tzv. průměrný produkční systém. Jedná se o karpatský produkční systém s ustájením koz a kozlením v zimním období a s pastevním chovem v letním období. Připouštění probíhalo v období od 4. srpna do 19. listopadu (BV), resp. od 24. srpna do 5. listopadu (BM), od 8. srpna do 19. listopadu (HV) a od 5. září do 13. prosince (HM). Průměrná délka březosti byla 152 dnů ve všech chovech. Období kozlení probíhalo od ledna do dubna, průměrné datum kozlení bylo 25. února u BV, 28. února u BM, 27. února u HV a 25. března u HM. V chovu BV bylo zapouštěno 43,1 % koziček v prvním roce života po odstavu (53,2 % u BM, 46,9 % u HV a 41,6 % HM), v průměrném věku 264 dnů u BV (resp. 235, 260 a 251 u BM, HV a HM). Všechny jalové kozičky byly dále ponechány v chovu a zapuštěny v následujícím roce. Oplodněnost v druhém roce byla 97,7 % (BV), 97,9 % (BM), 96,7 % (HV) a 95,5 % (HM). Jalové kozy, které nezabřezly ani v druhém roce života, byly vyřazeny z chovu 90 dní po skončení připouštěcího období.

Modelovaný systém měl uzavřený obrat stáda. Nakupování byli jen plemenní kozli pro dodržení rotace plemeníků. V chovech byla modelována pouze čistokrevná přirozená plemenitba, a to v poměru 1:15 u mladých kozlů a 1:25 u kozlů starších než dva roky.

Odchov kůzlat probíhal pod matkou do věku 47 dnů (BV), resp. 53 dnů (BM), 54 dnů (HV) a 56 dnů (HM) při kombinaci dojení mléka a sání kůzlat v poměru 1:1. Průměrné datum odstavu bylo 13. dubna u BV (resp. 22. dubna u BM a HV a 20. května u HM). Část kůzlat byla prodána při odstavu jako jatečná kůzлата, část byla ponechána v chovu pro obnovu stáda nebo prodána jako chovná zvířata. Po odstavu kůzlat začalo dojné období, které bylo ukončeno zaprahnutím koz 8 týdnů před připouštěcí sezónou.

Termíny připouštění, kozlení, odstavu a oplodněnosti koziček byly stanovené na základě vlastních analýz údajů z KU v letech 2013–2016. Schémata modelovaných produkčních systémů jsou uvedena v příl. 1 až příl. 4.

3.2 Výpočet rovnovážné struktury stáda

Pro výpočet rovnovážné struktury stáda byly kozy rozčleněny podle pořadí reprodukčního cyklu a do pěti stádií v každém reprodukčním cyklu – kozy uhynulé, vyřazené v důsledku zdravotních problémů nebo nízké užitkovosti, vyřazené z důvodu neplodnosti, jalové a oplodněné. Reprodukční cyklus byl definován jako období mezi dvěma po sobě následujícími okozleními, délka jednoho reprodukčního cyklu byla v modelovaném stáde stanovena na 1 kalendářní rok. Z analýzy dat z KU v letech 2013–2016 vyplynulo, že kozy byly

ve stádě po dobu maximálně 11 (BV a HV), resp. 7 reprodukčních cyklů (BM a HM). V posledním reprodukčním cyklu byly kozy zařazeny pouze do stádií uhynulé a vyřazené. Celkový počet kombinací počtu reprodukčních cyklů a stádií byl 53 pro BV a HV a 33 pro BM a HM. Tab. 15 uvádí oplodněnost koz a velikost vrhu v jednotlivých reprodukčních cyklech.

Tab. 15 Základní charakteristiky pro kozy v jednotlivých reprodukčních cyklech (RC)

RC	Oplodněnost (%)	Podíl velikostí vrhů (%)			
		1 kůzle	2 kůzlata	3 kůzlata	4 kůzlata
BV					
1	97,7	36,1	59,0	4,6	0,2
2	96,4	26,3	61,3	11,7	0,7
3	96,3	21,7	58,7	18,6	1,0
4	95,3	17,6	59,2	22,0	1,2
5	93,6	21,8	53,0	23,6	1,6
6	92,6	18,7	60,5	19,6	1,2
7	92,7	15,1	58,6	25,4	0,9
8	92,2	26,9	56,4	16,0	0,6
9	91,7	28,6	56,0	14,3	1,2
10	92,0	34,9	41,9	23,3	0
11	-	31,8	50,0	18,2	0
BM					
1	97,9	23,4	66,9	9,7	0,0
2	97,6	19,2	47,7	31,5	1,5
3	94,8	21,0	55,6	21,0	2,5
4	91,4	11,1	55,6	30,6	2,8
5	83,3	38,5	46,2	7,7	7,7
6	82,3	7,1	57,1	35,7	0
7	-	80,0	0	20,0	0
HV					
1	96,7	41,0	54,6	4,1	0,4
2	96,8	32,7	58,2	8,6	0,4
3	93,6	27,7	60,7	10,7	0,9
4	93,3	23,3	62,4	14,3	0
5	93,2	23,6	62,4	13,4	0,6
6	92,4	23,1	63,5	11,5	1,9
7	92,3	19,2	64,4	16,4	0,0
8	91,9	18,8	56,3	22,9	2,1
9	91,7	17,4	52,2	30,4	0
10	90,9	27,3	63,6	9,1	0
11	-	25,0	75,0	0	0

Tab. 15 – pokračování

Základní charakteristiky pro kozy v jednotlivých reprodukčních cyklech (RC)

RC	Oplodněnost (%)	Podíl velikostí vrhů (%)			
		1 kůzle	2 kůzlata	3 kůzlata	4 kůzlata
HM					
1	95,5	45,9	48,5	5,1	0,5
2	94,6	33,3	53,8	11,5	0,6
3	94,6	22,7	63,9	13,4	0
4	91,7	42,6	42,6	10,6	4,3
5	92,0	31,0	58,6	10,3	0
6	91,2	40,0	46,7	13,3	0
7	-	20,0	60,0	20,0	0

Hodnoty vypočtené z analýzy dat z KU v letech 2013–2016

Kozli byli rozděleni podle reprodukčního cyklu a stádia v daném reprodukčním cyklu. Reprodukční cyklus byl definován jako období mezi dvěma připouštěcími sezónami. Dle analýzy dat z KU v letech 2013–2016 působí kozli v chovech BV maximálně 5 cyklů, v chovech BM, HV a HM 4 reprodukční cykly. V každém reprodukčním cyklu kromě posledního byli kozli rozděleni do tří stádií, a to uhynulí, vyřazení z důvodu zdravotních problémů a zařazení do dalšího reprodukčního cyklu. V posledním reprodukčním cyklu byli všichni kozli vyřazení. Celkový počet kategorií kozlů byl tedy 20 (BV), resp. 11 (BM, HV a HM).

Kůzlata byla v modelovém stádě rozdělena do čtyř věkových kategorií:

- od narození do odstavu,
- od odstavu do první připouštěcí sezóny,
- mezi první a druhou připouštěcí sezónou,
- mezi druhou a třetí připouštěcí sezónou.

Ve struktuře stáda vzniklo 19 kategorií potomků. Strukturu stáda ovlivnily ztráty kůzlat do 24 hodin po narození (viz tab. 16), do odstavu (viz tab. 17), v modelovém stádě stanovené z analýzy KU v letech 2013–2016. Podíl uhynulých potomků mezi odstavem a první připouštěcí sezónou, resp. mezi první a druhou a druhou a třetí připouštěcí sezónou byl nastaven dle údajů od chovatelů (Krupová a kol., 2017b).

Struktura modelového stáda byla počítána metodou Markovových řetězců, kdy je dynamika stáda popsána jako pravděpodobnost, se kterou se zvíře vyskytuje v dané kategorii a pravděpodobnost jeho přechodu do jiné kategorie. Při výpočtu je stanovena přechodová

matice T_E s prvky $t_{ii'}$, která vyjadřuje pravděpodobnost, že zvíře přejde během intervalu Δt z kategorie i do kategorie i' . Vektor přechodu do další kategorie $c^{t+\Delta t}$ je vypočítán jako:

$$c^{t+\Delta t} = c^t T_E$$

Pokud se $t \rightarrow \infty$, pak je dosažen stacionární stav (Wolfová a kol., 2009a).

Tab. 16 Podíl mrtvě narozených a uhynulých kůzlat do 24 hodin po narození dle velikosti vrhu

Počet kůzlat ve vrhu	Pravděpodobnost úhynu do 24 hodin (%)			
	1 kůzle	2 kůzлата	3 kůzлата	4 kůzлата
BV				
1	2,4	-	-	-
2	3,1	1,0	-	-
3	7,4	2,2	0,3	-
4	13,7	5,9	2,0	2,0
BM				
1	1,7	-	-	-
2	1,1	0,7	-	-
3	2,2	0	0	-
4	28,6	0	0	0
HV				
1	5,3	-	-	-
2	4,0	1,2	-	-
3	6,2	3,1	1,2	-
4	20,0	6,7	0	0
HM				
1	2,6	-	-	-
2	3,9	0,3	-	-
3	3,6	0	0	-
4	0	0	0	0

Hodnoty vypočtené z analýzy dat z KU v letech 2013–2016

Tab. 17 Pravděpodobnost úhynu kůzlat od 24 hodin po narození do dostavu dle velikosti vrhu (%)

Počet kůzlat ve vrhu	BV	BM	HV	HM
1	4,4	1,9	2,8	4,0
2	7,5	5,3	4,4	4,9
3	17,1	12,2	6,0	7,4
4	20,0	14,3	0	20,0

Hodnoty vypočtené z analýzy dat z KU v letech 2013–2016

3.3 Produkční parametry

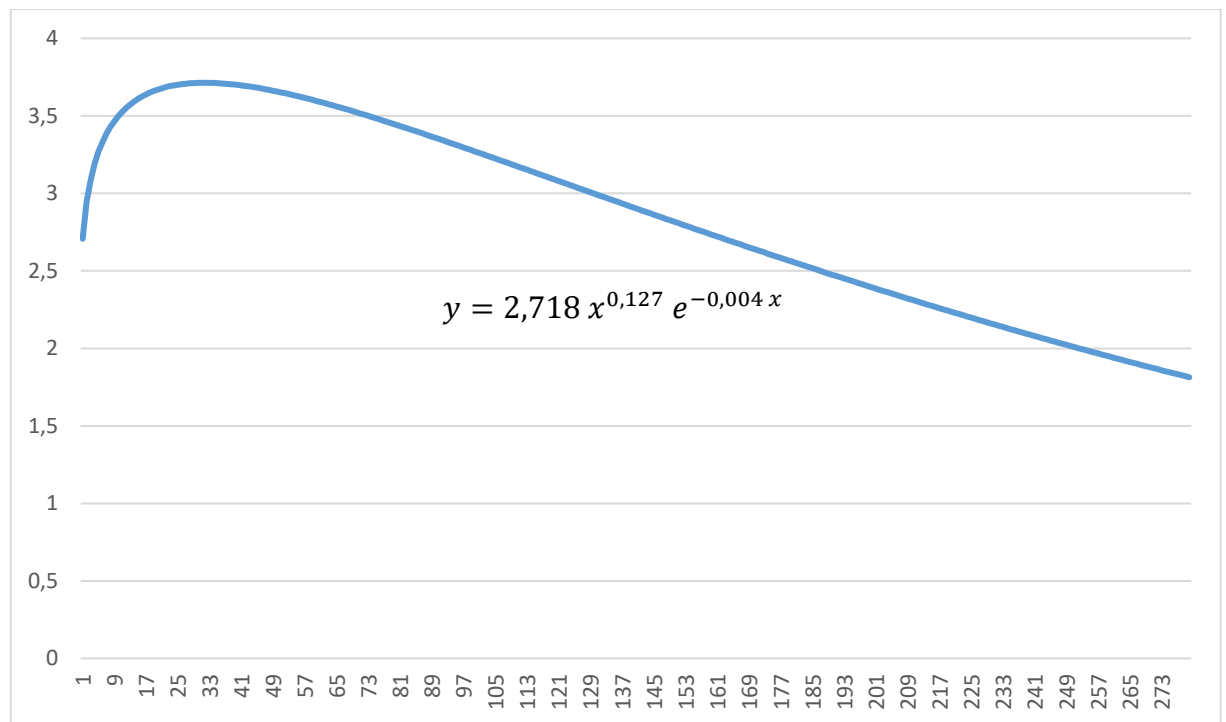
3.3.1 Produkce mléka a sýra

Pro modelování laktační křivky byla použita rovnice stanovená Woodem v roce 1967:

$$y(t) = at^b e^{-ct}$$

kde $y(t)$ je produkce mléka v kg v t dni laktace, a je hodnota na počátku laktace v kg, b intenzita růstu křivky v první části před vrcholem, c charakterizuje pokles produkce po vrcholu laktace a e je Eulerovo číslo. Parametry a , b , a c byly převzaty od Souza a kol. (2014). Výsledný tvar laktační křivky v první laktaci u koz s jedním sajícím kůzlem zobrazuje graf 3.

Graf 3 Laktační křivka koz v první laktaci s jedním sajícím kůzlem



Souza a kol. (2014)

Pro výpočet produkce mléka v dalších laktacích a s vyšším počtem sajících kůzlat byly použity koeficienty, uvedené v tab. 18 a tab. 19, stanovené na základě analýzy dat z KU v letech 2013–2016.

Tab. 18 Koeficient přepočtu produkce mléka v jednotlivých laktacích

Pořadí laktace	Koeficient pro produkci mléka			
	BV	BM	HV	HM
1	1,00	1,00	1,00	1,00
2	1,14	1,26	1,13	1,15
3	1,07	1,05	1,07	1,08
4	1,03	0,97	1,03	1,07
5	1,00	0,95	0,97	1,03
6	0,97	0,85	0,97	0,86
7	0,97	0,74	0,95	0,82
8	0,96		0,95	
9	0,90		0,94	
10	0,81		0,94	
11	0,71		0,92	

Hodnoty vypočtené z analýzy dat z KU v letech 2013–2016

Tab. 19 Koeficient přepočtu produkce mléka podle velikosti vrhu

Počet kůzlat ve vrhu	Koeficient pro produkci mléka			
	BV	BM	HV	HM
0	0,98	0,98	0,98	0,98
1	1,00	1,00	1,00	1,00
2	1,09	1,10	1,05	1,06
3	1,06	1,11	1,08	1,11
4	1,03	1,08	1,14	1,12

Hodnoty vypočtené z analýzy dat z KU v letech 2013–2016

V modelovaném stádě byly kozy v době od porodu do odstavení kůzlat dojeny jednou za den, po odstavení kůzlat dvakrát denně. Polovina mléka v období od kození do odstavení byla použita na výživu kůzlat, druhá polovina prodána nebo zpracována na mléčné produkty. Z celkového množství vyprodukovaného mléka bylo 90 % zpracováno přímo v zemědělských podnicích na mléčné výrobky, zbylých 10 % bylo prodáno spotřebitelům přímo tzv. prodejem ze dvora. Mléčné výrobky byly prodávány také ze dvora přímo koncovým spotřebitelům.

Celková produkce mléka, obsah tuku a bílkovin v mléce a denní nádoj za normovanou délku laktace 280 dnů byly stanoveny na základě analýz dat z KU v letech 2013–2016 (viz tab. 20). Skutečná délka laktace, zjištěná z KU, byla 216 dnů u BV a BM, 220 u HV a 221 u HM.

