

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
KATEDRA ZOOTECHNICKÝCH VĚD

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vyhodnocení mléčné užitkovosti vybraného chovu koz

Vedoucí diplomové práce: Ing. Antonín Vejčík, CSc.

Autor diplomové práce: Bc. Adéla Krapková

2018

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Adéla KRAPKOVÁ**
Osobní číslo: **Z16390**
Studijní program: **N4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Vyhodnocení mléčné užitkovosti vybraného chovu koz**
Zadávací katedra: **Katedra zootechnických věd**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Chov koz se přesunuje z malochovů do velkochovů a tím produkce koziho mléka nabývá na důležitosti. Produkce mléka koz je ovlivněna celou řadou vlivů. Chovatelé pro zajištění ekonomiky potřebují, aby kozy produkovaly maximální množství mléka.

Cílem diplomové práce bude zhodnocení chovu koz z hlediska mléčné užitkovosti na vybrané farmě. Vyhodnotíte vybrané vlivy na mléčnou užitkovost (věk kozy, vliv otce-linie, období porodu). Dílčí částí práce bude dle možností zhodnocení dosahované mléčné užitkovosti s průměrnými výsledky sledovaného plemene v ČR. Pro zpracování využijete soubor dat z prvotní chovatelské evidence a kontroly užitkovosti. Soubor budete charakterizovat vhodnými statistickými metodami.


V závěru bude navrženo opatření vedoucí ke zlepšení stávající chovatelské úrovně a zlepšení ukazatelů ve sledovaném chovu.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:


Fantová M. a kol. 2010. Chov koz. Brázda. Praha. 214 s.
Belanger, J., 2001. Storey's guide to raising dairy goats. Storey Publishing. United States. 283 s.
Maršálek, M., Vejčík, V., Zedníková, J.: Atlas plemen hospodářských zvířat chovaných v České republice. Skot, koně, ovce a kozy. Atlas pro vysoké školy. JU v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 2016, 161 s., ISBN 978-80-7394-581-7
Vědecké články Small ruminante, Animal breeding, Náš chov a další.
Výzkumné zprávy z ukončených VÚ se zaměřením na produkce mléka koz (VÚŽV, ČZU, MENDELU)
Webové stránky databáze AGRIS, AGRICOLA, apod.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Antonín Vejčík, CSc.
Katedra zootechnických věd

Datum zadání diplomové práce: 22. března 2017
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2018


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan


JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Budovská 1828, 370 08 Česká Budějovice


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 22. března 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Vyhodnocení užitkových vlastností vybraného chovu koz vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příloženém přehledu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

.....
Datum

.....
Podpis autora práce

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé diplomové práce panu Ing. Antonínu Vejčíkovi, CSc. za odborné vedení mé práce a cenné rady a připomínky udělené v průběhu zpracování.

Dále bych chtěla poděkovat Ing. Richardu Konrádovi a Šárce Kořínkové ze Svazu chovatelů ovcí a koz ČR za poskytnutí dat a veškerých podkladů. Závěrem bych chtěla co nejvíce poděkovat majitelům a zaměstnancům kozí farmy Richmond Stars v Chotětově za jejich vstřícnost, veškeré informace a především čas, který mi při zpracování této práce věnovali.

ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce bylo vyhodnotit vliv jednotlivých faktorů na mléčnou užitkovost a obsah složek v mléce koz z let 2015 až 2017. Pro tuto práci byla vybrána kozí farma Richmond Stars v městysi Chotětov.

V současné době je na farmě chováno 31 koz plemene bílá krátkosrstá. Stáje jsou řešeny jako jednoprostorové obdélníkové. Krmení je složeno z jadrných krmiv, siláže, sena a trávy (pastva v letním období). Složení krmiv je celoročně stejné. Systém napájení je řešen pomocí nádob na vodu s ručním doplňováním. Skupiny koz jsou rozděleny podle věku. Dojení probíhá dvakrát denně.

Pro zpracování dat mléčné užitkovosti byly použity programy Microsoft Excel a Statistica.

Při hodnocení celkové mléčné užitkovosti s průměrem České republiky byly vyhodnoceny statisticky průkazné rozdíly v případě obsahu tuku v roce 2016, obsahu bílkovin v roce 2015, 2016 a 2017, obsahu laktózy v roce 2015. Ve všech případech byla lépe hodnocena farma Richmond Stars. Ostatní zjištěné výsledky byly vyhodnoceny jako neprůkazné a nebyl v nich tedy statisticky významný rozdíl.

Při hodnocení vlivu věku kozy na mléčnou užitkovost a obsah jednotlivých složek kozího mléka byl zjištěn statisticky průkazný vliv v případě užitkovosti (dojivosti) a obsahu tuku. U sledování vlivu otce-linie na dosaženou užitkovost a obsah jednotlivých složek mléka byl zjištěn statisticky průkazný vliv jen v případě obsahu tuku v mléce. Při hodnocení vlivu období porodu kozy na dosaženou užitkovost a obsah jednotlivých složek mléka byl zjištěn statisticky průkazný vliv v případě obsahu tuku a laktózy. Všechny ostatní zjištěné výsledky, zejména užitkovost (dojivost), byly vyhodnoceny jako neprůkazné a neměly tedy statisticky významný vliv na hodnocené charakteristiky mléčné užitkovosti.

Klíčová slova: Chov koz, kozí mléko, mléčná užitkovost, složky mléka, vliv faktoru.

ABSTRACT

The aim of this diploma thesis is to assess the effect of various factors on the milk production and its content in regard to goat's milk in the years 2015 to 2017. The evaluation was conducted on goat farm Richmond Stars in Chotětov.

The farm currently accommodates 31 goats of the white shorthaired breed. They are still opting for the one rectangular space solution. The feeds consist of bulk fodder, silage, hay and grass (pasture during summer). The feed composition is the same throughout the whole year. The water supply system consists of water containers with manual refill. The goats are divided into groups based on their age. Milking takes place twice a day.

The data on milk production was processed using Microsoft Excel and Statistica.

When comparing the overall milk productivity with the average of Czech Republic, there were statistically significant differences found in the fat content in the year 2016, in the protein content in years 2015, 2016 and 2017, in the lactose content in the year 2015. In all cases, the Richmond Stars farm was the one with better score. Other results were evaluated as inconclusive and therefore no statistically significant difference was found.

When considering the impact of the goat's age on the milk productivity and the goat's milk content, there was a statistically conclusive impact in the productivity (milking) itself as well as in the fat content. When observing the impact of the father-line on the productivity level and the milk content, there was a statistically conclusive result only in the fat content. When evaluating the impact of the period of birth on the milk productivity and milk content, there was a statistically conclusive impact on the fat and lactose content. All other results, specifically the productivity (milking), were evaluated as inconclusive and therefore were not statistically significant for the purpose of evaluation of the milk productivity characteristics.

Key words: Goat rearing, Goat milk, Milk productivity, Milk content, Factor effect.