Pro výpočet produkce sýra byla použita van Slykeova rovnice (Emmons a kol., 1990):

$$PS = \frac{(RF * Tm + RK * K * Bm) * RS}{100 - Vs}$$

kde *RF* je podíl tuku mléka zadržovaný v sýru, *Tm* obsah tuku v mléce v %, *RK* podíl kaseinu mléka zadržovaný v sýru, *K* podíl kaseinu z celkových bílkovin v mléce, *Bm* obsah bílkovin v mléce v %, *RS* koeficient pro obsah solí mléka zadržované v sýru a *Vs* obsah vody v sýru. Pro výpočet byly použity údaje z rozboru sýra z kozího mléka provedeného Lužovou a kol. (2012).

Tab. 20 Základní produkční parametry použité pro výpočet produkce mléka a sýra

Ukazatel	BV	BM	HV	HM
Počet laktací v letech 2013–2016 ¹	4 782	2 127	3 181	489
Produkce mléka (kg/280 dnů) ¹	749,40	755,40	764,23	795,38
Obsah tuku v mléce (%) ¹	3,09	3,51	3,13	3,57
Obsah bílkovin v mléce (%) ¹	2,94	3,04	2,99	3,11
Průměrný denní nádoj (kg) ¹	2,68	3,43	2,73	2,84
Podíl tuku mléka zadržovaného v sýru ²	0,93			
Podíl kaseinu mléka zadržovaného v sýru ²	0,9			
Koeficient pro obsah solí mléka zadržovaných v sýru ²	0,785			
Obsah vody v sýru ²	0,53			

¹ Hodnoty vypočtené z analýzy dat z KU v letech 2013–2016

² Lužová a kol. (2012)

3.3.2 Produkce kůzlat a mladých chovných zvířat

Při modelování produkce kůzlat od narození do odstavu bylo nutné stanovit velikost vrhu, pohlaví potomků a intenzitu růstu. Pro výpočet těchto ukazatelů byly použity údaje zjištěné Kuchtíkem a Sedláčkovou (2005). Vstupní parametry byly zároveň modelovány tak, aby 43,1 % koziček u BV (53,2 % u BM, 46,9 % u HV a 41,6 % HM) dosáhlo na začátku připouštěcí sezóny minimální živé hmotnosti pro připouštění stanovené SCHOK shodně s údaji zjištěnými z analýzy dat z KU v letech 2013–2016. Porodní hmotnost, hmotnost při odstavu v modelovaném stádě jsou uvedeny v tab. 21. Průměrné denní přírůstky kůzlat byly stanoveny na 245 g u BV, 264 g u BM, 261 g u HV a 246 g u HM. Pravděpodobnost úhynu kůzlat při porodu a do 24 hodin po porodu a v době od porodu do odstavu je uvedena v tab. 16 a tab. 17.

Tab. 21 Živá hmotnost kůzlat při narození a v době odstavu (kg)

Počet kůzlat ve vrhu	1	2	3	4
Živá hmotnost kozlíků při narození ¹	3,36	3,27	2,82	2,11
Živá hmotnost koziček při narození ¹	3,20	3,12	2,69	2,02
BV – kozlíci	14,87	14,08	13,99	13,54
BV – kozičky	10,35	10,26	9,83	9,16
BM – kozlíci	14,08	13,99	13,54	12,84
BM – kozičky	11,26	11,18	10,74	10,07
HV – kozlíci	14,28	14,20	13,74	13,04
HV – kozičky	11,57	11,48	11,02	10,32
HM – kozlíci	14,69	14,60	14,15	13,44
HM – kozičky	11,72	11,63	11,20	10,53

Hodnoty vypočtené z analýzy dat z KU v letech 2013–2016

¹ Plemeno bílé a hnědé, velké i malé chovy

3.4 Ekonomické parametry

Základem pro stanovení ekonomických parametrů byly údaje za rok 2015 získané od čtyř chovatelů zaměřených na intenzivní chov dojených plemen ovcí a koz v ČR. Ve všech chovech s průměrným počtem 482 samic a 29 samců se jednalo o intenzivní produkční systém s celoročním ustájením a příležitostným pasením (Krupová a kol., 2017b). Základní charakteristika těchto chovů je uvedena v tab. 22. Dalším zdrojem dat byly aktuální tržní ceny mléka, mléčných výrobků, masa, živých zvířat, kůží, krmiv a dotací zjištěné na internetu. Vstupní parametry použité při výpočtu nákladů na chov koz jsou uvedeny v tab. 23.

Tab. 22 Základní charakteristika chovů v ekonomickém vyhodnocení

Ukazatel	Průměr	Směrodatná odchylka
Počet koz	482	121
Kůzlata do věku 30–40 dnů	823	220
Kozičky v odchovu	134	22
Kozlíci v odchovu	44	50
Plemenní kozli	29	12
Produkce mléka (kg)	327	115
Počet narozených kůzlat (ks)	1,792	0,153
Počet odchovaných kůzlat (ks)	1,663	0,169

Krupová a kol. (2017b)

Tab. 23 Vstupní parametry použité při výpočtu nákladů na chov koz

Ukazatel	Kozy ¹	Kozli	Mladé chovné kozy	
			Od odstavu po 1. připouštěcí sezónu	1. až 2. připouštěcí sezóna
Počet ošetření proti endoparazitům	2	2	1	2
Cena léčiv proti endoparazitům (Kč / kg ž. hm. / ošetření)	0,20			
Počet ošetření proti ektoparazitům	2	2	1	2
Cena léčiv proti ektoparazitům (Kč / kg ž. hm. / ošetření)	0,20			
Ostatní veterinární náklady (ošetření + léčiva; Kč) ²	460	500	30	50
Počet pracovních hodin na zvíře ³	12	9	3	3
Cena pracovní hodiny (Kč/hod)	208,41			
Fixní náklady na krmný den (Kč/den)	7,33	7,04	0,35	0,35
Spotřeba slámy v zimě (kg/zvíře/den)	1,00	1,00	0,8	0,8
Cena slámy na podestýlku (Kč/kg)	0,16			
Náklady na dojení (Kč/kg mléka)	2,89	-	-	-
Náklady na výrobu sýra (Kč/kg sýra)	8,32	-	-	-
Cena plemenného kozla (Kč)	-	4 000	-	-
Náklady na odstranění kadáveru (Kč/kg ž. hm.)	8,00			
Náklady na vyčinění kůže (Kč/ks)	120			
Cena vody (Kč/100 l)	4,30			

Krupová a kol. (2017b)

¹ Včetně kůzlat do odstavu

² U koz a kozlů je počet ošetření stanoven na zvíře a rok, u mladých chovných koz na zvíře po dobu daného časového období

³ U koz včetně doby potřebné na ošetření kůzlat od narození do odstavu, nezahrnuje čas na dojení a zpracování mléka a výrobu sýra

3.4.1 Náklady na chov koz

Náklady na chov koz byly rozděleny na fixní a variabilní. Fixní náklady byly takové položky, jejichž průměrná hodnota na krmný den zůstávala nezměněna. Od počtu zvířat a délky pobytu zvířat v jednotlivých kategoriích se odvíjel celkový objem nákladů.

Fixní náklady zahrnovaly:

- odpisy investičního majetku,
- pachtovné pastvin,
- náklady na provozní elektrický proud,
- náklady na opravy a údržbu,
- nákup zvířat na obnovu stáda,
- pojištění,
- náklady na dopravu,
- úroky z fixního kapitálu,
- režijní náklady související s řízením celého podniku.

Variabilní složku nákladů tvořily:

- náklady na krmení,
- náklady spojené s ustájením,
- náklady na léčiva a veterinární ošetření,
- nákup plemenných zvířat,
- náklady na dojení a ošetření mléka,
- náklady na výrobu sýra a dalších mléčných komodit,
- mzdové náklady,
- úroky z provozního kapitálu (Wolf a kol., 2011).

3.4.1.1 Náklady na krmení

Pro výpočet nákladů na krmení programem ECOWEIGHT (Wolf a kol., 2011) byly definovány krmné dávky pro jednotlivé kategorie (kozy, kozli a kůzlata) v jednotlivých obdobích života, a to denní čistá energie (NE) a skutečně strávené bílkoviny v tenkém střevě (PDI):

- krmná dávka pro dojící kozu bez kůzlete nebo s jedním sajícím kůzlem,
- pro dojící kozu s více než jedním sajícím kůzlem,
- v období flushingu,

- pro kozy na začátku březosti, suchostojné nebo jalové,
- pro kozy ve vysokém stupni březosti (Wolf a kol., 2011).

Jednotlivé krmné dávky byly sestaveny tak, aby pokryly potřebu čisté energie a metabolizovatelných bílkovin na záchovu vzhledem k pohlaví, na dosahovanou denní produkci a tučnost mléka, stádium březosti, ukončení růstu a změny živé hmotnosti. Sestavené krmné dávky zároveň zohledňovaly kapacitu příjmu sušiny jednotlivých kategorií zvířat tak, aby byl příjem vzhledem k produkci a živé hmotnosti dostatečný, ale maximální dávka nebyla překročena (Sommer a kol., 1994; Brestenský a kol., 2015; Sauvant a kol., 2010).

Letní krmné období bylo nastaveno od 1. dubna, zimní krmné období od 15. října. Krmné dávky v letním období tvořila pastva doplněná pšeničnou slámou, ječmenem, pšeničnými otrubami a kompletní krmnou směsí pro kozy v laktaci. Pro sestavení zimních krmných dávek byly použity jetelotravní nebo vojtěškotravní siláž, luční seno, pšeničná nebo ovesná sláma, pšeničné otruby, kompletní krmná směs pro kozy v laktaci, ječmen, oves, startér pro kůzlata a doplňkové krmivo pro kůzlata. Potřeba minerálních látek byla pokryta minerálním lizem. Krmné dávky pro jednotlivé kategorie zvířat jsou uvedeny v příl. 5 až příl. 37. Stanovení spotřeby vody vycházelo z doporučení Sauvant a kol. (2010) s ohledem na obsah sušiny v krmné dávce a na úroveň produkce mléka.

Průměrné obsahy živin v krmných dávkách a jednotková cena krmných dávek sloužily pro výpočet nákladů na krmení jednotlivých kategorií zvířat. Vypočítaná spotřeba krmiv byla zvýšena ztráty krmiv při krmení, a to u dospělých koz v zimním období o 10 %, v letním období o 15 % a u kůzlat do odstavu o 5 %.

Ceny krmiv byly stanoveny na základě průměrných tržních cen zjištěných na internetu a od chovatelů. Obsah živin v krmivech byl převzat z údajů publikovaných Zemanem a kol. (1995) a Zemanem a kol. (2006).

3.4.1.2 Ostatní variabilní náklady

Mezi ostatní variabilní náklady byly zahrnuty pracovní náklady, a to náklady na ošetření zvířat (krmení a podestýlání), vypočítané jako součin počtu hodin na jedno zvíře v kategorii dle údajů od chovatelů (Krupová a kol., 2017b) a ceny jedné pracovní hodiny (ČSÚ, 2017b).

Do nákladů na dojení byly započítány odpisy na zařízení pro dojení a náklady na elektrickou energii pro dojení a chlazení mléka. Náklady na výrobu sýra sestávají z pracovních nákladů, nákladů na zařízení pro výrobu sýra a na spotřebovanou energii (Krupová a kol., 2017b).

Hlavní složkou nákladů na ustájení byly náklady na podestýlku. Spotřeba slámy za den byla stanovena podle údajů publikovaných Poláčkovou a kol. (2010), cena slámy a počet potřebných pracovních hodin byly stanovené na základě údajů od chovatelů (Krupová a kol., 2017b), cena pracovní hodiny na základě údajů ČSÚ (2017b).

Veterinární náklady tvořily ošetření proti vnitřním a vnějším parazitům, náklady na ostatní léčiva, veterinární ošetření a na odstranění uhynulých zvířat (Krupová a kol., 2017b).

3.4.2 Výnosy v chovu koz

Výnosy v chovu koz tvoří tržby z prodaného mléka a mléčných komodit, masa, vyřazených zvířat, hnoje, kůží a výnosy z dotací.

Jednotlivé vstupní parametry použité pro výpočet výnosů v chovu koz jsou uvedeny v tab. 24. Pro výpočet výnosů z mléčné produkce byla použita průměrná cena za mléčné produkty, stanovená na základě jednotkových cen za mléko a mléčné produkty, např. sýr, tvaroh, jogurt, kefir, zjištěné na internetu a od chovatelů (Krupová a kol., 2017b). Cena kůzlat byla stanovena jako průměrná cena za 1 kg živé hmotnosti zjištěné na internetu. Cena za hnůj byla převzata od Poláčkové a kol. (2010).

Dotace na jednu kozu a plemenného kozla byly vypočítány dle Zásad pro poskytování dotací pro rok 2017 (MZe, 2017). Dotace na kozu je tvořena dotací na dojenou kozu zapojenou v KU, na chov plemenného kozla a uchování genetických zdrojů. Chovatel obdrží 96 % dotace na kozu v KU ze základní hodnoty 300 Kč, ve výpočtu je počítáno s 10% zapojením koz v KU. Dotace na jednoho plemenného kozla v chovu jsou 20 Kč na krmný den, v chovu je průměrně 1 kozel na 20 koz. Na uchování genetických zdrojů obdrží chovatel 700 Kč za kozu bílou a 750 Kč za kozu hnědou krátkosrstou na rok. Za prodej kozla, pocházejícího od matky zapojené v KU a s elitní třídou za produkci a exteriér, který bude zapojen do plemenitby, obdrží částku 3500 Kč. V roce 2017 bylo zapojeno do plemenitby 6,6 % kozlů, splňujících podmínky Zásad. Dle údajů SCHOK se počet plemenných kozlů v každém roce mění v závislosti na poptávce a nabídce plemenných zvířat. Vypočítané dotace nezahrnují platbu na plochu zemědělské půdy.

Tab. 24 Základní vstupní parametry použité pro výpočet výnosů v chovu koz

Ukazatel	Cena
Produkce	
Hnoje na dospělou kozu (kg/den v zimě) ¹	3,20
Hnoje na mladou chovnou kozu (kg/den v zimě) ¹	2,50
Hnoje na kozla (kg/den v zimě) ¹	3,20
Ceny komodit	
Mléko (Kč/l) ²	48
Sýr (Kč/kg) ²	390
Kefír (Kč/kg) ²	100
Tvaroh (Kč/kg) ²	180
Čistokrevné kozy na počátku připouštěcí sezóny ²	2 000
Kůzlata při odstavu (Kč/kg ž. hm.) ²	75
Vyřazené kozy, kozli (Kč/kg masa) ²	1 000
Kůže (Kč/ks) ²	40
Hnůj (Kč/kg) ²	0,15
Dotace na kozu a rok (Kč) – BV a BM ³	883
Dotace na kozu a rok (Kč) – HV a HM ³	933
Dotace na prodaného plemenného kozla a rok (Kč) ³	3 500

¹ Poláčková a kol. (2010)

² Průměrné aktuální tržní ceny zjištěná na internetu; SCHOK

³ MZe (2017)

3.4.3 Ekonomická efektivnost produkčního systému

Zisk produkčního systému Z vypočítaný jako rozdíl mezi celkovými výnosy V' a náklady N' odúročenými v době narození potomků byl vyjádřen na kozu v období kozlení a rok:

$$Z = \frac{365}{dRC} * (V' - N') * p + D$$

kde V' a N' jsou vektory odúročených celkových výnosů a nákladů, p je vektor počtu zvířat v jednotlivých kategoriích připadajících na jednu kozu a reprodukční cyklus. Reprodukční cyklus (dRC) trval v modelovaném systému 365 dnů. Ekonomická efektivita systému byla vyjádřena také jako nákladová míra rentability, tedy jako procentuální podíl zisku nebo ztráty na celkových nákladech. Výnosy a náklady jednotlivých kategorií byly odúročeny na období narození potomků jednotnou diskontní mírou 2 %/rok shodnou s aktuálně platnou diskontní mírou rovněž používanou u dojných krav v ČR (Krupová a kol., 2017a).