OBSAH

1	Úvod	10
2	Cíl	11
3	Literární přehled	12
3.1	Původ a domestikace koz	12
3.1.1	Koza domácí v zoologickém systému	12
3.1.2	Domestikace koz	12
3.2	Koza bílá krátkosrstá	13
3.2.1	Vznik plemene	13
3.2.2	Rozšíření	13
3.2.3	Charakteristika	13
3.2.4	Užitkovost	13
3.3	Šlechtění a užitná hodnota zvířat	14
3.3.1	Šlechtitelská práce	14
3.3.2	Kontrola mléčné užitkovosti	15
3.3.3	Odhad plemenné hodnoty	15
3.4	Technika a technologie chovu koz	16
3.4.1	Způsoby chovu	16
3.4.2	Typy ustájení	17
3.4.3	Vybavení stájí	19
3.4.4	Stájové mikroklima	19
3.4.5	Výživa a krmení	20
3.5	Technologie dojení a ošetření mléka	20
3.5.1	Dojírna	21
3.5.2	Dojení mléka	21
3.5.3	Ošetření mléka po nadojení	23
3.6	Mléčná produkce	24
3.6.1	Mléčná žláza kozy	24
3.6.2	Složení a vlastnosti kozího mléka	24
3.6.3	Laktační křivka u koz	27
3.6.4	Využití kozího mléka	27
3.7	Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost	28
3.7.1	Plemeno	28
3.7.2	Věk zvířete	29
3.7.3	Živá hmotnost a tělesné rozměry zvířete	29
3.7.4	Velikost a tvar vemene	29
3.7.5	Pořadí laktace	30
3.7.6	Období porodů	30
3.7.7	Četnost vrhu	31

	3.7.8 Úroveň výživy	31
	3.7.9 Teplota prostředí.....	32
	3.8 Reprodukce.....	32
	3.8.1 Plodnost koz	33
	3.8.2 Ukazatelé plodnosti	33
	3.9 Faktory ovlivňující reprodukční ukazatele.....	34
	3.10 Ekonomika chovu koz	34
	3.10.1 Metody kalkulace v chovu koz.....	35
4	Materiál a metodika	36
	4.1 Kozí farma Richmond Stars	36
	4.1.1 Historie a současnost farmy	36
	4.1.2 Technologie chovu	36
	4.1.3 Technologie dojení	37
	4.1.4 Reprodukce.....	37
	4.2 Metodika.....	38
	4.2.1 Získání dat	38
	4.2.2 Zpracování dat	38
5	Výsledky a diskuze	39
	5.1 Vliv věku kozy	40
	5.1.1 Užítkovost (dojivost).....	41
	5.1.2 Tuk.....	42
	5.1.3 Bílkoviny	44
	5.1.4 Laktóza	45
	5.2 Vliv otce-linie.....	46
	5.2.1 Užítkovost (dojivost).....	47
	5.2.2 Tuk.....	48
	5.2.3 Bílkoviny	49
	5.2.4 Laktóza	50
	5.3 Vliv období porodu	51
	5.3.1 Užítkovost (dojivost).....	52
	5.3.2 Tuk.....	53
	5.3.3 Bílkoviny	55
	5.3.4 Laktóza	56
6	Závěr.....	58
7	Přehled použité literatury.....	60

1 ÚVOD

Chov koz v České republice, ale i jinde ve světě, má bohatou historii a tradici. První zmínky o chovu koz najdeme již v mladší době kamenné. K domestikaci tohoto zvířete došlo před 10 000 lety a je tedy jedním z nejstarších domestikovaných druhů.

Na našem území byly největší početní stavy koz po roce 1900 a v roce 1945 bylo chováno přes 1,5 mil. kusů. Důvodem bylo zejména to, že koza byla zvířetem především chudší vrstvy obyvatel a v nejistých dobách zdrojem kvalitních produktů. Stoupající úroveň počtu chovaných kusů zaznamenáváme až do roku 1995, kdy nastal útlum, který trval přibližně 10 let. V posledních letech dochází opět k mírnému nárůstu. V roce 2016 bylo na území České republiky chováno již 21 960 kusů, z toho 13 915 koz chovných. Mění se také struktura a zaměření chovů, kdy v současné době dochází k významnému nárůstu počtu koz základního stáda a převládají mléčná plemena se snahou o co nejvyšší užitkovost. Nejrozšířenějším tuzemským plemenem je koza bílá krátkosrstá.

Mezi základní kozí produkty patří mléko a maso. Vedlejšími produkty jsou kůže, srst, rohovina a tuk. Kozí mléko je v dnešní době oblíbené především pro své dietetické vlastnosti a jako alternativa k ostatním produktům jiných hospodářských zvířat. Křídově bílé mléko vyniká také lepší stravitelností a je hypoalergenní. Jelikož v České republice neexistuje mlékárna, která by zpracovávala výhradně kozí mléko, je mléko zpracováváno vždy na farmě nebo je realizován jeho výkup jinou farmou. Kozí maso patří mezi nejkvalitnější druhy díky svým nutričním vlastnostem, vysokým obsahem minerálů a vitamínů. Rovněž nelze opomenout stále větší oblibu kozích biofarem.

V jejich značný prospěch hovoří také možnost chovu v méně náročných podmínkách, které jsou pro jiné druhy hospodářských zvířat nepředstavitelné. Kozy jsou také důležitým krajinnotvorným prvkem s velkým mimoprodukčním významem.

2 CÍL

Cílem této diplomové práce je vyhodnotit chov dojených koz na vybrané farmě. Kozí farma Richmond Stars v městysi Chotětov (okres Mladá Boleslav) bude sledována zejména z hlediska užitkových vlastností, především mléčné užitkovosti. Práce tedy bude zaměřena na vyhodnocení vybraných vlivů na mléčnou užitkovost – věk kozy, vliv otce-linie a období porodu. Součástí práce bude rovněž i zhodnocení dosahované mléčné užitkovosti s průměrnými výsledky sledovaného plemene v ČR a následně navržení opatření vedoucích ke zlepšení chovatelské úrovně a ukazatelů ve sledovaném chovu.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Původ a domestikace koz

3.1.1 Koza domácí v zoologickém systému

Kozy, stejně jako ovce domácí (*Ovis aries*), jsou savci (kmen *Mammalia*) a patří do řádu sudokopytníků (*Artiodactyla*), což znamená, že mají každou končetinu ukončenou dvěma paznehty, do podřádu přežvýkavců (*Ruminantia*) a do čeledi turovitých (*Bovidae*). Dále je řadíme do rodu koz (*Capra*), který zahrnuje kozy a kozorožce (Uxová, 2016).

3.1.2 Domestikace koz

Evoluční biologie ukazuje, že koza byla domestikována asi před 10 000 lety, někdy na počátku neolitu. Domestikace byla spojena se třemi nejstaršími civilizacemi: Nilu v severovýchodní Africe, Tigris – Eufratu v západní Asii a Indus na indickém subkontinentu. Archeologické výzkumy naznačují, že koza byla poprvé domestikována v oblasti „úrodného půlměsíce“ ve východním středomoří (území dnešního Iráku, Sýrie, Libanonu, Jordánska, Izraele, Egypta a Turecka). Tato pevnina se táhne mezi Černým a Kaspickým mořem a stáčí se jako půlměsíc směrem k Perskému zálivu) (Uxová, 2016).

Může se vyskytovat ve čtyřech formách: kozorožec horský (*Capra ibex*), kozorožec pyrenejský (*Capra pyrenaica*), koza bezoárová (*Capra aegagirus*) a koza šrouborohá (*Capra falconeri*) (Späth a Thume, 1996).

Předchůdcem domestikovaných plemen byla pravděpodobně koza bezoárová. Velice rychle a obratně se pohybuje v horách, takže předčí i kamzík. Jejím nejvýznamnějším znakem jsou rohy v jednoduchém oblouku srpovitě stočené dozadu, se špičkami obrácenými dovnitř. Rohy se vyskytují u obou pohlaví. Právě tento typ rohů převládá u mnohých moderních plemen koz.

Domestikací divokých koz se vlivem přírodních podmínek a různým způsobem chovu postupem doby vytvořila různá plemena koz, která se od sebe liší jak tvarem těla, tak i užitkovostí. Kozy poskytují maso, mléko, kůži a také v některých oblastech vysoce ceněnou srst. Z evropských plemen vynikají statnou

postavou a velmi dobrou doživostí zejména kozy švýcarské, které daly vznik široké škále evropských dojných plemen koz. Na africkém kontinentě převažují plemena s masnou užitkovostí. Rovněž produkce kůží má své významné postavení. Mohérová a kašmírová srst je velice důležitým a ceněným produktem některých indických a čínských koz (Fantová a kol., 2010).

3.2 Koza bílá krátkosrstá

3.2.1 Vznik plemene

Plemeno bylo vyšlechtěno v první polovině 20. stol. převodným křížením. Původní krajové rázy nejednotné barvy se křížily sánským plemenem dováženým do Švýcarska a německou bílou ušlechtilou. Kontrola užitkovosti se začala provádět a jižní Moravě již v roce 1928 (Sambraus, 2006). Toto plemeno je od roku 1992 zařazeno mezi naše genové rezervy a v roce 1995 do Národního programu genových zdrojů s podporou chovu ze státních dotací (Uxová, 2016).

3.2.2 Rozšíření

V České republice, geneticky shodné s bílou krátkosrstou chovanou na Slovensku. V 70. letech 20. století se opakovaly početné exporty kozlů a koz do Bulharska a částečně i na Ukrajinu (Sambraus, 2006).

3.2.3 Charakteristika

Ušlechtilé, dojně, krátkosrsté plemeno, do roku 1992 se šlechtilo u obou pohlaví na bezrohost. Srst na celém povrchu těla je bílá bez pigmentu přiléhavá. Střední tělesný rámec, harmonická tělesná stavba, dobře utvářené vemeno odpovídající i požadavkům strojního dojení. Plemeno plodné, vhodné k individuálnímu i stádovému chovu, i k vícedruhové oplůtkové pastvě. Živá hmotnost u kozlů je 80-90 kg a u koz je 50-60 kg (Sambraus, 2006).

3.2.4 Užitkovost

Průměrná doživost 800-1000 kg mléka s tučností 3,5 %, bílkovin 2,8 % laktózy 4,5 %. Plodnost u okozlených koz 180-200 %, odchov kůzlat 150-165 %.

Hmotnost kůzlat v 70 dnech 15 kg, průměrné denní přírůstky kůzlat 180-200 g. Od roku 2001 normovaná laktace stanovená na 280 dnů (Sambras, 2006).

3.3 Šlechtění a užitná hodnota zvířat

3.3.1 Šlechtitelská práce

Cílem šlechtění je v chovu koz neustálé zlepšování ekonomiky chovatele, které lze dosáhnout tím, že se do chovu zařazují stále výkonnější zvířata. Úspěšnost šlechtění je měřena genetickým ziskem, který vyjadřuje změnu genetické úrovně chovaného plemene z roku na rok. Šlechtění je v podstatě promyšlené využívání zvířat v plemenitbě, které je potřeba zorganizovat tak, aby s co nejnižšími náklady zajistil co největší genetický zisk u požadovaných, ekonomicky významných vlastností (mléčná užitkovost, plodnost) a tím byl docílen i očekávaný finanční efekt. Šlechtění vyžaduje určitou velikost populace, proto by mělo probíhat na úrovni celého plemene, které poskytuje širší výběrovou základnu. Šlechtění probíhá především v tzv. aktivní populaci, kterou představují šlechtitelské chovy, na které navazují chovy užitkové (produkční), ve kterých se využívají zvířata (především plemenní kozli) vyšlechtěná v aktivní populaci (Brestenský a kol., 2002). V zásadě existují dvě metody zvyšování užitkovosti zvířat – selekce a křížení (Fantová, 1993).

Selekce probíhá od narození zvířat v několika stupních. Jakékoliv vyřazování zvířat ze stáda, prodej jatečných kůzlat a zařazování do plemenitby je nutno provádět v aktivní populaci na základě plemenné hodnoty, minimálně by plemenná hodnota měla sloužit pro předvýběr před subjektivním hodnocením a rozhodnutím chovatele. Nejintenzivnější selekce je v období prodeje jatečných kůzlat. Další stupeň selekce je při zařazování do plemenitby. Selektce koz následně probíhá průběžně na základě mléčné užitkovosti v jednotlivých laktacích. U plemeníků je možná selekce v dalším stupni na základě výsledků vlastní plodnosti a na základě užitkovosti potomstva (Příbyl a kol., 1995).

Úspěch a pokrok v zušlechťovací práci – plemenitbě lze dosáhnout především použitím vhodných plemeníků, kteří splňují naše předpokládané cíle, ale i vhodnými metodami plemenitby, což není problémem při velmi malém počtu zvířat, ale především u početnějších chovů. V podstatě se využívá tzv. individuální a skupinové připouštění ovcí a koz spojené se spolehlivým určením původu potomstva.

Čistokrevná plemenitba je připarování rodičů stejného plemene. Křížení pak znamená připarování rodičů různých plemen. V jeho rámci může jít jednak o zušlechťovací křížení, jehož cílem je zlepšit určité nedostatečné nebo pro chovatele neuspokojivé produkční vlastnosti daného druhu zvířete. Na druhé straně cílem převodného nebo pozměňovacího křížení ve čtvrté až páté generaci, případně v dalších generacích, je vytvořit nové plemeno, které určitými produkčními znaky nahradí původní, méně výkonné plemeno. Příkladem takového křížení je naše bílá koza (Ochodnický a Poltársky, 2003).

3.3.2 Kontrola mléčné užitkovosti

Hlavními ukazateli užitkovosti jsou množství mléka a obsah jeho složek (Příbyl a kol., 1995). Kontrola mléčné užitkovosti u koz se provádí podle zásad pro kontrolu užitkovosti koz vydaných Svazem chovatelů ovcí a koz ČR, podle Zákona o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat a o změně některých souvisejících zákonů (plemenářský zákon) a souvisejících vyhlášek. Rozhodující pro vývoj kontroly mléčné užitkovosti u koz jsou pravidla ICAR (Mezinárodního výboru kontroly užitkovosti). ICAR také určuje vývojové trendy v kontrole užitkovosti koz.

V roce 2001 došlo ke změně výpočtu normované laktace, která byla stanovena na 280 laktčních dnů. V České republice se provádí kontrola užitkovosti v průběhu prvních třech laktací. Vedle celkových výsledků kontroly užitkovosti se dále odděleně sleduje užitkovost v malých chovech (individuální) do 10 kusů koz a v chovech nad 10 kusů koz (Bucek a kol., 2011). Vzhledem k malému počtu koz v jednom chovu je kontrola užitkovosti značně nákladná v souvislosti s náklady na dopravu a produktivitu práce.

V budoucnu bude potřeba věnovat pozornost i kvalitativnímu složení mléčných bílkovin, které mají vliv na výtěžnost při výrobě sýra (Příbyl a kol., 1995).

3.3.3 Odhad plemenné hodnoty

Plemenná hodnota zvířete kvantifikuje míru vlivu, jakou má soubor genů daného zvířete na sledovanou užitkovou vlastnost. Metody odhadu prodělávají v posledních letech rychlý vývoj a neustále se zpřesňují. V současné době se nejčastěji pracuje s metodami založenými na výpočtu soustav lineárních rovnic, například na animal-modelu. Nověji se přechází na test-day-model (u mléčné

užitkovosti) nebo model růstové křivky (u masné užitkovosti). K těmto metodám je potřeba dostatečně rozsáhlá databáze spolehlivých a úplných údajů, kterou zatím v rámci České republiky nedisponujeme (Fantová a kol., 2010).