3.5 Výpočet ekonomických vah ukazatelů

EV byly vypočítány pomocí bio-ekonomického modelu programem ECOWEIGHT ver. 5.1.1., část 2: Program for sheep (Wolf a kol, 2011). Program zahrnuje deterministické i stochastické prvky výpočtu. Většina znaků byla definovaná jako průměr za celé stádo, u produkce mléka, obsah tuku a bílkovin a počtu somatických buněk byla zahrnutá fenotypová směrodatná odchylka.

Marginální EV znaku l (EV_l) byla definována jako parciální derivace ziskové funkce:

$$EV_l = \frac{\delta Z}{\delta TV_l} \Big|_{TV_L = TV_{l_{av}}}$$

kde TV_l je hodnota znaku l shodná s průměrnou hodnotou znaku v populaci ($TV_{l_{av}}$). Pro vzájemné porovnání významnosti EV byly jednotlivé marginální EV standardizovány vynásobením genetickou směrodatnou odchylkou znaku σ_g . Relativní váha rEV_l znaku l pak byla vypočítána jako podíl standardizované EV daného znaku (sEV_l) a sumy absolutních hodnot standardizovaných EV všech znaků:

$$rEV_l = 100 * \frac{sEV_l}{\sum_l |sEV_l|}$$

Průměrné hodnoty znaků (dle plemene a velikosti vrhu), pro které byly počítány EV, jsou uvedeny v tab. 25. Hodnoty genetických směrodatných odchylek jednotlivých ukazatelů byly stanoveny ze zjištěných fenotypových odchylek (Ciappesoni a kol., 2004; Krupová a kol., 2013) a na základě analýz dat z KU v letech 2013–2016 podle vztahu:

$$\sigma_g = \sqrt{p * h^2} * 100$$

kde p je průměrná hodnota znaku v populaci a h^2 je koeficient dědivosti daného znaku. Při výpočtu genetických směrodatných odchylek byly použity koeficienty dědivosti jednotlivých znaků uvedené v Literárním přehledu této diplomové práce v části 2.3 Šlechtitelský proces. Genetické směrodatné odchylky, použité při výpočtu relativních EV znaků, jsou uvedeny v tab. 26.

EV byly počítány pro následující skupiny znaků:

Znaky mléčné produkce:

- produkce mléka v kg, přepočtená na normovanou délku laktace 280 dnů,
- obsah tuku a bílkovin v mléce vyjádřený v %.

Ukazatele intenzity růstu:

- průměrná živá hmotnost kůzlat při narození v kg s ohledem na pohlaví a velikost vrhu,
- živá hmotnost v době odstavu v kg s ohledem na pohlaví,
- průměrný denní přírůstek mladých chovných zvířat od odchovu do zařazení do chovu v g/den,
- živá hmotnost dospělých koz v kg definovaná jako hmotnost kozy ve třech letech věku.

Funkční vlastnosti:

- oplodněnost koziček vyjádřená jako procentuální podíl březích koziček z celkového počtu připouštěných koziček,
- oplodněnost koz vyjádřená jako procentuální podíl březích koz z celkového počtu připouštěných koz,
- průměrná velikost vrhu vypočítaná jako průměrný počet všech kůzlat na kozu v době kozlení,
- přežití kůzlat do 24 hodin po narození jako podíl počtu kůzlat po odečtení zmetaných, mrtvě narozených a kůzlat uhynulých do 24 hodin po narození z celkového počtu narozených kůzlat,
- přežití kůzlat od 24 hodin po narození do odstavu definované jako podíl počtu kůzlat po odečtení uhynulých kůzlat od 24 hodin po narození do odstavu z celkového počtu živých kůzlat 24 hodin po narození,
- dlouhověkost koz definovaná jako průměrný počet let, po které koza působí ve stádě.

Tab. 25 Průměrné hodnoty znaků, pro které byly počítány ekonomické váhy

Znak	BV	BM	HV	HM
Produkce mléka (normovaná délka laktace 280 dnů; kg) ¹	749,2	755,4	764,2	795,4
Obsah tuku v mléce (%) ¹	3,09	3,51	3,13	3,57
Obsah bílkovin v mléce (%) ¹	2,94	3,04	2,99	3,11
Porodní hmotnost (kg) ²	3,20	3,20	3,20	3,20
Živá hmotnost v době odstavu (kg) ²	10,35	11,26	11,57	11,72
Živá hmotnost dospělé kozy ³	55,0	55,0	53,0	53,0
Přírůstky mladých zvířat v odchovu (g/den) ¹	245	264	261	246
Oplodněnost koziček (%) ¹	99,0	99,0	99,0	99,0
Oplodněnost koz (%) ¹	94,2	88,5	93,8	94,6
Průměrná velikost vrhu na kozu (počet kůzlat) ¹	1,87	1,98	1,77	1,72
Přežití kůzlat při narození (%) ¹	90,0	91,4	88,1	97,4
Přežití kůzlat od 24 hod po narození do odstavu (%) ¹	87,7	91,6	96,7	90,9
Dlouhověkost kozy (rok) ¹	3,32	2,41	2,98	2,48

1 Hodnoty vypočtené z výsledků analýzy dat z KU v letech 2013–2016

2 Kuchtík a Sedláčková (2005)

3 Fantová a kol. (2012)

Tab. 26 Genetické směrodatné odchylky znaků, pro které byly počítány ekonomické váhy

Znak	BV	BM	HV	HM
Produkce mléka (normovaná délka laktace 280 dnů; kg) ¹	89,2	98,9	87,1	102,0
Obsah tuku v mléce (%) ¹	0,30	0,36	0,31	0,39
Obsah bílkovin v mléce (%) ¹	0,12	0,14	0,12	0,16
Porodní hmotnost (kg) ²	0,13	0,13	0,13	0,13
Živá hmotnost v době odstavu (kg) ²	0,78	0,84	0,87	0,88
Živá hmotnost dospělé kozy ³	3,06	3,06	2,95	2,95
Přírůstky mladých zvířat v odchovu (g/den) ¹	36,4	39,2	38,8	36,5
Oplodněnost koziček (%) ¹	0,10	0,10	0,10	0,10
Oplodněnost koz (%) ¹	0,5	1,6	1,0	1,1
Průměrná velikost vrhu na kozu (počet kůzlat) ¹	0,11	0,12	0,11	0,11
Přežití kůzlat při narození (%) ¹	2,5	3,5	2,7	0,5
Přežití kůzlat od 24 hod po narození do odstavu (%) ¹	2,0	1,5	0,7	2,0
Dlouhověkost kozy (rok) ¹	0,53	0,33	0,49	0,35

1 Hodnoty vypočtené z výsledků analýzy dat z KU v letech 2013–2016

2 Kuchtík a Sedláčková (2005)

3 Fantová a kol. (2012)

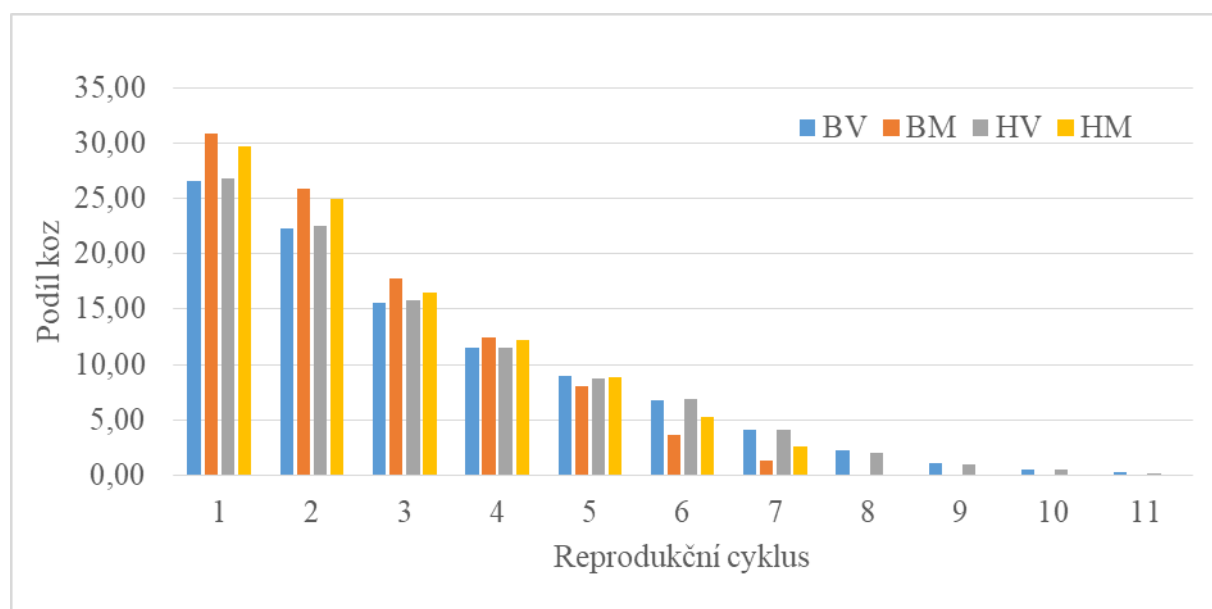
4 Výsledky

4.1 Struktura stáda

Rovnovážnou strukturu modelovaného stáda koz zobrazuje graf 4. Z hlediska struktury stáda byly zaznamenány rozdíly mezi velkými a malými chovy, rozdíly mezi plemeny byly minimální. Podíl koz v první laktaci byl nižší u velkých chovů (27 % u BV a HV) a mírně vyšší u malých chovů (31 % u BM a 30 % u HM). Se zvyšující se laktací podíl koz postupně klesal na 0,24 % (u BV) a 0,19 % (u HV) a to u koz na jedenácté laktaci. U malých chovů bylo zjištěno maximálně sedm laktací s podílem koz na poslední laktaci 1,30 % (u BM) a 2,56 % (u HM).

Kozy působily ve stádě v průměru 3,53 (BV), 3,08 (BM), 3,49 (HV) a 3,13 (HM) roku. Kozy ve velkých stádech působily ve stádě přibližně o šest měsíců déle, nejdéle působily ve stádě kozy plemene bílá krátkosrstá. Průměrná oplodněnost koz byla 96 % (BV), 92 % (BM), 95 % (HV) a 94 % (HM). V průměru za všechny chovy měly na vyřazení koz největší vliv zdravotní problémy (59 %), dále nízká produkce mléka (17 %), jalovost (14 %) a úhyn koz (8 %), nejmenší podíl koz byl vyřazen z důvodu věku (2 %).

Graf 4 Struktura stáda koz plemene bílá a hnědá krátkosrstá ve velkých a malých chovech



Velikost vrhu vypočtená pro kozy plemene bílá a hnědá krátkosrstá ve velkých a malých chovech je uvedena v tab. 27. Průměrná velikost vrhu byla 1,90 kůzlat (BV), 2,03 kůzlat (BM), 1,80 kůzlat (HV) a 1,75 kůzlat (HM). Po odečtu mrtvě narozených a uhynulých kůzlat byla

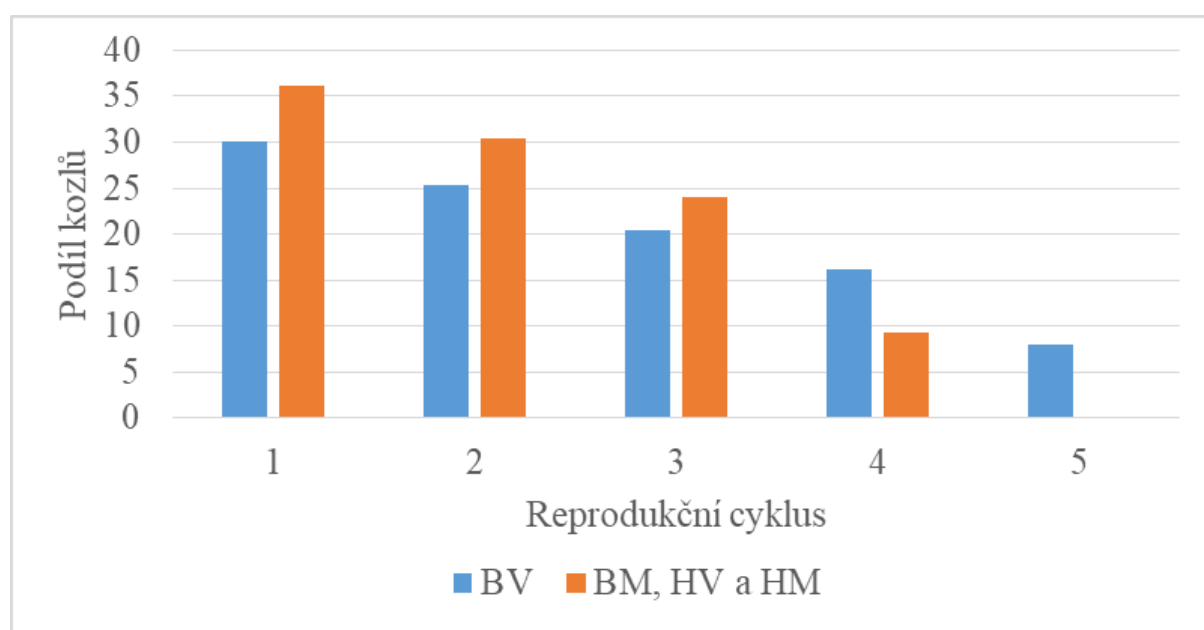
velikost vrhu v době odstavu 1,63 kůzlete (BV), 1,83 kůzlete (BM), 1,62 kůzlete (HV) a 1,60 kůzlete (HM).

Tab. 27 Velikost vrhu koz plemene bílá a hnědá krátkosrstá ve velkých a malých chovech

RC	BV	BM	HV	HM
1	1,69	1,86	1,64	1,60
2	1,87	2,15	1,77	1,79
3	1,99	2,05	1,85	1,91
4	2,07	2,25	1,91	1,76
5	2,05	1,84	1,91	1,79
6	2,03	2,28	1,92	1,73
7	2,12	1,40	1,97	2,00
8	1,9		2,08	
9	1,88		2,13	
10	1,88		1,82	
11	1,86		1,75	

Stacionární stav stáda kozlů zobrazuje graf 5. V prvním reprodukčním cyklu bylo ve velkých chovech kozy bílé 30 % kozlů, v ostatních chovech (BM, HV a HM) bylo v prvním reprodukčním cyklu shodně 36 % kozlů. Jejich podíl se zvyšujícím se věkem postupně klesal na 8 % kozlů u BV a 9 % kozlů ve čtvrtém reprodukčním cyklu u BM, HV a HM.

Graf 5 Stacionární stav stáda kozlů plemene bílá a hnědá krátkosrstá ve velkých a malých chovech



Struktura stáda potomků je uvedena v tab. 28. Ztráty mláďat jsou hodnoceny při narození do 24 hodin, do odstavu a do začátku první připouštěcí sezóny.