3.4 Technika a technologie chovu koz

Díky velké přizpůsobivosti na životní podmínky se při chovu koz setkáváme s několika způsoby chovu. Jejich volba je ovlivňována provozními poměry, podnikatelskými možnostmi a představami chovatele (Späth a Thume, 1996).

Formy chovu zahrnují jak intenzivní velkochovy s celoročním ustájením (200 a více kusů zvířat), tak menší pastevní chovy (30-70 kusů zvířat) s maximální dobou pobytu zvířat na pastvě (Fantová a kol. 2010).

3.4.1 Způsoby chovu

Zvolený systém chovu by měl optimálně využít místních podmínek. V úvahu připadají jen dvě možnosti: celoroční systém pastvy a dočasná pastva.

V některých chovech je možné kombinovat oba způsoby – většinou celoročně ustájený chov dojících koz a pastevní odchov kůzlat, resp. nelaktujících zvířat (Mátlová, 1996a).

3.4.1.1 Pastevní chov

V našich podmínkách je pastva koz praktikována sezónně. Kozy jsou obvykle na pastvu vyháněny ráno, u dojených koz po ranním dojení, a odpoledne jsou zahrnány k večernímu dojení. Dojení na pastvině se většinou nepraktikuje pro větší technickou náročnost. Pastevní areály by měly být ohrazeny plotem nebo elektrickým ohradníkem, měly by být opatřeny krmítkem na seno, napajedly nebo napáječkami a v případě, že nejsou na pastvině přirozené úkryty (stromy, terénní vlny), měly by být zde umístěny přístřešky pro vytvoření stínu nebo jako ochrana před větrem. Přežvýkavci bývají často označováni jako spásači nebo jako selektivní okusovači. Ovce a skot jsou považováni za spásače, jejich rozštěpený ret a špička jazyka jsou uzpůsobeny k okusování spodní části biomasy. Naproti tomu kozy jsou považovány spíše za okusovače. Potravu spíše vyhledávají, než aby trvale pásly, a raději se budou za potravou natahovat vzhůru, než aby ji hledaly dole. V přírodních

podmínkách dávají přednost okusování výhonků, větviček keřů, listů a širokolistých bylin než spásání trávy.

Důležitá je příprava na pastevní období. Hlavní zásadou je, aby přechod ze stájového zimního krmení na pastevní a naopak byl pozvolný. Před vyhnáním na pastvu je potřeba zvířatům ošetřit paznehty a podle rozboru trusu zvířata případně odčervit. Také se doporučuje před vyhnáním na pastvu zvířata předkrmit, např. slámou, a to hlavně při pastvě na lehce nadýmajících porostech (Uxová, 2016).

3.4.1.2 Stájový chov

Celoroční ustájený chov umožňuje využití řízené výživy a kontroly příjmu krmiv a zajišťuje víceméně stálé podmínky chovu. Nevýhodou jsou zvýšené náklady na dopravu krmiva, nutnost častějšího vyvážení podestýlky a obvykle hroší zdravotní podmínky pro zvířata (Mátlová, 1996a).

V chovech s celoročním ustájením je krmná dávka založena na konzervovaných krmivech, jako jsou siláže nebo senáže nebo na krmných dávkách podle ročního období, tzn. kombinace zelené píce, sena a konzervovaných krmiv. Jedná se o intenzivní způsob chovu. Nároky na prostorové uspořádání stáje vycházejí z tělesných rozměrů jednotlivých druhů a kategorií zvířat. Nejobvyklejším typem ustájení je volné ustájení. Ustájení je nejvhodnější na hluboké nebo vysoké podestýlce (Uxová, 2016).

3.4.2 Typy ustájení

Pro kozy u nás chovaných plemen přichází v úvahu prakticky pouze volné ustájení (i plemenných kozlů), které odpovídá přirozeným potřebám zvířat a zásadám welfare (Fantová a kol., 2010).

Volné ustájení v individuálních koticích (boxech) je nejobvyklejším typem ustájení plemenných kozlů, event. koz s mláďaty po porodu. Pro poporodní péči je vhodné instalovat individuální boxy dočasné. Volné skupinové ustájení v koticích vyhovuje všem kategoriím koz. Velikost skupin se řídí fází reprodukčního cyklu (zapouštění, laktace), použitými technologiemi dojení (tj. počet dojících míst v dojárně) a prostorovými požadavky jednotlivých kategorií zvířat (Mátlová, 2005). Tyto požadavky jsou upřesněny v tabulce č. 1.

Kategorie	Potřebná plocha [m ²]
Koza	1,3 – 1,7
Koza s jedním/dvěma kůzlaty	2,5 – 3
Kůzle do odstavu	0,25 – 0,4
Kůzle v odchovu	0,5 – 0,7
Plemeníci v individuálním kotci	4,0

(Příkryl a kol., 1997)

3.4.2.1 Jednoprostorová stáj

Plocha stáje není rozčleněna na krmení a ležení, nastýlá se celá. Při krmení a podestýlání je nutná manipulace se zvířaty. Využití plochy je lepší, poměr ustajovacích a krmných míst obvykle dostatečný (1:1 i větší). Nutný je dostatek stelivové slámy.

Podestýlání – hluboká podestýlka, přistýlání volnou nebo balíkovou slámou, doprava traktorovým přívěsem, krmnou drážkou, krmným vozem, vysokozdvížným vozíkem a ručním rozhazováním.

Odklizení hnoje – jednorázově dvakrát až třikrát ročně čelním nakladačem, nutno vyklidit technologická zařízení (Příkryl a kol., 1997).

3.4.2.2 Dvouprostorová stáj

Plocha je rozčleněna na nestlaný prostor pro krmení a stlaný prostor pro ležení. Menší spotřeba steliva, odpadá nutnost manipulace se zvířaty při krmení a podestýlání. Horší využití plochy (limitované délkou krmného žlabu při nutnosti zachování poměru ustajovacích a krmných míst 1:1).

Podestýlání – hluboká podestýlka, nastýlání krmným vozem a ručně přes žlab.

Odklizení hnoje – jednorázově 2-3x ročně čelním nakladačem (Příkryl a kol., 1997).

3.4.2.3 Ustájení kozlů

V našich podmínkách lze ustájení řešit jako venkovní přístřeškové. V pastevní sezóně je tento typ ustájení vhodný i pro ostatní kategorie koz. V lehkém přístřešku lze vhodně umístit i dojírnu (Fantová a kol., 2010).

3.4.3 Vybavení stáji

Všechna zařízení ve stáji musí být řešena a umístěna tak, aby se zabránilo poranění zvířat nebo člověka. Zvířata nesmí být chovným zařízením ohrožena, zařízení nesmí zvířatům způsobovat bolest, zranění ani je jinak poškozovat.

K základnímu vybavení stáje patří napájecí systémy – automatická napáječka nebo nádoba na vodu (napajedlo). Na trhu je k dispozici celá řada napáječek miskových, jazykových, tryskových, plovákových i míčových. Kozy raději přijímají vodu z volné hladiny, proto je dobré volit hladinové typy napáječek. Pokud není možné do stáje instalovat automatické napáječky, lze využít obyčejné napajedlo – napájecí korýtka, žlaby nebo vědra.

Pro krmení zvířat jsou stáje vybaveny krmnými jeslemi a žlaby. Do krmných jeslí zakládáme objemné krmivo (především seno nebo slámu), do krmných žlabů pak jadrná a další krmiva. Krmné jesle umožňují založení objemných krmiv bez jejich zašlapání, znečištění a dalšího znehodnocení. Jejich používání zamezuje zbytečným ztrátám na krmivu a přispívá k zajištění zdravotní nezávadnosti krmiv. Krmné žlaby jsou ve stájích často řešeny jako závěsné s nastavitelnou výškou.

Nezbytnou součástí vybavení stáje je držák na lizovou sůl (Skoupá, 2014).

3.4.4 Stájové mikroklima

Teplota – Kozy se nejlépe cítí při teplotách mezi 10 a 15 °C. Jestliže je příliš velká zima, koza spotřebuje vysoký podíl energie z krmiva na udržení tělesné teploty. Jestliže je příliš horko, zvířata méně žerou. Teplota ve chlévě se udržuje dobrým zateplením vnějších stěn.

Světlo – Plocha oken by měla činit 25 % z plochy chléva, aby byly uspokojeny nároky koz na světlo. Nejlepší světlo zajistí vysoko umístěná vyklápěcí okna, která se dají otevírat dovnitř i ven a jsou nastavitelná na různý stupeň otevření.

Větrání a odvětrávání – Vysoká vlhkost vzduchu a vydýchaný vzduch s vysokou koncentrací škodlivých plynů neprospívají zdraví. Abychom dosáhli přiměřené relativní vlhkosti vzduchu od 60 do 75 %, musíme věnovat mimořádnou pozornost větrání a odvětrávání (Kühnmemann, 2011).

3.4.5 Výživa a krmení

Výživa zvířat je rozhodujícím činitelem ovlivňujícím produkci. Odlišné požadavky na výživu koz ve srovnání se skotem nebo ovci jsou způsobeny odlišnou anatomickou stavbou a funkcí zažívacích orgánů (větší bachor v porovnání s ostatními přežvýkavci, delší doba zpracování a přežvykování, delší doba zažívání, odlišné mikrobiologické pochody v bachoru). Proto je koza schopna přijímat větší množství krmiva bohatého na hrubou vlákninu a efektivněji tato krmiva využívat. Proti jiným druhům preferuje široké spektrum krmiv, je selektivnější při pastvě a efektivnost pastvy je nižší. Při stájovém krmení není selektivita ve výběru krmiv podstatná. Koza je ale velmi citlivá na kvalitu podávaných krmiv (Mátlová, 1996a).

3.4.5.1 Krmení pro mléčnou produkci

Kromě speciálních potřeb koz souvisejících s přežvykováním je důležité krmit je jako dojená zvířata. Produkce mléka vyžaduje více bílkovin, než je například zapotřebí pro záchovnou tělesnou dávku. Dojená koza je krmena dávkou s alespoň 16 % bílkovin, zatímco koza stojící na sucho nebo kozel dobře vystačí s 12 %. Bílkoviny jsou drahé a jejich případný přebytek je plýtvání. Dojená zvířata mají vyšší nároky na vápník a některé stopové prvky (Belanger, 2001).

3.5 Technologie dojení a ošetření mléka

Produkce zdravotně nezávadného a jakostního mléka je podmíněna dodržováním základních pravidel při jeho získávání, následném ošetření a zpracování.

Úklid všech prostranství, odstraňování odpadů a hnoje, případně okna opatřená sítěmi jsou mimo jiné i vhodným preventivním opatřením proti škůdcům, jejichž výskyt se pravidelně kontroluje (při zvýšeném výskytu může případnou dezinfekci a deratizaci zajistit specializovaná firma).

V chovech určených k produkci mléka musí být zajištěny správné podmínky ustájení, mikroklimatu, a welfare zvířat (Hlaváček a kol., 2009).

Denní kontrola mléčné žlázy v době sání mláďat patří k nezbytným chovatelským úkonům. Zarudlé, oteklé a na pohmat bolestivé vemeno bývá hlavním znakem zánětu mléčné žlázy (Skoupá, 2014).

Z údajů v tabulce č. 2 vyplývá, že v letech 2011 až 2015 došlo k nárůstu spotřeby koziho mléka na osobu, včetně celkové produkce za sledované období.

Výroba koziho mléka a produkce kozích sýrů v ČR

Tabulka 2

Ukazatel	Jednotka	2011	2012	2013	2014	2015
Mléko	tis. litrů	1650	1600	1650	1800	1900
Sýry	tuny	150	160	165	180	190
Spotřeba koziho mléka	l/obyv./rok	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4

(Bucek a kol., 2016)

3.5.1 Dojírna

Dojírnu je nutné situovat podle prostorových možností a návaznosti technologických linek tak, aby byl zajištěn volný pohyb zvířat a aby se skupiny nekřížily vzájemně ani s linkami na krmení. Dojírny a čekárny musí vyhovovat prostorovým požadavkům. Průchodnost jednotlivých typů dojíren musí odpovídat velikosti stáda (velikosti skupin) a počtu pracovních sil, aby nedocházelo k prostojům zařízení nebo příliš dlouhému čekání zvířat před dojením (Fantová a kol., 2010).

3.5.1.1 Zařízení dojírny

Schéma dojíren pro kozy je analogické dojírnám pro dojnice. V podtlakovém potrubí je instalován regulační ventil, který umožňuje přepínání podtlaku z 50 kPa (pro proplach a dezinfekci dojírny) na 38-42 kPa (pro dojení). Vedení mléčného i vzduchového potrubí je variantně vrchní nebo spodní. Dojící soupravy jsou zavěšené na lankách podél dojící plošiny, podle typu vždy jedna souprava pro jedno až tři dojící stání. Některé typy dojících přístrojů jsou vybaveny stojánkem, aby hmotnost přístroje příliš nezatěžovala vemena (Příkryl a kol., 1997).

3.5.2 Dojení mléka

Dojení zvířat probíhá nejčastěji dvakrát denně společně s krmením, a to ručně nebo strojově, přičemž v menších chovech by se mohlo uplatnit dojení do konví, ve větších chovech pak dojení do potrubí. Dojit je možné za stanovených podmínek ve stáji, na pastvě či v dojírně.

V případě, že má chov dojírnu, musí mít optimální velikost, žádoucí mikroklima, vhodné stavebně dispoziční uspořádání a splňovat hygienické

požadavky jak s ohledem na zvířata, tak s ohledem na obsluhu. Důležité je dostatečné osvětlení a účinné větrání. Odpadní teplo vznikající při chlazení mléka lze využít k temperování dojírny (Hlaváček a kol., 2009).

Typ dojení závisí na počtu zvířat, počtu pracovních sil a prostorových možnostech farmy. Je lepší zařídit jednoduché ustájení a prostředky věnovat na pořízení a vybavení kvalitní dojící techniky. Jedině tak je totiž možné dosáhnout potřebné kvality produktu – mléka, event. mléčných produktů (Mátlová, 1996a).

3.5.2.1 Ruční dojení

Chovatelé nízký počet koz (10 – 15) dojí většinou ručně, protože cena dojícího stroje je nákladná a pro malý počet zvířat neekonomická (Fantová, 1993).

Zatímco při dojení krávy mléko vytlačujeme stisknutím struku a sjížděním prstů dolů, u malých zvířat se struky mačkají v pěsti. Dojení, při kterém se prsty sjíždí po struku, by deformovalo vemeno a působilo bolest. Při šetrném dojení v pěsti palec a ukazováček sevřou struk nahoře. Mléko je postupně vytlačováno prostředníčkem, prsteníčkem a malíčkem.

Abychom mléko důkladně vydojili, dlaní zesponu lehce nadzvedáváme vemeno, podobně jako to dělají kůzlata, když chtějí více mléka. Pomoci mohou i polokruhové pohyby od břicha směrem k zadním nohám do struků. Poslední mléko je nejbohatší na tuk (Kühnemann, 2011).