Tab. 28 Struktura stáda potomků obou plemen (počet zvířat na 100 koz nacházejících se ve stádě v období kození)

Kategorie	BV		BM	
	♂	♀	♂	♀
Průměrný počet kůzlat na 100 koz	187		198	
Mrtvě narozená a uhynulá do 24 hodin	10,43		5,73	
Uhynulá od 24 hodin po narození do dostavu	16,66		14,29	
Odstavená kůzlata	81,04		90,71	
Kůzlata prodaná při odstavu	74,49	26,18	83,20	28,86
Vstupující do 1. připouštěcí sezóny	4,34	27,81	4,98	31,99
Kozičky oplodněné v 1. připouštěcí sezóně	-	11,78	-	17,44
Prodané po 1. připouštěcí sezóně	1,49	-	1,66	-
Vstupující do 2. připouštěcí sezóny	0,14	15,11	0,11	13,66
Oplodněné v 2. připouštěcí sezóně	-	14,81	-	13,39
Vyřazené po 2. připouštěcí sezóně	-	0,15	-	0,14
Uhynulé v době celého odchovu	0,29	-	0,33	-
Vyřazené v době odchovu	2,16	1,92	2,46	2,02
Prodané v době odchovu	1,79	-	2,00	-
	HV		HM	
Průměrný počet kůzlat na 100 koz	177		172	
Mrtvě narozená a uhynulá do 24 hodin	11,35		6,38	
Uhynulá od 24 hodin po narození do dostavu	7,27		9,05	
Odstavená kůzlata	80,21		78,76	
Kůzlata prodaná při odstavu	73,43	25,73	72,07	23,40
Vstupující do 1. připouštěcí sezóny	4,49	27,89	4,43	31,01
Kozičky oplodněné v 1. připouštěcí sezóně	-	13,76	-	13,96
Prodané po 1. připouštěcí sezóně	1,47	-	1,44	-
Vstupující do 2. připouštěcí sezóny	0,87	13,30	0,87	16,07
Oplodněné v 2. připouštěcí sezóně	-	13,03	-	15,75
Vyřazené po 2. připouštěcí sezóně	-	0,13	-	0,16
Uhynulé v době celého odchovu	0,34	-	0,33	-
Vyřazené v době odchovu	2,31	1,83	2,28	2,10
Prodané v době odchovu	1,76	-	1,73	-

Při 187 kůzletech na 100 koz (BV) bylo 11 mrtvě narozených nebo uhynulých do 24 hodin, 17 uhynulo do odstavu, celkem tedy 28 uhynulých do začátku první připouštěcí sezóny. U BM to bylo celkem téměř 21 kůzlat uhynulých do začátku první připouštěcí sezóny.

ze 198 narozených na 100 koz, u HV 20 nedochovaných ze 177 narozených na 100 koz a u HM 17 nedochovaných na 172 narozených na 100 koz. Většina kozlíků byla prodána při odstavu (v průměru 76), naopak většina koziček (v průměru také 76) byla ponechána pro obnovu stáda. Z tohoto důvodu byl počet uhynulých a vyrazených kozlíků během odchovu velmi nízký.

4.2 Produkční parametry

Základní parametry produkce mléka koz jsou uvedeny v tab. 29. Průměrný denní nádoj se v období dojení pohyboval v rozmezí 2,26–2,37 kg. U obou plemen byla celková produkce mléka za laktaci ve velkých chovech nižší než v malých chovech (694,85 kg u BV, 744,4 kg u BM, 677,71 kg u HV a 689,51 kg u HM). U plemene bílá krátkosrstá v malých chovech bylo nejdelší období dojení, a to 234 dnů, zatímco u BV to bylo 223 dnů a u HV a HM 218 dnů.

Tab. 29 Průměrná produkce mléka a sýra na kozu v laktaci a rok

Ukazatel	BV	BM	HV	HM
Produkce mléka do odstavu (kg)	166,03	194,13	185,16	194,46
Produkce mléka za dojnou periodu (kg)	528,82	550,27	492,55	495,05
Produkce mléka za celou laktaci (kg)	694,85	744,40	677,71	689,51
Prodej mléka (kg)	52,88	55,03	49,26	49,51
Prodej sýra (kg)	71,55	75,82	68,59	69,48
Průměrná denní produkce mléka v období dojení (kg)	2,37	2,35	2,26	2,27
Produkce mléka za normovanou laktaci 280 dnů (kg)	598,26	605,32	564,45	567,23

Průměrný denní přírůstek kůzlat od narození do odstavu byl 152 g/den (BV, BM a HM) a 154 g/den (HV), v období od odstavu do první připouštěcí sezóny 202 g/den (u obou plemen ve velkých i malých chovech). Průměrná živá hmotnost koziček na začátku první připouštěcí sezóny po narození byla 37,37 kg (BV), 41,66 kg (BM), 39,86 kg (HV) a 38,37 kg (HM) a průměrný věk 5,2 měsíců (BV), 5,6 měsíců (BM), 5,4 měsíců (HV a HM). Na začátku druhé připouštěcí sezóny měly kozičky živou hmotnost 48,15 kg (BV), 48,74 kg (BM), 48,63 kg (HV) a 48,41 kg (HM) a dosahovaly věku 17,2 měsíců (BV), 17,6 měsíců (BM), 17,4 měsíců (HV a HM). Průměrný věk koziček při prvním kozlení byl 18,7 měsíců (BV), 17,2 měsíců (BM), 17,9 měsíců (HV) a 17,4 měsíců (HM).

4.3 Ekonomické parametry chovu

4.3.1 Náklady na chov koz

Průměrné roční náklady na kozu ve všech kategoriích a na kozla ve všech kategoriích jsou uvedeny v tab. 30. Nejvyšší náklady byly na kozu a kozla u plemene bílá krátkosrstá v malých chovech, nejnižší v chovech kozy hnědé krátkosrsté.

Tab. 30 Průměrné náklady na kozu, kozla a na kategorie v odchovu

Kategorie	BV	BM	HV	HM
Koza s kůzlaty do odstavu (Kč/kozu/rok)	15 988	18 445	15 503	15 672
Kozel určený na čistokrevnou plemenitbu (Kč/kozla/rok)	8 730	8 636	8 365	8 313
Kozička od narození do okozlení v prvním roce života (Kč/kozičku)	3 202	3 427	3 350	3 212
Kozička od narození do okozlení v druhém roce života (Kč/kozičku)	5 969	6 391	6 252	5 958
Kozlík od narození do zařazení do reprodukce v prvním roce života (Kč/kozlíka)	1 415	1 586	1 132	1 103
Kozlík od narození do zařazení do reprodukce v druhém roce života (Kč/kozlíka)	5 559	6 104	5 307	5 023

Struktura nákladů na chov koz obou plemen a dle velikosti chovu je uvedena v tab. 31. Ve všech chovech tvořily největší podíl náklady na výrobu sýra a mléčných výrobků. Pořadí dalších nákladových položek se podle podílu na celkových nákladech lišilo podle velikosti chovů. Ve velkých chovech na druhém místě stály náklady na krmení, na třetím fixní náklady a na čtvrtém náklady na práci. V malých chovech se pořadí lišilo podle plemen, u hnědého plemene byly na druhém místě náklady na krmení, u bílého plemene fixní náklady. Společně s náklady na dojení tvořily tyto čtyři kategorie celkem 96 % všech nákladů. Průměrné náklady na kozy ve všech kategoriích činily 14 026 Kč (BV), 15 467 Kč (BM), 13 706 Kč (HV) a 13 915 Kč (HM).

Náklady na kozly tvořily především fixní náklady (37 %), náklady na krmení (35 %) a náklady na práci (12 %). Jednotlivé skupiny nákladů na kozla určeného pro čistokrevnou plemenitbu u jednotlivých plemen a velikostí chovů jsou uvedeny v tab. 32. Průměrné náklady na kozly v chovu činily 8 117 Kč (BV), 8 126 Kč (BM), 7 796 Kč (HV) a 7 758 (HM).

Tab. 31 Struktura nákladů na chov kozy¹ za rok

	Kč	%	Kč	%
Položka nákladů	BV		BM	
Veterinární ošetření	463	3	465	3
Práce	2 354	15	2 360	13
Fixní náklady	2 518	16	2 524	14
Podestýlka	25	0	25	0
Náklady na dojení	1 805	11	2 080	11
Náklady na výrobu sýra	4 676	29	5 388	29
Náklady na krmení	4 147	26	5 603	30
Celkem	15 988		18 445	
	HV		HM	
Veterinární ošetření	463	3	463	3
Práce	2 357	15	2 355	15
Fixní náklady	2 522	16	2 520	16
Podestýlka	25	0	25	0
Náklady na dojení	1 705	11	1 709	11
Náklady na výrobu sýra	4 419	29	4 428	28
Náklady na krmení	4 011	26	4 172	27
Celkem	15 503		15 672	

¹ zohledňujeme náklady na chov koz na druhém reprodukčním cyklu (laktaci)

Tab. 32 Struktura nákladů na chov kozla¹ za rok

	Kč	%	Kč	%
Položka nákladů	BV		BM	
Veterinární ošetření	518	6	518	6
Práce	1 792	21	1 793	21
Fixní náklady	2 455	28	2 456	28
Podestýlka	56	1	56	1
Náklady na krmení	3 908	44	3 812	44
Celkem	8 730		8 636	
	HV		HM	
Veterinární ošetření	514	6	514	6
Práce	1 778	21	1 779	21
Fixní náklady	2 436	29	2 437	29
Podestýlka	55	1	55	1
Náklady na krmení	3 580	43	3 528	43
Celkem	8 365		8 313	

¹ zohledňujeme náklady na chov kozlů na druhém reprodukčním cyklu

4.3.2 Výnosy v chovu koz

Výnosy v chovu koz tvoří především tržby z prodeje mléka a mléčných výrobků a z prodeje chovných zvířat. Průměrné tržby z chovu koz, kozlů a chovných mladých zvířat jsou uvedeny v tab. 33. Celkové výnosy v chovu mladých zvířat byly nízké a vycházely především z prodeje hnoje. Celkové výnosy na kozu s kůzlaty za rok byly mírně vyšší v malých chovech kozy bílé, v ostatních chovech byly srovnatelné.

Tab. 33 Průměrné tržby z chovu obou plemen

Kategorie	BV	BM	HV	HM
Koza s kůzlaty do odstavu (Kč/kozu/rok) ¹	25 375	28 382	24 466	25 949
Kozel určený na čistokrevnou plemenitbu (Kč/kozla/rok)	668	775	768	767
Kozička od narození do okozlení v prvním roce života (Kč/kozičku)	49	50	50	60
Kozička od narození do okozlení v druhém roce života (Kč/kozičku)	110	111	111	120
Kozlík od narození do zařazení do reprodukce v druhém roce života (Kč/kozlíka)	62	62	62	62
Prodej jalové kozičky před první připouštěcí sezónou (Kč/kozičku)	2 975			
Prodej kozlíka před první připouštěcí sezónou (Kč/kozlíka)	992			
Prodej kozla mezi první a druhou připouštěcí sezónou (Kč/kozlíka)	3 970	3 971	3 971	3 980
Prodeje mléka (Kč/kozu)	2 406	2 572	2 309	2 336
Prodej sýrů a mléčných výrobků (Kč/kozu)	22 722	25 528	21 914	23 351

¹ včetně prodeje mléka a mléčných výrobků

4.3.3 Ekonomická efektivnost produkčních systémů

Celkový ekonomický výsledek chovů přepočítaný na kozu v období kozlení je uveden v tab. 34. Výnosy a náklady jednotlivých kategorií byly odúročeny na období narození potomků jednotnou diskontní mírou 2 %/rok.

Největší část tržeb (85 %) pocházela z prodeje mléčných výrobků, 9 % z prodeje mléka a 16 % z ostatních výnosů (prodej chovných zvířat, masa, kůží a hnoje). Největší ziskovosti se započtením dotací dosáhl malý chov kozy hnědé krátkosrsté (77 %), dále malý chov kozy bílé krátkosrsté (74 %), velký chov kozy bílé krátkosrsté (72 %) a nejmenší ziskovost měl velký

chov kozy hnědé krátkosrsté (71 %). Velké i malé chovy obou plemen dosáhly zisk i bez zohlednění dotací. Dotace tvořily 4 % celkových výnosů.

Tab. 34 Celkový ekonomický výsledek chovu přepočtený na kozu v období kození

Ukazatel	BV	BM	HV	HM
Tržby (Kč)	27 210	30 511	26 375	27 784
z toho: mléko	2 406	2 572	2 309	2 336
sýr	22 722	25 528	21 914	23 351
ostatní	4 488	4 983	4 461	4 433
Dotace (Kč)	998	1 011	1 046	1 044
Celkové výnosy (Kč)	28 208	31 522	27 421	28 828
Celkové náklady (Kč)	16 394	18 168	16 051	16 327
Celkový zisk (Kč)	11 814	13 355	11 370	12 500
Ziskovost bez dotací (%)	66	68	64	70
Ziskovost s dotacemi (%)	72	74	71	77

4.4 Ekonomické váhy znaků

Marginální ekonomické váhy (EV) vyjadřují změnu ekonomického výsledku produkčního systému při zvýšení úrovně znaku o jednu jednotku (kg, %, g atd.). Marginální EV znaků dle plemena a velikosti chovu jsou uvedeny v tab. 35.

Nejvyšších hodnot dosáhly produkční ukazatele, a to obsah tuku a bílkovin v mléce. U obou plemen i chovů byly EV pro obsah tuku vyšší než pro obsah bílkovin. Z funkčních znaků dosáhly nejvyšších EV průměrná velikost vrhu a dlouhověkost koz. Negativní EV byla vypočítána pro živou hmotnost dospělých koz.

Přehled relativních EV uvádí tab. 36. Relativní EV byly u obou plemen ve velkých i malých chovech velmi podobné. Největší ekonomický význam má produkce mléka za normovanou délku laktace (68 %) a dále obsah tuku v mléce (11 %). Z funkčních vlastností dosáhly relativního ekonomického významu dlouhověkost koz (3–6 % podle plemene a velikosti chovu), živá hmotnost dospělé kozy (4 %) a průměrná velikost vrhu na kozu (3–4 %). Relativní ekonomický význam ostatních ukazatelů byl nižší než 4 %. Porodní hmotnost kůzlat a oplodněnost koziček nebyly vyhodnoceny jako ekonomicky důležité ukazatele.

Tab. 35 Marginální EV znaků v chovu dojných koz plemen bílá a hnědá krátkosrstá

Znak	BV	BM	HV	HM
Produkce mléka (kg)	30,70	33,26	31,28	33,62
Obsah tuku v mléce (%)	1454,4	1656,8	1412,7	1468,1
Obsah bílkovin v mléce (%)	1023,9	857,5	915,1	1053,0
Porodní hmotnost (kg)	38,09	38,09	37,14	38,64
Živá hmotnost v době odstavu (kg)	96,86	94,87	85,59	88,12
Živá hmotnost dospělé kozy ³	-55,44	-59,61	-54,60	-59,56
Přírůstky mladých zvířat v odchovu (g/den)	1,59	1,43	1,32	1,79
Oplodněnost koziček (%)	13,58	15,40	13,02	14,28
Oplodněnost koz (%)	54,36	67,44	55,39	58,53
Průměrná velikost vrhu na kozu (počet kůzlat)	1136,3	1253,9	1344,4	1674,2
Přežití kůzlat při narození (%)	17,03	18,87	18,92	18,75
Přežití kůzlat od 24 hod po narození do odstavu (%)	20,63	23,42	20,88	21,29
Dlouhověkost kozy (rok)	379,48	445,18	471,44	654,40

Tab. 36 Relativní EV znaků v chovu dojných koz plemen bílá a hnědá krátkosrstá

Znak	BV	BM	HV	HM
Produkce mléka (normovaná délka laktace 280 dnů; kg)	68%	68%	67%	68%
Obsah tuku v mléce (%)	11%	12%	11%	11%
Obsah bílkovin v mléce (%)	3%	3%	3%	3%
Porodní hmotnost (kg)	0%	0%	0%	0%
Živá hmotnost v době odstavu (kg)	2%	2%	2%	2%
Živá hmotnost dospělé kozy	4%	4%	4%	4%
Přírůstky mladých zvířat v odchovu (g/den)	1%	1%	1%	1%
Oplodněnost koziček (%)	0%	0%	0%	0%
Oplodněnost koz (%)	1%	2%	1%	1%
Průměrná velikost vrhu na kozu (počet kůzlat)	3%	3%	4%	4%
Přežití kůzlat při narození (%)	1%	1%	1%	0%
Přežití kůzlat od 24 hod po narození do odstavu (%)	1%	1%	0%	1%
Dlouhověkost kozy (rok)	5%	3%	6%	5%

5 Diskuze

Pro výpočet EV důležitých pro selekci dojených koz v České republice plemen bílá a hnědá krátkosrstá byl použit bio-ekonomický model. Pomocí programu ECOWEIGHT (Wolf a kol., 2011) byl ze vstupních dat (z analýzy údajů z KU v ČR v letech 2013–2016, literárních zdrojů, SCHOK a internetu) modelován tzv. průměrný produkční systém a stanovena rovnovážná struktura stáda. Z charakteristik tohoto stáda byly pak vypočítány marginální a relativní EV znaků. Bio-ekonomický model pro stanovení EV ukazatelů u dojných koz použili také Lopes a kol. (2012) a Solis-Ramirez a kol. (2011), u masných ovcí např. Fuerst-Waltl a Baumung (2009) nebo u dojných ovcí Wolfová a kol. (2009b).