3.5.2.2 Strojní dojení

Dojení koz strojem je na stejném principu jako dojení krav. Pro menší farmy jsou vhodná stabilní konvová zařízení, ve variantách jednokonvové nebo dvoukonvové se dvěma nebo čtyřmi dojícími stroji. Dojící zařízení může být i mobilní pro dojení ve stáji, v dojárně i na pastvě (Fantová, 1993).

Skupiny koz vytvořené podle užitkovosti a fáze laktace by měly přicházet do dojírny v tomto pořadí: mladé kozy s nejvyšší užitkovostí, starší kozy, kozy s nízkou užitkovostí, kozy nemocné. Dlouhé čekání před dojením v čekárně není vhodné, kozy jsou neklidné, roste četnost kálení a močení a tím se zhoršuje čistota. Vhodnější je systém náhonových uliček, který zajistí nepřetržitý pohyb zvířat (Mátlová, 1996a).

3.5.3 Ošetření mléka po nadojení

I když správným postupem získáme od zvířat kvalitní mléko s nízkým obsahem mikroorganismů, musíme dbát na jeho správné ošetření po nadojení, jinak mikroorganismy přítomné v mléce se mohou v průběhu skladování pomnožit a způsobit jeho kažení. Základními kroky ošetření mléka po nadojení jsou čištění a chlazení.

Účelem čištění (filtrace a cezení) je odstranit makroskopické i mikroskopické nečistoty z mléka (částičky prachu, slámy, mrvy, srsti nebo hmyz) a zabránit jejich vniku do chladicí nádrže. Čím dříve se odstraní nečistoty z mléka, tím méně mikroorganismů se z nich do mléka uvolní a vyplaví. K tomuto účelu používáme nejčastěji mléčné filtry různých tvarů a materiálů, které se mohou vkládat do dojícího potrubí nebo před vtokem do chladicí nádrže. Filtry je nutné pravidelně vyměňovat, k filtraci nesmí být použity tkané textilie (Hlaváček a kol., 2009). Pokud je k čištění používána i voda užitková, musí být dvojitý rozvod v označeném potrubí bez možnosti propojení (Pešek, 1999).

Účelem chlazení je zabránit rozvoji kontaminujících mikroorganismů. Mléko má po nadojení teplotu okolo 33 °C a je nutné, aby bylo vychlazeno co nejrychleji (nejpozději 150 minut po nadojení). Mléko se chladí v chladících nádržích o různém objemu. Jsou-li zvířata dojena ve stáji do konví, musí být konve ve stáji, jakož i při přemísťování zakryty. Pokud není mléko svezeno do dvou hodin po nadojení, musí být zchlazeno na teplotu danou veterinárními požadavky, tj. na teplotu 8 °C a nižší při denním svozu, resp. 6 °C při obdenním svozu. Během přepravy mléka do podniku pro ošetření mléka nebo do zpracovatelského podniku nesmí teplota zchlazeného mléka přesáhnout 10 °C.

Mléko musí být umístěno na čistém místě vybaveném tak, aby se zabránilo nežádoucímu vlivu na jeho kvalitu. Prostory pro skladování mléka musí být oddělené od prostor se zvířaty a chráněné proti škůdcům, zároveň musí mít vhodné chladicí zařízení. Pro tyto účely se nejlépe hodí mléčnice, kde je mléko v úchovných nádržích zároveň dochlazováno (Hlaváček a kol., 2009).

3.6 Mléčná produkce

V našich chovech převládá chov dojných plemen koz pro produkci mléka a eventuální další zpracování na různé mléčné výrobky (Fantová a kol., 2010).

Kozí mléko je hodnotná, zdravá a lehce stravitelná potravina. Výživná hodnota a obsah sušiny jsou rovněž prakticky srovnatelné s mlékem kravským (Spáth a Thume, 1996).

3.6.1 Mléčná žláza kozy

U malých přežvýkavců má vemeno poněkud jednodušší uspořádání než u skotu. Vemeno kozy má kuželovitý tvar a zejména u starších zvířat je hluboko ventrálně protažené. Skládá se také ze dvou polovin, které plynule přecházejí v objemné struky, směřující šikmo dolů, dopředu a na strany. U mladých koz jsou struky štíhlejší a jsou při své bázi zřetelněji odsazené.

Každá polovina vemene kozy obsahuje jednu mléčnou žlázu s jedním mlékojemem, který úzkým a krátkým strukovým kanálkem vyúsťuje na vrcholu struku. Mlékojem kozy je prostorný, velikosti dětské pěsti, a vyúsťuje do něj šest až devět širokých mlékovodů (Marvan a kol., 2007).

Ejekce mléka se u kozy dostaví po stimulaci neuroendokrinního reflexu, zahrnujícího uvolnění oxytocinu. Je způsobena smrštěním košičkových buněk, které obklopují alveoly. Toto smrštění je vyvoláno hormonem oxytocinem, který se uvolňuje z podvěsku mozkového. Asi po třech minutách dochází k poklesu jeho hladiny v krvi (Křížek a kol., 1992; Reece, 1998).

3.6.2 Složení a vlastnosti kozího mléka

Složení kozího mléka je podobné složení mléka kravského, i když kozí mléko může obsahovat více tuků, bílkovin a minerálů a méně laktózy než mléko kravské. Složení kozího mléka je ovlivněno krmnou dávkou, plemenem, jedinci uvnitř plemene, chovatelským prostředím, výživou a ošetřováním, zdravím vemene, dobou kozlení, a stádiem laktace (Solaiman, 2010). Kompletní složení kozího mléka a srovnání s mlékem kravským uvádí tabulka č. 3.

Složka	Kozí mléko	Kravské mléko
Sušina	13,1 %	12,4 %
Tuk	4,1 %	3,7 %
Bílkoviny	3,3 %	3,3 %
Kasein	2,5 %	2,8 %
Laktóza	4,7 %	4,8 %
Vápník	130 mg	125 mg
Fosfor	159 mg	103 mg
Hořčík	16 mg	12 mg
Draslík	181 mg	138 mg
Sodík	41 mg	58 mg
Železo	0,05 mg	0,10 mg
Měď	0,04 mg	0,03 mg

(Křížek a kol., 1992)

3.6.2.1 Tuk

Tuky jsou obsaženy v tukových kuličkách tvořených triacylglyceroly mastných kyselin ve formě emulze v plazmě. Velký povrch tukových kuliček tvoří předpoklad pro mimořádně vysokou reakční schopnost mléčného tuku.

Mezi nejdůležitější mastné kyseliny obsažené v mléčném tuku patří kyselina máselná, kapronová, kaprylová, kaprinová, laurová, myristová, palmitová, stearová, olejová, linolová, linolenová a arachidová.

Zásadním rozdílem je střední rozměr tukových kuliček, u kozího mléka je 2 μm . Menší tukové částice jsou v kozím mléce rovnoměrně rozděleny, což je důvodem smetanové chuti kozího mléka. Podle výsledků některých studií právě aglutinin, kterého je v kozím mléce nedostatek, vede k vytvoření jemné sýřeniny, zvláště při nízkých teplotách (Babička a kol., 2004).

3.6.2.2 Bílkoviny

Kozí mléko obsahuje pět hlavních bílkovin: α_2 -kasein, β -kasein, κ -kasein, β -laktoglobulin, α -aktalbumin. Kasein α_2 se vyskytuje v mléce některých individuálních koz jako minoritní bílkovina, zatímco v kravském mléce je bílkovinou majoritní. Hlavní bílkovinou frakcí kozího mléka je β -kasein.

Složení bílkovin v kozím mléce je dáno genetickým polymorfismem. Rozdíly ve složení aminokyselin jsou mnohem větší mezi kaseinovými frakcemi než mezi druhy (koza vs. kráva). Kaseinové micely kozího mléka jsou méně hydratovatelné,

méně termostabilní a ztrácejí β -kasein snadněji než kravské mléčné micely. Kozí mléčné bílkoviny jsou stravitelnější než ty v kravském mléce, jelikož kvůli jemnějším a drobivějším frakcím je usnadněna proteolýza v žaludku (Solaiman, 2010).

3.6.2.3 Laktóza

Nejvíce zastoupeným sacharidem v kozím mléce je laktóza. Je to disacharid tvořený glukózou a galaktózou a je syntetizován v mléčné žláze (Solaiman, 2010). Její obsah je poměrně stálý (Fantová a kol., 2010).

3.6.2.4 Vitamíny a minerální látky

Kozí mléko obsahuje hodně fosforu, vápníku, chloridů a stopových prvků, které mají velký význam ve fyziologii výživy a pro syntézu hormonů, vitamínů a enzymů. Kozí mléko obsahuje velké množství kyseliny linolové a linolenové, které lidské tělo neumí syntetizovat, ale které jsou životně důležité pro buněčnou oxidaci.

Vitamínů není v kozím mléku stejné množství jako v mléku kravském. Obsah vitamínu skupiny B je např. v kozím mléku nižší než v kravském. Na druhé straně je ale některých vitamínů z této skupiny více než v mléku mateřském. Vitamin A je v kozím mléku v podobě skutečného vitamínu, v kravském je obsažen jako jeho „základní kámen“ v podobě oranžového karotenu (provitamin A). Z tohoto důvodu jsou kozí mléko, máslo a sýr bílé (Späth a Thume, 1996).

Kozí mléko obsahuje méně železa než jiné potraviny. V dnešní době, kdy naše strava je dostatečně pestrá, se tato skutečnost na deficitu železa v organismu nemůže projevit. Specifická chuť kozího mléka souvisí s vyšším obsahem mastných kyselin s krátkým řetězcem, především kyseliny kaprinové. V kozím mléce je více esterů glycerolu, které jsou důležité pro výživu novorozenců, a naopak méně kyseliny orotové, což může hrát roli v prevenci ztučnění jater ve vyšším věku.

Obrovskou výhodou kozího mléka je, že ho mohou bez obav konzumovat ti, kdo jsou alergičtí na bílkovinu kravského mléka. Často alergenní alfa- s_1 -kasein totiž v kozím mléce zcela chybí. Jinak je složení kozího mléka podobné kravskému (Hrbek, 2012).

3.6.3 Laktační křivka u koz

Po porodu dochází podobně jako u dojníc k rychlému růstu denního nádoje. Vrcholu produkce mléka je u prvniček dosaženo do 80. dne a u multipar (zvířata s vícečetnými vrhy) do 50. dne po porodu. Pak dochází k poklesu denního nádoje o 8 – 15 % měsíčně.

Tvar laktačních křivek se u jednotlivých se u jednotlivých zvířat liší v závislosti na genetickém základu, věku, krmné dávce a zdravotním stavu. Některé kozy mají na začátku laktace vysokou dojivost, která se po krátkém čase prudce snižuje – strmá laktační křivka; jiná zvířata začínají s průměrnou užitkovostí, kterou si však udržují dlouhou dobu – plochá laktační křivka. Mezi těmito typy laktačních křivek existují různé přechodné typy.

Snahou chovatelů se vyšlechtit kozy s dlouhodobě vysokou denní produkcí mléka, tedy s vysokou persistencí (vyrovnaností) laktace. Persistence laktace se vyjadřuje v procentech k produkci mléka za prvních 100 dnů laktace – P_1 (P_2 a P_3 za druhých a třetích 100 dnů laktace) podle vzorce $P_2/P_1 \times 100$ a $P_3/P_1 \times 100$. Persistence laktace je důležitým selekčním ukazatelem, avšak samotná hodnota persistence neumožňuje posouzení skutečné užitkovosti koz, a proto je nezbytné znát i údaje o celkové produkci mléka za laktaci (Křížek a kol., 1992).

3.6.4 Využití kozího mléka

V České republice neexistuje mlékárna, která by vykupovala a následně zpracovávala kozí mléko. Možnosti tržní realizace kozího mléka jsou tedy reálně dvě. Přímý prodej kozího mléka konečnému spotřebiteli a zpracování mléka na farmě s následným prodejem (Hrbek, 2012).

Možnosti zpracování kozího mléka jsou v podstatě obdobné jako u mléka kravského. Jde o pasterované mléko k přímému konzumu, zakysané výrobky (zejména jogurt), široký sortiment sýrů a v menší míře využití tuku a syrovátky v kosmetice. Při zpracování kozího mléka je nutné dodržet hygienické zásady a technologii výroby tak, aby výrobky splňovaly kritéria výnosu a příslušné výrobní normy jakosti.

Nízký podíl alfa kaseinu a zvýšený obsah beta kaseinu proti zastoupení těchto bílkovinných frakcí v kravském mléce působí vedle lepší stravitelnosti negativně na

technologické vlastnosti kozího mléka zejména při výrobě jogurtů a sýrů. Zpracování kozího mléka na zakysané výrobky předpokládá vyvážení řídké konzistence kyselé sraženiny mléka použitím specifických čistých mlékařských kultur nebo také přidavkem stabilizátorů. Výběr čistých kultur zvyšuje i dietetickou hodnotu výrobku.

Zpracování kozího mléka na sýry poskytuje možnost snížit vliv sezónnosti v produkci mléka výrobou sýrů s delší dobou zrání a prodlouženou trvanlivostí.

Sortiment výrobků z kozího mléka je závislý na konzumních zvyklostech v jednotlivých zemích. V našich podmínkách se rozšířila spotřeba mléka a sýrů, zejména čerstvých, případně ochucených (Böhmová a kol., 1996).

3.7 Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost

V současné době přetrvává chov koz u drobnochovatelů, ale zároveň jsou zakládány velkochovy, které jsou orientovány na produkci mléka, ale v konečné fázi se orientují převážně na výrobu mléčných produktů z kozího mléka. V souvislosti s rostoucím zájmem o chov koz je aktuální problematika šlechtění koz na produkci mléka, tedy faktory, které ovlivňují kvantitativní i kvalitativní produkci mléka u koz (Večeřová, 1994).

Hlavním cílem produkce kozího mléka je zlepšit vlastnosti související s mléčnou produkcí. Je možné využít většího výběru u koz než u skotu z důvodu vyšší porodnosti a kratšího generačního intervalu (Ciappesoni a kol., 2004).

3.7.1 Plemeno

Užitkové vlastnosti jsou podmíněny genetickým základem jedince, a tudíž největší rozdíly v produkci mléka jsou mezi plemeny (Křížek a kol, 1992).

K dojným plemenům patří především plemena alpská – sánské, toggenburské, alpínské. Plemena této skupiny se vyznačují vysokou produkcí mléka (až 200kg za laktaci) a dobrou kvalitou mléčného tuku a bílkovin. K tomuto typu patří i plemena chovaná v České republice: Koza bílá krátkosrstá, která vznikla křížením původních, typově nejednotných českých a slovenských koz s kozly sánského plemene. Plemeno se vyznačuje raností, vysokou adaptabilitou, plodností a vysokou produkcí mléka (Večeřová, 1994). V roce 2015 byla u 2592 koz

zařazených v kontrole užitkovosti dosažena tato užitkovost: dojivost 784 kg, tuk 3,04 %, bílkoviny 2,89 % a laktóza 4,5 % (Bucek a kol., 2016).