5.1 Ekonomická efektivnost produkčního systému

Zisk jako ukazatel ekonomické efektivity produkčního systému byl vypočítán jako rozdíl mezi celkovými výnosy a náklady. Hlavními nákladovými skupinami byly u koz náklady na veterinární ošetření, práci, podestýlku, dojení, výrobu sýra, krmení a fixní náklady a u kozlů náklady na veterinární ošetření, práci, podestýlku, krmení a fixní náklady. Na rozdíl od Németh a kol. (2004) a Solis-Ramirez a kol. (2011), kteří uvádějí jako největší nákladovou položku náklady na krmení, ve stádech BV, HV a HM byly největší náklady na výrobu sýra a mléčných výrobků (28–29 %), pouze u BM tvořily s 30 % největší nákladovou část právě náklady na krmení. V chovech BV, HV a HM byly náklady na krmení druhou nejvýznamnější položkou v ekonomice chovu (26 %). Celkové náklady na kozu s kůzlaty do odstavu byly v chovech BM o 15 % vyšší, celkový průměr nákladů na kozu o 10 % vyšší než u chovů BV. Vyšší náklady na krmení v chovech BM byly způsobeny vyššími nároky na krmení kozlíků a koziček, kteří v těchto chovech dříve dosahují živé hmotnosti nutné pro zařazení do reprodukce. Podle Németh a kol. (2004) náklady na práci rostou s velikostí chovů, rozdíly v našich modelovaných stádech byly však nepatrné. Stejně tak fixní náklady tvořily přibližně stejnou část (13–16 %) ve všech chovech. Ačkoliv je u větších chovů větší celkový objem nadojeného mléka, náklady na dojení jsou ve velkých i malých chovech u hnědé kozy stejné, u bílé kozy jsou v chovech BM vyšší o 15 %, jejich podíl na nákladech je ale stejný (11 %). Náklady na kozly se liší pouze v nákladech na krmení u BM z důvodů intenzivnějšího růstu kozlíků v těchto chovech.

Hlavním výnosem v chovu dojených koz je prodej mléka a mléčných výrobků. Tvořil 69 % z celkových výnosů, což je výrazně méně než zjistili Németh a kol. (2004)

a Solis-Ramirez a kol. (2011), kteří uvádějí 92% a 99% podíl. Németh a kol. (2004) uvádí, že dotace činily v Maďarsku 11 % z celkových tržeb, což dokazuje nižší rentabilitu sektoru bez zohlednění dotací. V našich modelových stádech tvoří dotace 4 % z celkových tržeb, přepočtených na jednu kozu v období kozlení. Prodej chovných zvířat tvořil 16 % z celkových výnosů, z toho polovinu činil prodej plemenných kozlů, který byl podpořen dotačním titulem. Prodej mléčných produktů byl realizován především ve formě mléčných komodit, jehož podíl na tržbách za mléčné produkty byl 91 %.

Celkový zisk byl zjištěn vyšší v malých chovech obou plemen (BM o 13 % vyšší než u BV, u HM o 10 % vyšší než u HV). Ekonomický výsledek chovů byl pozitivní s dotací (70–76 %) i bez dotací (64–70 %). Pro porovnání, v chovech s intenzivním systémem na Novém Zélandě (Solis-Ramirez a kol., 2011) byla zjištěna nižší ziskovost na kozu (10,2 %) a naopak v intenzivních a v polointenzivních systémech chovu dojených koz v Brazílii (Lopes a kol., 2012) byla zjištěna vyšší ziskovost (179 % a 200 %). Lopes a kol. (2012) uvádějí jako důvod vyšší ziskovosti polointenzivního systému nižší náklady na krmivo při srovnatelné úrovni produkce obou systémů.

5.2 Ekonomické váhy

Srovnání EV stanovených pro dojené kozy ve světě je nesnadné z důvodů rozdílů v produkčních systémech a podmínkách, definici znaků a ekonomických a tržních podmínkách. EV znaků u dojených koz byly dle dostupné literatury stanoveny pouze Lopesem a kol. (2012) pro dojené kozy v Brazílii a Solis-Ramirezem a kol. (2012) pro chov dojných koz na Novém Zélandě.

Produkční znaky

Pro kozu bílou a hnědou krátkosrstou byly počítány EV pro produkci mléka během normované laktace v délce 280 dnů, obsah tuku a obsah bílkovin. Výsledky ukazují, že zvýšení produkce mléka o 1 kg za normovanou laktaci přinese dodatečný zisk ve výši 30,70–33,62 Kč na jednu kozu a rok. Rozdíl mezi plemeny je nepatrný. V malých chovech však zvýšení produkce o jednotku přináší vyšší ekonomický zisk. Ekonomický význam obsahu tuku je u obou plemen a velikostí chovů větší než význam bílkovin, poměr marginálních EV se však liší (poměr tuk:bílkoviny 1,42:1 u BV, 1,93:1 u BM, 1,54:1 u HV a 1,39:1 u HM). Solis-Ramirez a kol. (2012) zjistili poměr 1:1:1 pro tuk, bílkoviny a laktózu a jako důvod

uvádějí podmínky zpeněžování mléka a mléčných produktů. V naší práci mohou být důvodem rozdíly v obsahu mléčných složek u koz jednotlivých skupin. Lopes a kol. (2012) zjistili vyšší marginální EV v intenzivním produkčním systému oproti polointenzivnímu z důvodu vyšších provozních nákladů v intenzivním systému.

EV pro hmotnost dospělých koz vypočtená v naší práci a stejně tak publikovaná v literatuře (Solis-Ramirez a kol., 2012) je záporná. Zvýšení hmotnosti koz znamená zvýšené nároky a tím i náklady na krmení v období odchovu a pak na záchovu, které nejsou kompenzovány tržbami při prodeji těžších zvířat.

Funkční znaky

Podobně jako Lopes a kol. (2012), kteří počítali EV pro funkční znaky dojených koz, jsme zjistili kladnou EV pro věk při prvním okozlení, což je důležité právě pro intenzivní produkční systémy uplatňující připouštění mladých koziček již v prvním roce života. Co se týče podílu EV vypočtených pro produkci mléka a pro věk při prvním okozlení, jsme podobně jako Lopes a kol. (2012) zjistili velmi nízký ekonomický význam věku (např. 19,3:1 u BV). Uvedení autoři vypočetli rovněž EV pro počet somatických buněk (-2,37 Brazilian reais/1 % somatických buněk), ta ale v našem výpočtu byla rovná nule, a to z důvodu aktuální absence penalizace, resp. příplatků při prodeji mléka s vyšším, resp. nižším obsahem somatických buněk. V návaznosti na význam zdravotního stavu zvířat Bett a kol. (2012) navrhuje zařadit do šlechtitelského cíle koz také EV pro odolnost proti nemocem.

Relativní ekonomické váhy

Největší ekonomický význam mají produkce mléka za normovanou dobu laktace, obsah tuku v mléce, dlouhověkost a živá hmotnost dospělých koz. Ačkoliv je obsah bílkovin v mléce považován za významný ukazatel pro produkci sýra, relativní ekonomický význam tohoto ukazatele byl pouze 3 %. Důvodem může být použitý vzorec (van Slykeův) pro výtěžnost mléka při výrobě sýra. Dalším důvodem může být také absence systému zohledňujícího kvalitativní parametry pro zpeněžování mléka.

Relativní ekonomický význam hmotnosti dospělých koz je 4 %. Protože není zanedbatelný, je možné o něm uvažovat jako o potenciálním selekčním kritériem při současném zohlednění korelací tohoto znaku s produkcí mléka. K ekonomicky důležitým ukazatelům se řadí také dlouhověkost. Její zvýšení snižuje náklady na obnovu stáda a celkově vede k efektivnějšímu využití nákladů na jednotku produkce.

Pro zvyšování porodní hmotnosti kůzlat a oplodněnosti koziček byl zjištěn velmi nízký ekonomický význam. Důvodem může být přiblížení se optimální hmotnosti narozených kůzlat, resp. maximální hodnotě oplodněnosti koziček.

6 Závěr

Cílem této práce bylo stanovit ekonomicky významné ukazatele pro selekci dojných koz plemene bílá a hnědá krátkosrstá v České republice při zachování specifík plemene. Výpočet marginálních a relativních ekonomických vah byl proveden pomocí bio-ekonomického modelu v programu ECOWEIGHT (Wolf a kol., 2011). Byla analyzována data z výsledků kontroly užitkovosti v letech 2013–2016 a zjištěny základní produkční a reprodukční charakteristiky malých a velkých chovů. Zároveň byly stanoveny krmné dávky podle požadavků jednotlivých kategorií.

Z výsledků práce vyplynulo, že ekonomicky nejdůležitějšími znaky v chovu koz jsou produkce mléka za normovanou délku laktace, obsah mléčných složek, dlouhověkost, velikost vrhu a živá hmotnost dospělé kozy. Součástí selekčního procesu u koz plemen bílá a hnědá krátkosrstá v ČR jsou již produkční ukazatele mléka a plodnost, čímž se potvrdila správnost stávajícího systému. Z ekonomického hlediska a rovněž z hlediska vztahu stávajících selekčních kritérií k dalším znakům by mělo být přehodnoceno začlenění také funkčních znaků (tedy dlouhověkosti a velikosti vrhu) a popřípadě hmotnosti koz v dospělosti.

Při výpočtu ekonomických vah byla zohledněna variabilita všech produkčních a ekonomických znaků, které byly v současné době k dispozici. Celkem bylo zpracováno a v programu aktualizováno téměř 600 vstupních hodnot potřebných pro výpočet. Z hlediska rozdělení chovů podle velikosti nebylo možné zohlednit ekonomická specifika produkčních systémů chovů s méně než 100 kusy zvířat, protože zatím neexistují relevantní data. Pro tyto skupiny byl základní výpočet ekonomických vah uskutečněn na základě dat z velkých chovů. Další odborná práce proto může být zaměřena na tyto skupiny, na doladění detailů a možných rozdílů ve vstupních datech. Na základě uvedeného může být u dojných plemen koz následně testován vliv různé úrovně produkčních a ekonomických parametrů (citlivost) na hodnotu ekonomických vah hodnocených produkčních a funkčních znaků.

7 Seznam literatury

- Bagnicka, E., Wallin, E., Łukaszewicz, M., Ådnøy, T. 2007. Heritability for reproduction traits in Polish and Norwegian populations of dairy goat. *Small Ruminant Research*. 68. 256–262.
- Barillet, F. 2007. Genetic improvement for dairy production in sheep and goats. *Small Ruminant Research*. 70 (1). 60–75.
- Barwick, S. A., Fewson, D., Graser, H.-U., James, J., Kinghorn, B., Nitter, G., Savicky, J. 1993. Design of livestock breeding programs: Short course in animal breeding. The University of New England. Armidale. ISBN: 0863890661.
- Belanger, J. D., Thomson Bredesen, S. 2014. Chov dojných koz. Příručka pro chovatele. Knižní klub. Praha. ISBN 978-802-4242-118.
- Bélichon, S., Manfredi, E., Piacère A. 1999. Genetic parameters of dairy traits in the Alpine and Saanen goat breeds. *Genetics Selection Evolution*. 31 (5). 529–534.
- Bett, R. C., Kosgey, I. S., Kahi, A. K., Peters. K. J. 2011. Definition of breeding objectives and optimum crossbreeding levels for goats in the smallholder production systems. *Small Ruminant Research*. 96. 16–24.
- Bömkes, D. v., Hamann, H., Distl, O. 2004. Populationsgenetische Analyse von Milchleistungsmerkmalen bei Weißen Deutschen Edelziegen. 2. Mitteilung: Genetische Parameter für Testtagsergebnisse. *Züchtungskunde*. 76 (4). 272–281.
- Bömkes, D. v., Hamann, H., Distl, O. 2004a. Schätzung genetischer Parameter für Testtagsergebnisse von Milchleistungsmerkmalen bei Bunten Deutschen Edelziegen. *Archiv Tierzucht*. 47 (2). 193–202.
- Brestenský, V., Dušan, A., Botto, L., Bulla, J., Foltys, V., Gallo, M., Grafenau, P., Hetényi, L., Huba, J., Chrenková, M., Kirchnerová, K., Mačuhová, L., Margetínová, J., Motjo, J., Ochodnický, D., Petrikovič, P., Polák, P., Sommer, A., Uhrinčať, M., Vlácil, R. 2015. Chov hospodárskych zvierat. VÚŽV: Nitra. 368 s. ISBN 978-80-89418-41-1.
- Bruckmaier, R. M., Ritter, Ch., Schams, D., Blum, J. W. 1994. Machine milking of dairy goats during lactation: udder anatomy, milking characteristics, and blood concentrations of oxytocin and prolactin. *Journal of Dairy Research*. 61. 457–466.
- Bucek P., Milerski, M., Mareš, V., Konrád, R., Roubalová, M., Škaryd, V., Rucki, J., Hakl, P. 2017. Ročenka chovu ovcí a koz v České republice za rok 2016. Českomoravská společnost chovatelů. Praha.

- Castañeda-Bustos, V. J., Montaldo, H.H., Torres-Hernández, G., Pérez-Elizalde, S., Valencia-Posadas, M., O. Hernández-Mendo, O., Shepard, L. 2014. Estimation of genetic parameters for productive life, reproduction, and milk-production traits in US dairy goats. *Journal of Dairy Science*. 97 (4). 2462–2473.
- Ciappesoni, G., Příbyl, J., Milerski, M., Mareš, V. 2004. Factors affecting goat milk yield and its composition. *Czech Journal of Animal Science*. 49 (11). 465–473.
- Corbière, F., Perrin-Chauvineau, C., Lacroux, C., Costes, P., Thomas, M., Brémaud, I., Martin, S., Lugan, S., Chartier, Ch., Schelcher, F., Barillet, F., Andreoletti, O. 2013. Prp-associated resistance to scrapie in five highly infected goat herds. *Journal of General Virology*. 94. 241–245.
- Emmons, D. B., Ernstrom, C. A., Lacroix, C., Verret, P. 1990. Predictive Formulas for Yield of Cheese from Composition of Milk: A Review. *Journal of Dairy Science*. 73. 1365–1394.
- Fantová, M., Fleischer, P., Kacerovská, L., Malá, G., Mátlová, V., Nohejlová, L., Skřivánek, M., Šlosárková, S. 2012. *Chov koz*. 3. vydání. Brázda. Praha. 232 s. ISBN: 9788020903938.
- Fewson, D. 2006. Definition of the Breeding Objective. In: Graser, H., James, J., van der Werf, J. *Optimal Designs of Breeding Programs*. Armidale Animal Breeding Summer Course. University of New England. Armidale.
- Fuerst-Waltl, B., Baumung, R. 2009. Economic values for performance and functional traits in dairy sheep. *Italian Journal of Animal Science*. 8. 341–357.
- Gipson, T.A., Grossman, M. 1990. Lactation curves in dairy goats: a review. *Small Ruminant Research*. 3 (4). 383–396.
- Groen, A. F., Steine, T., Colleau, J. J., Pedersen, J., Příbyl, J., Reinsch, N. 1997. Economic values in dairy cattle breeding, with special reference to functional traits. Report of an EAAP-working group. *Livestock Production Science*. 49 (1). 1–21.
- Hietala, P., Wolfová, M., Wolf, J., Kantanen, J., Juga, J. 2014. Economic values of production and functional traits, including residual feed intake, in Finnish milk production. *Journal of Dairy Science*. 97. 1092–1106.
- Charfeddine, N. 2000. Economic aspects of defining breeding objectives in selection programmes. In: Gabiña, D. *Analysis and definition of the objectives in genetic improvement programmes in sheep and goats. An economic approach to increase their profitability*. Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens. 43. 9–17.
- Iloeje, M. U., Van Vleck, L. D. 1978. Genetics of Dairy Goats. A Review. *Journal of Dairy Science*. 61. 1521–1528.

- Iloeje, M. U., Van Vleck, L. D., Wiggans, G. R. 1981. Components of Variance for Milk and Fat Yields in Dairy Goats. *Journal of Dairy Science*. 64 (11). 2290–2293.
- Jakubec, V., Bezdíček, J., Louda, F. 2010. *Selekce – inbríding – hybridizace*. 1. vyd. Agrovýzkum. Rapotín. 382 s. ISBN: 9788026007036.
- Jakubec, V., Louda, F., Bezdíček, J. 2012. *Šlechtění a management genetických zdrojů zvířat*. 1. vyd. Agrovýzkum. Rapotín. 410 s. ISBN: 9788087592106.
- Kennedy, B. W., Finley, C. M., Bradford, G. E. 1982. Phenotypic and Genetic Relationships Between Reproduction and Milk Production in Dairy Goats. *Journal of Dairy Science*. 65 (12). 2373–2383.
- Král, B. 2006. *Manažerské účetnictví*. 2., rozš. vyd. Management Press. Praha. ISBN 9788072611416.
- Krupová, Z., Oravcová, M., Krupa, E., Peškovičová, D. 2008. Methods for calculating economic weights of important traits in sheep. *Slovak Journal of Animal Science*. 41 (1). 24–29.
- Krupová, Z., Krupa, E., Wolfová, M., Michaličková, M. 2012. Ekonomika šľachtenia dojných oviec. 1. Ekonomická váha ukazovateľ v selekcii. *Chov oviec a kôz*. 32 (4). 6–7.
- Krupová, Z., Krupa, E., Wolfová, M. 2013. Impact of economic parameters on economic values in dairy sheep. *Czech Journal of Dairy Science*. 58 (1). 21–30.
- Krupová Z., Příbyl J., Krupa E., Wolfová M. 2017a. Claw disease incidence as a new trait in the breeding goal for the Czech Holstein population. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. 82 (3). 235–239.
- Krupová, Z., Rychtářová, J., Krejčová, M., Krupa, E. 2017b. Ekonomika chovu dojených stád ovcí a koz v ČR. *Náš chov*. 77. 46–48.
- Kuchtík, J., Sedláčková, H. 2005. Effect of some non-genetic factors on the growth of kids of the brown short-haired breed. *Czech Journal of Animal Science*. 50 (3). 104–108.
- Kuchtík, J., Králíčková, Š., Zapletal, D., Węglarzy, K., Šustová, K., Skrzyżala, I. 2015a. Changes in physico-chemical characteristics, static cell count and fatty acid profile of Brown Short-haired goat milk during lactation. *Animal Science Papers and Reports*. 33 (1). 71–83.
- Kuchtík, J., Šustová, K., Kalhotka, L., Pavlata, L. 2015b. Celkový počet mikroorganismů a počet somatických buněk v kozím mléce a jejich korelace. *Mlékařské listy*. 152. 19–26.
- Leboeuf, B., Manfredi, E., Boue, P., Piacère, A., Brice, G., Baril, G., Broqua, C., Humblot, P., Turki, M. 1988. Artificial insemination of dairy goats in France. *Livestock Production Science*. 55. 193–203.

- Lopes, F. B., Borjas, A. R., Silva, M. C., Facó, O., Lôbo, R. N., Fiorvanti, M. C. S., McManus, C. 2012. Breeding goals and selection criteria for intensive and semi-intensive dairy goat system in Brazil. *Small Ruminant Research*. 106 (2–3). 110–117.
- Lužová, T., Šustová, K., Kozelková, M., Vyskočil, I., Kuchtík, J. 2012. Vliv stádia laktace na složení a vlastnosti koziho mléka a kvalitu sýrů vyráběných na farmě. *Mlékařské listy*. 131. 5–11.
- Manfredi, E., Serradilla, J. M., Leroux, C., Martin, P., Sacher, A. 2000. Genetics for milk production. In: 7th International Conference on Goats, France, 15–21 May 2000. 191–196.
- Marnet, P. G., Komara, M. 2008. Management systems with extended milking intervals in ruminants: Regulation of production and quality of milk. *Journal of Dairy Science*. 86 (Supl. 1). 47–56.
- Mioč, B., Barać, Z., Pavić, V., Prpić, Z., Mulc, D., Špehar, M. 2012. Program uzgoja koza za Republici Hrvatskoj. Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza. Zagreb. ISBN: 9789535686927.
- Németh, T., Branduse, L., Ábrahám, M., Kukovics, S. 2004. Factors affecting the profitability of different goat farm sizes in Hungary. *SA Journal of Animal Science: Conference on Goats* [online]. 34 (5). 126–129.
- Paape M.J., Wiggans G.R., Bannerman D.D., Thomas D.L., Sanders A.H., Contreras A., Moroni P., Miller R.H. 2007. Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. *Small Ruminant Research*. 68 (1–2). 114–125.
- Peris, S., Caja, G., Such, X. 1999. Relationships between udder and milking traits in Murciano-Granadina dairy goats. *Small Ruminant Research*. 33. 171–179.
- Petrović, M. P., Mekić, C., Ružić, D., Žujović, M. 2005. Genetic principles relating to improvement of milk yield in sheep and goats. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 21 (5–6). 73–78.
- Poláčková, J. a kol. 2010. Metodika kalkulací nákladů a výnosů v zemědělství. Ústav zemědělské ekonomiky a informací. Praha. ISBN 978-808-6671-758.
- Ponzoni, R. W. 1986. Economic evaluation of breeding objectives in sheep and goats – summary and commentary. 3rd World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. 23.
- Příbyl, J., Křížek, J., Milerski, M., Příbylová, J., Říha, M., Slaná, O., Šafus, P., Večeřová, D. 1996. Tvorba šlechtitelských programů pro malé přežvýkavce: Závěrečná zpráva výzkumného úkolu č. AA 0930950148. VÚŽV Uhřetěves.

- Rabasco, A., Serradilla, J. M., Padilla, J. A., Serrano, A. 1992. Genetic and non-genetic sources of variation in yield and composition of milk in Verata goats. *Small Ruminant Research*. 11. 151–161.
- Rupp, R., Clément, V., Piacere, A., Robert-Granié, C., Manfredi, E. 2011. Genetic parameters for milk somatic cell score and relationship with production and udder type traits in dairy Alpine and Saanen primiparous goats. *Journal of Dairy Science*. 94. 3629–3634.
- Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. 2013. *Ekonomie*: 19. vydání. NS Svoboda. Praha ISBN 978-80-205-0629-0.
- Sauvant, D., Giger-Reverdin, S., Meschy, F. 2010. Alimentation des caprins. In: *Alimentation des bovins, ovins et caprins. Besoins des animaux – Valeurs des aliments. Tables Inra 2007, mise à jour 2010*. Quae ed. INRA. Paris. 139–152. ISBN: 9782759208746.
- Seydlová R., Dragounová, H. 2017. Počet somatických buněk v mléce ovcí a koz. *Náš chov*. 77.
- Solis-Ramirez, J., Lopez Villalobos, N., Blair, H. T. 2011. Dairy goat production systems in Waikato, New Zealand. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 71. 86–91.
- Solis-Ramirez, J., Lopez Villalobos, N., Blair, H. T. 2012. Economic values for New Zealand dairy goats. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 72. 166–168.
- Sommer, A., Čerešňáková, Z., Frydrych, Z., Králík, O., Králíková, Z., Krása, A., Pajtáš, M., Petrikovič, P., Pozdíšek, J., Šimek, M., Třináctý, J., Vencl, B., Zeman, L. 1994. *Potreba živín a výživná hodnota krmív pre hovädzí dobytok, ovce a kozy*. VÚŽV. Nitra. 113 s.
- Souza, R., Alcalde, C. R., Oliveira, C. A., Molina, B. S., Macedo, F. A., Gomes, L. C., Hygino, B., Passamai, A. P. 2014. Lactation curves and economic results of Saanen goats fed increasing dietary energy levels obtained by the addition of calcium salts of fatty acids. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 43 (2). 73–79.
- Svaz chovatelů ovcí a koz z.s. (SCHOK). 2016. *Metodika chovu bílé krátkosrsté kozy*. Dosud nepublikováno. V držení Svazu chovatelů ovcí a koz z.s.
- Synek, M. 1996. *Manažerská ekonomika*. Praha: Grada. ISBN 8071692115.
- Van Arendonk, J. A. M., Bijma, P., Dekkers, J. C. M. 2007. *The design and optimisation of dairy cattle breeding schemes. Lecture Notes for International course*. Poznan: Poznan Branch of Polish Animal Production Society.
- Weller, J. I. 1994. *Economic Aspects of Animal Breeding*. Chapman & Hall. London. p. 244. ISBN: 0412597500.

- Wiggans, G. R., Hubbard, S. M. 2001. Genetic evaluation of yield and type traits of dairy goats in the United states. *Journal of Dairy Science*. 84 (E. Suppl.). E69–E73.
- Wolfová, M., Wolf, J., Krupová, Z., Kica, J. 2009a. Estimation of economic values for traits of dairy sheep: I. Model development. *Journal of Dairy Science*. 92 (5). 2183–2194.
- Wolfová, M., Wolf, J., Krupová, Z., Margetín, M. 2009b. Estimation of economic values for traits of dairy sheep: II. Model application to a production system with one lambing per year. *Journal of Dairy Science*. 92 (5). 2195–2203.
- Zeman, L., Šimeček, K., Krása, A., Šimek, M., Lossmann, J., Třináctý, J., Rudolfová, Š., Veselý, P., Háp, I., Doležal, P., Kráčmar, S., Tvrzník, P., Michele, P., Zemanová, D., Šiške, V. 1995. Katalog krmiv (tabulky výživné hodnoty krmiv). VÚVZ Pohořelice. ISBN 80-901598-3-4.
- Zeman, L., Doležal, P., Kopřiva, A., Mrkvicová, E., Procházková, J., Ryant, P., Skládanka, J., Straková, E., Suchý, P., Veselý, P., Zelenka, J. 2006. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. 1. vyd. Profi Press. Praha. 360 s. ISBN 80-867-2617-7.

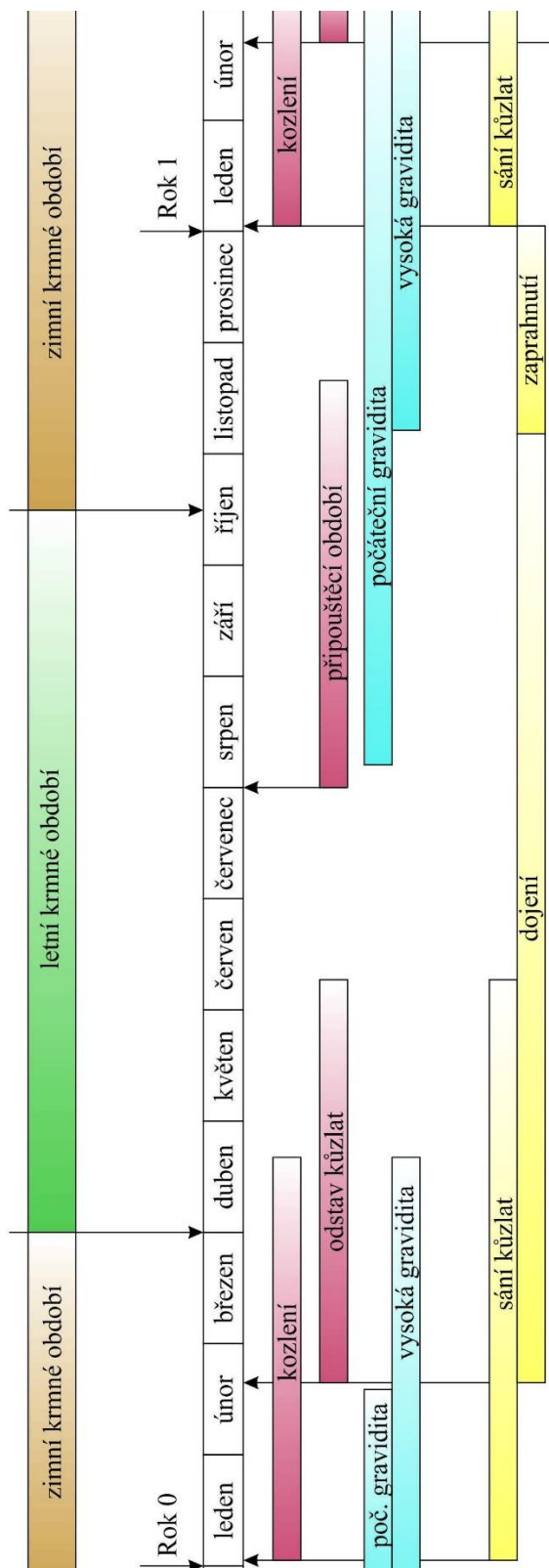
Internetové zdroje:

- ADGA. ELITE Designation. *ADGA* [online]. Spindale. 2018. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <<http://adga.org/performance-programs/elite-status/>>.
- Clément, V., Palhière, I., Larroque, H. Évaluation génétique dans l'espèce caprine: Caractères de production laitière, de comptage de cellules somatiques et de morphologie [online]. Institut de l'Élevage. 2015. [cit. 2018-01-16]. Dostupné z <http://idele.fr/?eID=cmis_download&oID=workspace://SpacesStore/a007015e-52fa-48d3-905e-af56183c5cd3>.
- ČSÚ [Český statistický úřad]. Soupis hospodářských zvířat [tabulka]. In: Český statistický úřad [online]. [Praha]: Český statistický úřad. 2017a. [cit. 2017-07-01]. Dostupné z: <<https://www.czso.cz/csu/czso/soupis-hospodarskych-zvirat-k-1-4-2017>>.
- ČSÚ [Český statistický úřad]. Hodinové náklady práce v třídění podle sekce CZ-NACE [tabulka]. In: Úplné náklady práce – 2016 [online]. [Praha]: Český statistický úřad. 2017b. [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: <<https://www.czso.cz/documents/10180/45379600/1100271702.xlsx/121d3a1f-ba57-4653-ad0e-6413d0f0f068?version=1.0>>.
- FAOSTAT. Food and agriculture data. In Food and Agriculture Organization of the United Nations [online]. FAOSTAT. 2018. [cit. 2018-04-01] Dostupné z: <<http://faostat.fao.org/faostat>>.

- Herold, P., Hamann, H. Verfahrensbeschreibung Zuchtwertschätzung Milchziegen [online]. Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg. 2014 [cit. 2017-12-28]. Dostupné z: <http://www.tierzucht-bw.de/pb/site/lel/get/params_Dattachment/4590292/2014%20Vefahrensbeschreibung%20ZWS%20Milchziegen_final.pdf>.
- ICAR. Guidelines for Performance Recording in Dairy Sheep and Dairy Goats [online]. 2017 [cit. 2018-03-24]. Dostupné z <<https://www.icar.org/Guidelines/16-Dairy-Sheep-and-Goats.pdf>>.
- Ministerstvo zemědělství (MZe). Zásady, kterými se stanovují podmínky pro poskytování dotací pro rok 2017 na základě § 1, § 2 a § 2d zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů. Č.j.: 42202/2016-MZE-17251. [online]. 2017. [cit. 2018-03-17]. Dostupné z: <<http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/narodni-dotace/zasady-zemedelstvi-potravinarstvi/zasady-pro-rok-2017/zasady-kterymi-se-stanovuji-podminky-pro.html>>.
- Svaz chovatelů ovcí a koz z.s. (SCHOK). Koza bílá krátkosrstá [online]. 2015. [cit. 2018-02-17]. Dostupné z <<http://www.schok.cz/plemena-koz/plemena-mlecna/koza-bila-kratkosrsta-b>>.
- Schweizerischer Ziegenzuchtverband (SZZV). Reglement für die Zuchtwerschätzung / genetische Bewertung (Milch) [online]. Schweizerischer Ziegenzuchtverband. 2011. [cit. 2018-01-08]. Dostupné z: <https://www.szzv.ch/fileadmin/01_szzv/07_Download/01_Reglemente/Reglement_ZWS_Ziegen_2011_V02_2_DE-1.pdf>.
- Wolf, J., Wolfová, M., Krupová, Z., Krupa, E. Programový balík ECOWEIGHT. Verze 5.1.1. [online]. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. Praha-Uhřetěves. 2011. [cit. 2017-10-08]. Dostupné z: <<http://www.vuzv.cz/index.php?p=ecoweight&site=GenetikaSlechtenti>>.

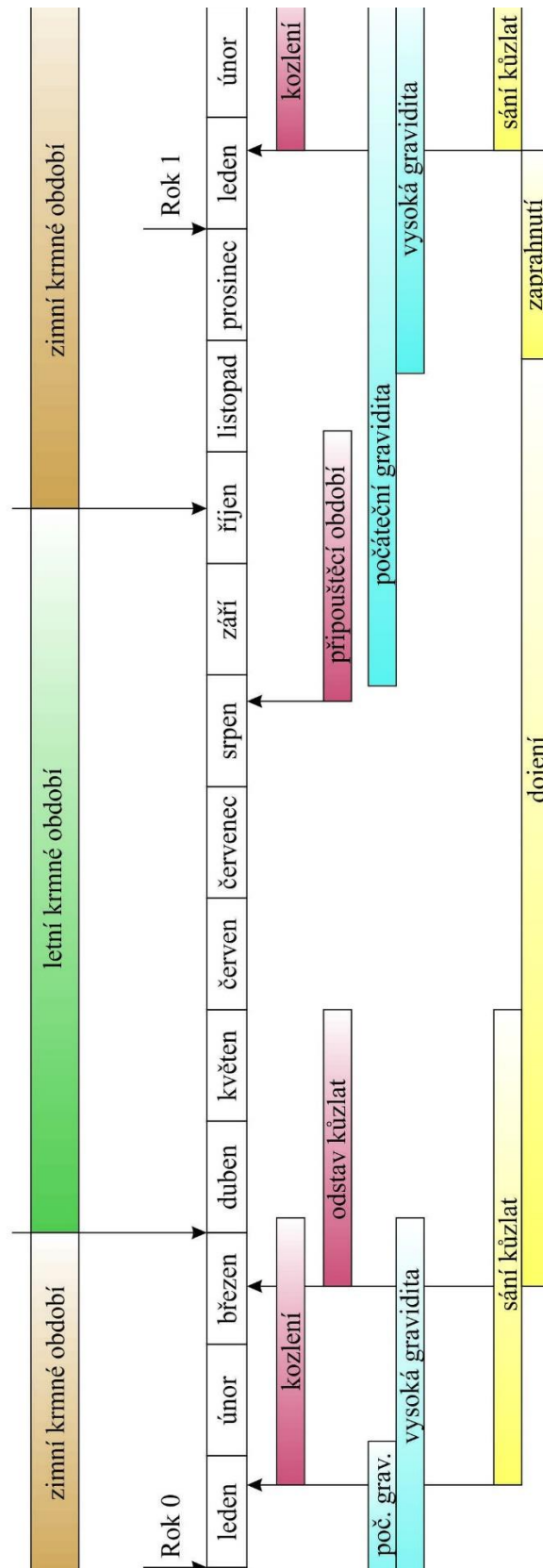
8 Přílohy

Příl. 1 Schéma modelovaného produkčního systému kozy bílé krátkosrsté ve velkých chovech v průběhu roku



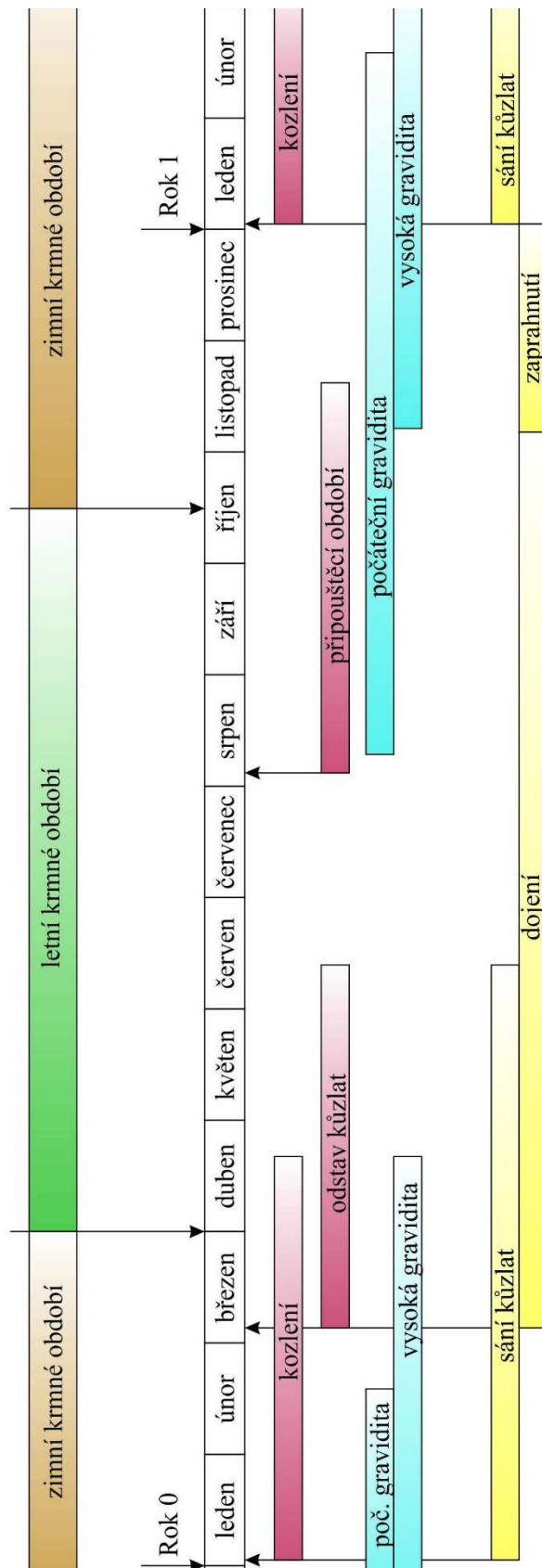
Příl. 2

Schéma modelovaného produkčního systému kozy bílé krátkosrsté v malých chovech v průběhu roku



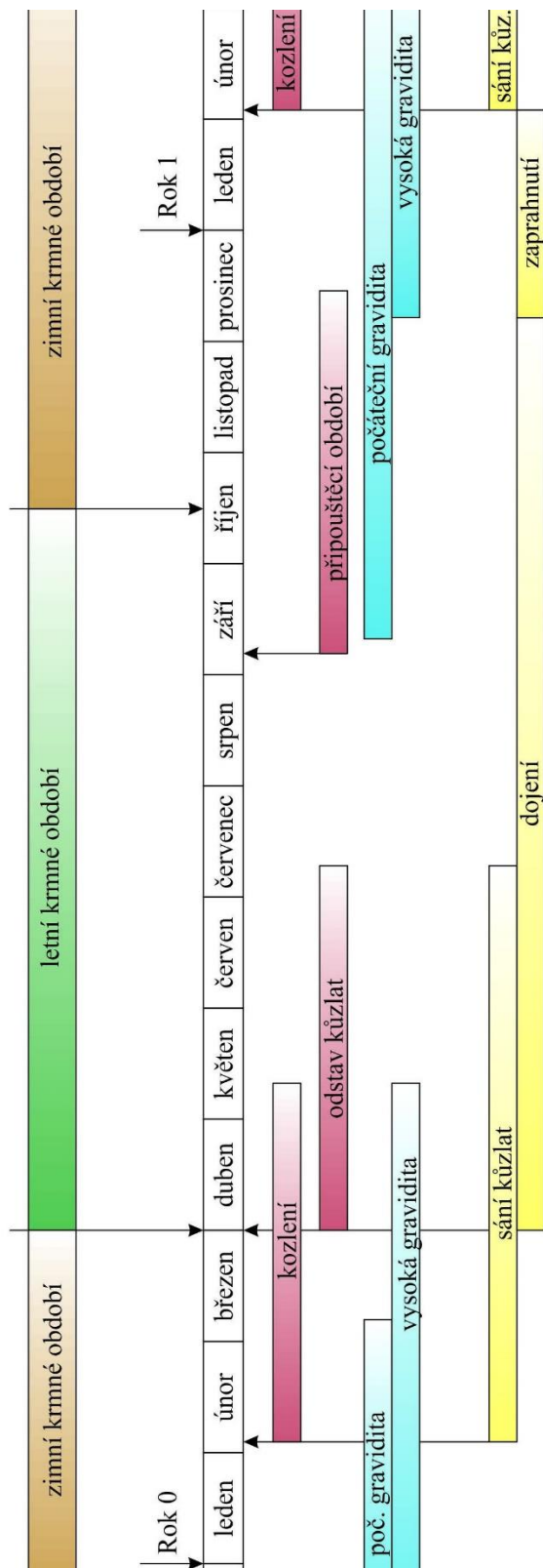
Příl. 3

Schéma modelovaného produkčního systému kozy hnědé krátkosrsté ve velkých chovech v průběhu roku



Příl. 4

Schéma modelovaného produkčního systému kozy bílé krátkosrsté v malých chovech v průběhu roku



Příl. 5 Letní krmná dávka pro laktující kozy plemene bílá krátkosrstá ve velkých chovech se žádným (úhyn) nebo jedním sajícím kůzlem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Pastevní porost	3,999	0,346	0,224	5,210	87,70
Pšeničná sláma	1,229	1,000	0,850	3,340	24,50
Ječmen zrno	0,223	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,101	11,960	0,885	8,020	153,67
Liz minerální	0,034	25,000	0,990	0	0
Celkem	5,585	5,658	2,259	10,467	133,745
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,260	10,460	133,200
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,010	0,404	4,634	59,21

Příl. 6 Zimní krmná dávka pro laktující kozy plemene bílá krátkosrstá ve velkých chovech se žádným (úhyn) nebo jedním sajícím kůzlem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	0,621	2,000	0,350	5,340	72,10
Luční seno	2,110	3,500	0,848	4,540	51,10
Ječmen zrno	0,124	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,105	11,960	0,885	8,020	153,67
Pšeničné otruby	0,036	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,018	25,000	0,990	0	0
Celkem	3,014	10,986	2,259	11,161	133,26
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,260	10,460	133,20
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	3,645	0,749	4,941	58,99

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Kompletní krmná směs

5 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 7 Letní krmná dávka pro laktující kozy plemene bílá krátkosrstá v malých chovech se žádným (úhyn) nebo jedním sajícím kůzlem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Pastevní porost	3,776	0,346	0,224	5,210	87,70
Pšeničná sláma	0,782	1,000	0,850	3,340	24,50
Ječmen zrno	0,156	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,279	11,960	0,885	8,020	153,67
Pšeničné otruby	0,034	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,034	25,000	0,990	0	0
Celkem	5,585	8,441	2,453	13,634	187,80
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,453	13,390	187,36
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,498	0,435	5,558	76,56

Příl. 8 Zimní krmná dávka pro laktující kozy plemene bílá krátkosrstá v malých chovech se žádným (úhyn) nebo jedním sajícím kůzlem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	0,603	2,000	0,350	5,340	72,10
Luční seno	1,447	3,500	0,848	4,540	51,10
Ječmen zrno	0,211	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,404	11,960	0,885	8,020	153,67
Pšeničné otruby	0,332	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,018	25,000	0,990	0	0
Celkem	3,014	14,233	2,453	14,222	187,392
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,453	13,390	187,356
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	4,423	0,762	5,798	76,40

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Kompletní krmná směs

5 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 9 Letní krmná dávka pro laktující kozy plemene hnědá krátkosrstá ve velkých chovech se žádným (úhyn) nebo jedním sajícím kůzlem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDI ³ (g/kg sušiny)
Pastevní porost	4,049	0,346	0,224	5,210	87,70
Pšeničná sláma	1,229	1,000	0,850	3,340	24,50
Ječmen zrno	0,179	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,095	11,960	0,885	8,020	153,67
Liz minerální	0,034	25,000	0,990	0	0
Celkem	5,585	5,567	2,292	10,466	134,64
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,292	10,460	133,20
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	0,968	0,399	4,567	58,76

Příl. 10 Zimní krmná dávka pro laktující kozy plemene hnědá krátkosrstá ve velkých chovech se žádným (úhyn) nebo jedním sajícím kůzlem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDI ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	0,536	2,000	0,350	5,340	72,10
Luční seno	2,230	3,500	0,848	4,540	51,10
Ječmen zrno	0,093	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,105	11,960	0,885	8,020	153,67
Pšeničné otruby	0,030	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,018	25,000	0,990	0	0
Celkem	3,014	11,050	2,292	11,171	133,23
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,292	10,460	133,20
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	3,679	0,763	4,875	58,14

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Kompletní krmná směs

5 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 11 Letní krmná dávka pro laktující kozy plemene hnědá krátkosrstá v malých chovech se žádným (úhyn) nebo jedním sajícím kůzletem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Pastevní porost	3,776	0,346	0,224	5,210	87,70
Pšeničná sláma	0,955	1,000	0,850	3,340	24,50
Ječmen zrno	0,056	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,207	11,960	0,885	8,020	153,67
Pšeničné otruby	0,559	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,034	25,000	0,990	0	0
Celkem	5,585	6,912	2,322	12,227	165,36
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,322	10,690	164,95
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,292	0,434	5,265	71,20

Příl. 12 Zimní krmná dávka pro laktující kozy plemene hnědá krátkosrstá v malých chovech se žádným (úhyn) nebo jedním sajícím kůzletem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	0,603	2,000	0,350	5,340	72,10
Luční seno	1,594	3,500	0,848	4,540	51,10
Ječmen zrno	0,271	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,286	11,960	0,885	8,020	153,67
Pšeničné otruby	0,241	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,018	25,000	0,990	0	0
Celkem	3,014	12,662	2,322	13,054	164,97
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,322	10,690	164,95
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	4,143	0,760	5,621	71,03

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Kompletní krmná směs

5 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 13 Letní krmná dávka pro laktující kozy plemene bílá krátkosrstá ve velkých chovech s více než jedním sajícím kůzletem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Pastevní porost	4,471	0,346	0,218	6,850	108,00
Pšeničná sláma	0,967	1,000	0,850	3,340	24,50
Ječmen zrno	0,272	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,211	11,960	0,885	8,020	153,67
Pšeničné otruby	0,085	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,036	25,000	0,990	0	0
Celkem	6,042	7,384	2,335	13,441	180,60
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,335	13,160	178,20
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,222	0,386	5,757	77,35

Příl. 14 Zimní krmná dávka pro laktující kozy plemene bílá krátkosrstá ve velkých chovech s více než jedním sajícím kůzletem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	3,508	2,000	0,350	5,340	72,10
Luční seno	0,607	3,500	0,850	4,110	63,10
Ječmen zrno	0,268	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,249	11,960	0,885	8,020	153,67
Pšeničné otruby	0,119	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,029	25,000	0,990	0	0
Celkem	4,779	14,332	2,335	13,164	183,90
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,335	13,160	178,20
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	2,999	0,489	5,638	78,76

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Kompletní krmná směs

5 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 15 Letní krmná dávka pro laktující kozy plemene bílá krátkosrstá v malých chovech s více než jedním sajícím kůzletem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Pastevní porost	4,659	0,346	0,218	6,850	108,00
Pšeničná sláma	0,592	1,000	0,850	3,340	24,50
Ječmen zrno	0,272	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,423	11,960	0,885	8,020	153,67
Pšeničné otruby	0,060	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,036	25,000	0,990	0	0
Celkem	6,042	10,983	2,558	16,105	234,70
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,558	16,090	205,40
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,579	0,368	6,296	91,76

Příl. 16 Zimní krmná dávka pro laktující kozy plemene bílá krátkosrstá v malých chovech s více než jedním sajícím kůzletem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	3,388	2,000	0,350	5,340	72,10
Pšeničná sláma	0,191	3,500	0,850	4,110	63,10
Ječmen zrno	0,645	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,382	11,960	0,885	8,020	153,67
Pšeničné otruby	0,143	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,029	25,000	0,990	0	0
Celkem	4,779	16,965	2,558	16,095	211,49
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,558	16,090	205,40
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	3,347	0,505	6,292	82,68

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Kompletní krmná směs

5 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 17 Letní krmná dávka pro laktující kozy plemene hnědá krátkosrstá ve velkých chovech s více než jedním sajícím kůzlem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Pastevní porost	4,489	0,346	0,218	6,850	108,00
Pšeničná sláma	1,057	1,000	0,850	3,340	24,50
Ječmen zrno	0,163	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,211	11,960	0,885	8,020	153,67
Pšeničné otruby	0,085	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,036	25,000	0,990	0	0
Celkem	6,042	7,115	2,361	13,175	178,24
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,361	13,160	178,20
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,157	0,384	5,780	75,49

Příl. 18 Zimní krmná dávka pro laktující kozy plemene hnědá krátkosrstá ve velkých chovech s více než jedním sajícím kůzlem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	3,508	2,000	0,350	5,340	72,10
Luční seno	0,650	3,500	0,850	4,110	63,10
Ječmen zrno	0,225	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,249	11,960	0,885	8,020	153,67
Pšeničné otruby	0,119	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,029	25,000	0,990	0	0
Celkem	4,779	14,457	2,361	13,160	185,29
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,361	13,160	178,20
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	2,990	0,488	5,574	78,48

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Kompletní krmná směs

5 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 19 Letní krmná dávka pro laktující kozy plemene hnědá krátkosrstá v malých chovech s více než jedním sajícím kůzlem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDI ³ (g/kg sušiny)
Pastevní porost	4,532	0,346	0,218	6,850	108,00
Pšeničná sláma	1,033	1,000	0,850	3,340	24,50
Ječmen zrno	0,199	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,242	11,960	0,885	8,020	153,67
Liz minerální	0,036	25,000	0,990	0	0
Celkem	6,042	7,623	2,394	13,419	183,16
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,394	13,390	177,28
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,207	0,379	5,605	76,50

Příl. 20 Zimní krmná dávka pro laktující kozy plemene hnědá krátkosrstá v malých chovech s více než jedním sajícím kůzlem

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDI ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	3,364	2,000	0,350	5,340	72,10
Luční seno	0,726	3,500	0,850	4,110	63,10
Ječmen zrno	0,239	4,500	0,880	8,130	81,00
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,277	11,960	0,885	8,020	153,67
Pšeničné otruby	0,143	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,029	25,000	0,990	0	0
Celkem	4,779	14,653	2,394	13,397	189,45
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	2,394	13,390	177,28
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	3,084	0,504	5,596	79,13

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Kompletní krmná směs

5 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 21 Letní krmná dávka pro flushing koz a koziček plemene bílá a hnědá krátkosrstá ve velkých i malých chovech před a během připouštěcí sezóny

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDI ³ (g/kg sušiny)
Pastevní porost	2,815	0,346	0,180	5,040	72,60
Pšeničná sláma	0,982	1,000	0,865	2,700	24,30
Ječmen zrno	0,256	4,500	0,880	9,030	86,90
KKS ⁴ pro kozy v laktaci	0,214	0,346	0,145	6,060	100,00
Liz minerální	0,004	25,000	0,990	0	0
Celkem	4,271	3,290	1,617	7,072	80,12
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	1,617	7,069	78,20
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	0,77	0,379	4,373	49,55

Příl. 22 Letní krmná dávka pro kozy plemene bílá a hnědá krátkosrstá ve velkých i malých chovech jalové, zasušené a v počátečním stádiu březosti

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDI ³ (g/kg sušiny)
Vojtěškotráva	0,949	0,346	0,255	5,020	73,20
Pšeničná sláma	0,808	1,000	0,865	2,700	20,00
Ovesná sláma	0,757	1,000	0,880	3,870	25,00
Liz minerální	0,010	25,000	0,990	0	0
Celkem	2,524	2,146	1,617	5,680	48,35
Průměrná potřeba živin na den ⁵	-	-	1,617	5,640	45,30
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	0,850	0,641	3,513	29,90

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Kompletní krmná směs

5 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 23 Zimní krmná dávka pro kozy plemene bílá a hnědá krátkosrstá ve velkých i malých chovech jalové, zasušené a v počátečním stádiu březosti

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	0,913	2,000	0,350	5,340	72,10
Pšeničná sláma	1,019	1,000	0,865	2,700	20,00
Ovesná sláma	0,457	1,000	0,880	3,870	25,00
Liz minerální	0,014	25,000	0,990	0	0
Celkem	2,403	3,662	1,617	5,641	50,72
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	1,617	5,640	45,30
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,524	0,673	3,489	31,36

Příl. 24 Zimní krmná dávka pro kozy a kozičky plemene bílá a hnědá krátkosrstá ve velkých i malých chovech ve vysokém stádiu březosti

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	2,289	2,000	0,350	5,340	72,10
Pšeničná sláma	0,597	1,000	0,865	2,700	20,00
Ovesná sláma	0,129	1,000	0,880	3,870	25,00
Luční seno	0,077	1,500	0,848	4,540	51,10
Pšeničné otruby	0,113	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,019	25,000	0,990	0	0
Celkem	3,224	6,186	1,617	7,174	83,69
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	1,617	7,140	79,00
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,919	0,502	4,436	51,75

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 25 Letní krmná dávka pro kozly plemene bílá a hnědá krátkosrstá ve velkých i malých chovech mimo připouštěcí sezónu

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Luční porost	1,614	0,346	0,180	5,040	72,60
Pšeničná sláma	1,716	1,000	0,865	2,700	20,00
Luční seno	0,592	1,500	0,848	4,540	51,10
Liz minerální	0,024	25,000	0,990	0	0
Celkem	3,946	3,754	2,300	7,751	76,43
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	2,300	7,750	62,00
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	0,952	0,583	3,369	33,22

Příl. 26 Zimní krmná dávka pro kozly plemene bílá a hnědá krátkosrstá ve velkých i malých chovech mimo připouštěcí sezónu

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	1,173	2,000	0,350	5,340	72,10
Pšeničná sláma	2,011	1,000	0,865	2,700	20,00
Luční seno	0,047	1,500	0,848	4,540	51,10
Pšeničné otruby	0,101	2,500	0,900	7,530	92,60
Liz minerální	0,020	25,000	0,990	0	0
Celkem	3,351	5,181	2,300	7,750	74,80
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	2,300	7,750	62,00
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,546	0,686	3,370	32,52

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 27 Letní krmná dávka pro kozly plemene bílá a hnědá krátkosrstá ve velkých i malých chovech v připouštěcí sezóně

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDI ³ (g/kg sušiny)
Luční porost	2,079	0,346	0,180	5,040	72,60
Vojtěškotráva	0,827	0,346	0,255	5,020	73,20
Pšeničná sláma	1,955	1,000	0,865	2,700	20,00
Oves zrno	1,010	5,000	0,880	7,270	86,20
Liz minerální	0,035	25,000	0,990	0	0
Celkem	5,906	8,896	3,200	13,972	153,04
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	3,200	13,950	111,60
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,506	0,542	4,366	47,82

Příl. 28 Zimní krmná dávka pro kozly plemene bílá a hnědá krátkosrstá ve velkých i malých chovech v připouštěcí sezóně

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDI ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	1,367	2,000	0,350	5,340	72,10
Pšeničná sláma	1,646	1,000	0,865	2,700	20,00
Luční seno	0,722	1,500	0,848	4,540	51,10
Oves zrno	0,749	5,000	0,880	7,270	86,20
Liz minerální	0,027	25,000	0,990	0	0
Celkem	4,510	9,882	3,200	13,968	151,03
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	3,200	13,950	111,60
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	2,191	0,709	4,365	47,20

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 29 Krmná dávka pro kůzlata plemene bílá a hnědá krátkosrstá ve velkých i malých chovech od narození do odstavu

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDI ³ (g/kg sušiny)
Luční seno	0,741	1,500	0,850	4,540	51,00
Startér pro kůzlata	0,100	15,800	0,885	7,100	164,00
Kozí mléko	0,165	0	0,130	13,890	77,10
Celkem	1,006	2,685	0,740	3,784	48,24
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	0,740	2,489	46,66
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	2,670	0,735	5,116	65,22

Příl. 30 Letní krmná dávka pro odchov plemenných koziček a kozlíků plemene bílá krátkosrstá ve velkých chovech

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDI ³ (g/kg sušiny)
Vojtěškotráva	1,309	0,346	0,255	5,020	73,20
Luční seno	0,559	1,500	0,848	4,540	51,10
Pšeničná sláma	0,061	1,000	0,865	2,700	20,00
Doplňkové krmivo pro kůzlata	0,169	11,500	0,900	6,500	122,00
Liz minerální	0,013	25,000	0,990	0	0
Celkem	2,111	3,612	1,026	4,960	68,27
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	1,026	2,368	68,24
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,711	0,486	4,836	66,57

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 31 Zimní krmná dávka pro odchov plemenných koziček a kozlíků plemene bílá krátkosrstá ve velkých chovech

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	1,940	0,346	0,255	5,120	72,10
Luční seno	1,512	1,500	0,848	4,540	51,10
Doplňkové krmivo pro kůzlata	0,351	11,500	0,900	6,500	122,00
Liz minerální	0,023	25,000	0,990	0	0
Celkem	3,827	4,798	1,026	5,062	68,24
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	1,026	2,368	68,24
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	2,818	0,602	4,936	66,54

Příl. 32 Letní krmná dávka pro odchov plemenných koziček a kozlíků plemene bílá krátkosrstá v malých chovech

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Vojtěškotráva	1,456	0,346	0,255	5,020	73,20
Luční seno	0,401	1,500	0,848	4,540	51,10
Pšeničná sláma	0,051	1,000	0,865	2,700	20,00
Doplňkové krmivo pro kůzlata	0,190	11,500	0,900	6,500	122,00
Liz minerální	0,013	25,000	0,990	0	0
Celkem	2,111	3,995	1,026	5,066	72,42
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	1,026	2,398	72,35
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,713	0,445	4,940	70,62

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 33 Zimní krmná dávka pro odchov plemenných koziček a kozlíků plemene bílá krátkosrstá v malých chovech

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	2,673	0,346	0,255	5,120	72,10
Luční seno	0,825	1,500	0,848	4,540	51,10
Doplňkové krmivo pro kůzlata	0,298	11,500	0,900	6,500	122,00
Liz minerální	0,023	25,000	0,990	0	0
Celkem	3,819	5,635	1,026	5,170	72,37
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	1,026	2,398	72,35
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	2,771	0,504	5,041	70,57

Příl. 34 Letní krmná dávka pro odchov plemenných koziček a kozlíků plemene hnědá krátkosrstá ve velkých chovech

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Vojtěškotráva	1,456	0,346	0,255	5,020	73,20
Luční seno	0,401	1,500	0,848	4,540	51,10
Pšeničná sláma	0,057	1,000	0,865	2,700	20,00
Doplňkové krmivo pro kůzlata	0,184	11,500	0,900	6,500	122,00
Liz minerální	0,013	25,000	0,990	0	0
Celkem	2,111	3,924	1,026	5,043	71,80
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	1,026	2,393	71,70
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,701	0,445	4,918	70,01

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 35 Zimní krmná dávka pro odchov plemenných koziček a kozlíků plemene hnědá krátkosrstá ve velkých chovech

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	2,673	0,346	0,255	5,120	72,10
Luční seno	0,844	1,500	0,848	4,540	51,10
Doplňkové krmivo pro kůzlata	0,279	11,500	0,900	6,500	122,00
Liz minerální	0,023	25,000	0,990	0	0
Celkem	3,819	5,536	1,026	5,152	71,73
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	1,026	2,393	71,70
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	2,721	0,504	5,024	69,95

Příl. 36 Letní krmná dávka pro odchov plemenných koziček a kozlíků plemene hnědá krátkosrstá v malých chovech

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Vojtěškotráva	1,456	0,346	0,255	5,020	73,20
Luční seno	0,401	1,500	0,848	4,540	51,10
Pšeničná sláma	0,091	1,000	0,865	2,700	20,00
Doplňkové krmivo pro kůzlata	0,150	11,500	0,900	6,500	122,00
Liz minerální	0,013	25,000	0,990	0	0
Celkem	2,111	3,541	1,026	4,920	68,47
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	1,026	2,370	68,45
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	1,533	0,444	4,797	66,77

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny

Příl. 37 Zimní krmná dávka pro odchov plemenných koziček a kozlíků plemene hnědá krátkosrstá v malých chovech

Krmivo	Množství krmiva (kg)	Cena krmiva (Kč/kg)	Obsah sušiny (kg/kg ¹)	NE ² (MJ/kg sušiny)	PDÍ ³ (g/kg sušiny)
Jetelotravní siláž	2,490	0,346	0,255	5,120	72,10
Luční seno	1,081	1,500	0,848	4,540	51,10
Doplňkové krmivo pro kůzlata	0,225	11,500	0,900	6,500	122,00
Liz minerální	0,023	25,000	0,990	0	0
Celkem	3,819	4,974	1,026	5,063	68,46
Průměrná potřeba živin na den ⁴	-	-	1,026	2,370	68,45
Průměr na 1 kg krmné dávky (sušiny krmiva)	1,000	2,557	0,527	4,937	66,75

1 Obsah sušiny v 1 kg čerstvého krmiva

2 Netto energie v megajoulech

3 Protein vstřebatelný v tenkém střevě v gramech

4 Stanovená na základě rovnic potřeby živin, v případě sušiny se jedná o kapacitu příjmu sušiny