Naproti tomu anglonubijská koza produkuje méně mléka, ale s vyšším obsahem tuku a bílkovin (Solaiman, 2010).

3.7.2 Věk zvířete

Faktorem ovlivňujícím produkci mléka je i věk, který je v těsném vztahu k živé hmotnosti. Například u koz v Norsku vzrůstala živá hmotnost až do šestého roku věku, pokles hmotnosti nastává v sedmém až osmém roce. Živá hmotnost je ovlivňována věkem asi ze 45 %. Většina autorů uvádí, že produkce mléka stoupá do čtvrtého až pátého roku věku, po pátém roku prudce klesá. Stejní autoři uvádějí, že obsah mléčného tuku v závislosti na věku klesá se stoupajícím množstvím mléka v kilogramech (Večeřová, 1994).

Bylo také zjištěno, že kozy, které se poprvé okozlí až ve věku 24 měsíců, mají vyšší mléčnou užitkovost, než kozy, které se poprvé okozlí již ve věku 12 měsíců (Křížek a kol., 1992).

3.7.3 Živá hmotnost a tělesné rozměry zvířete

Dalším kvalitativním faktorem, který ovlivňuje množství mléka, je živá hmotnost a tělesné rozměry zvířete. Dospělé kozy by měly vážit mezi 30 – 80 kg. Všeobecně platí, že větší zvířata mají vyšší produkci mléka než zvířata menší. Mezi tělesnou hmotností a dojivostí existuje pozitivní korelace. Zásoby tělesného tuku v období stání na sucho pozitivně ovlivňují mléčnou produkci při nástupu další laktace. Schopnost mobilizace tělesných rezerv je větší u zvířat, která byla v tomto období krmena hojně, a tím došlo k dostatečnému uložení tělesného tuku. Nesmí ovšem dojít k přetučnění, aby se zabránilo ketózám (Mareš, 2016).

3.7.4 Velikost a tvar vemene

Dalším faktorem, který má vztah k mléčné užitkovosti je tvar a velikost vemene. Tvar vemene u českého bílého krátkosrstého plemene je převážně kulovitý s válcovitými nebo kuželovitými struky. Kozy s vyšší mléčnou užitkovostí a s rostoucím věkem mají tendenci k vemeni vejčitému, ale tato skutečnost není na úkor úrovně mléčné produkce. Až vysoce průkazný je vztah mezi délkou a obvodem

struků a celkovou mléčnou užitkovostí a mezi velikostí vemene a celkovou mléčnou užitkovostí (Večeřová, 1994).

3.7.5 Pořadí laktace

Tento faktor souvisí jak s věkem, tak i s hmotností zvířat. Z různých sledování provedených na našem bílém plemenu koz vyplývá, že nejvyšší nárůst produkce mléka je mezi první a druhou laktací (15 %) a mezi druhou a třetí laktací (11 %). V dalším období je nárůst od 3 do 5 % až do deváté laktace a teprve potom dochází asi k 3% poklesu. Při tomto hodnocení je třeba si uvědomit, že se stoupajícím pořadím laktace ubývá počet sledovaných zvířat, neboť s přibývajícím věkem jsou zvířata z chovů z různých příčin vyřazována (neplodnost, různá onemocnění, zánět mléčné žlázy apod.) (Fantová a kol., 2010).

Obsah bílkovin v procentech klesá od první laktace (3,99 %) do šesté laktace (3,84 %). Naproti tomu obsah laktózy v procentech roste se zvyšujícím se pořadím laktace (z hodnoty 4,03 % na 4,16 %). Procentuální obsah tuku byl charakterizován poklesem hodnot od první laktace (4,14 %) až do desáté laktace (3,49 %) (Večeřová, 1994).

3.7.6 Období porodů

Složení kozího mléka se mění také v závislosti na ročním období. V teplém období na konci léta je v mléce nízký obsah tuku a tukoprosté sušiny. Kanadské studie ukázaly, že výtěžnost sýra se mění přesně podle sezónních změn v obsahu tukových a bílkovinných složek v mléce. Jelikož přirozená doba rozmnožování u většiny dojných plemen spadá do podzimu, období koulení začíná na jaře. Proto je na podzim většina dojených koz v pozdní laktaci se snižující se dojivostí a zvyšujícími se mléčnými složkami. V našich podmínkách bylo zjištěno, že u koz, které se okozlily v období ledna až března, byla produkce mléka za laktaci vyšší asi o 8 % než u koz, které se kozlily v období dubna až června. Možné vysvětlení tohoto rozdílu je v rozdílné kvalitě výživy březích koz, především na její kvalitě ve druhé polovině březosti. Kozy zapuštěné v srpnu až říjnu jsou krmeny kvalitněji než kozy zapuštěné později, jelikož kvalita krmiv s délkou skladování klesá. Ve Francii zjistili, že kozy, které začínají s produkcí mléka již v říjnu až prosinci, dosahují v průměru o 200 kg vyšší užitkovosti než kozy se začátkem laktace v tradičním období ledna až

března. S novými šlechtitelskými metodami spojenými s řízením světelného režimu může být dosaženo mimosezonního kozlení a celoroční nebo mimosezonního dojení (Mareš, 2016).

Sezónní změny obsahu bílkovin, kaseinu a následně i syřitelnosti rozhodují přímo prostřednictvím výtěžnosti a kvality o efektivitě výroby sýra. V létě byl zjištěn vysoký obsah bílkovin a α -kaseinů. Nicméně vyšší obsah bílkovin byl zjištěn i na jaře, kdy byl i vyšší obsah β a κ -kaseinu. Na jednotlivé frakce kaseinu sezóna nemá prokazatelný vliv (Malá, 2002).

3.7.7 Četnost vrhu

Vliv velikosti vrhu na úroveň mléčné užitkovosti produkce je různými autory hodnocen odlišně (Večeřová, 1994).

Například dle Fantová a kol. (2010) počet sajících kůzlat ovlivňuje celkovou produkci mléka za laktaci, ale v porovnání s ovцами není tento efekt tak výrazný. Kozy českého bílého plemene s dvojčaty produkují asi o 3 % mléka více než kozy s jedináčky a s přibývajícím počtem kůzlat se produkce mléka nezvyšuje. Čím vyšší je mléčná užitkovost, tím menší je rozdíl mezi produkcí mléka matek s jedináčky a matek s více kůzlaty. Naproti tomu Browning a kol. (1995) uvádí, že velikost vrhu a mléčná užitkovost spolu velmi úzce korelují, jelikož každý kilogram hmotnosti vrhu navyšuje celkovou dojivost za laktaci zhruba o 17,5 kg mléka.

Počet sajících kůzlat nemá prokazatelný vliv ani na obsah bílkovin, kaseinu, či jeho frakcí, ale ovlivnil produkci β a κ frakce kaseinů (Malá, 2002).

3.7.8 Úroveň výživy

Jedním z nejdůležitějších faktorů, které ovlivňují mléčnou užitkovost, je úroveň výživy. Je nutné věnovat pozornost výživě nejen při samotné laktaci, ale hlavně ve druhé polovině březosti a v období stání na sucho. Jedním z limitujících faktorů pro mléčnou sekreci je obsah glukózy v krvi. Mléčná žláza potřebuje k produkci 1 kg mléka asi 70 % glukózy z krve. Energie potřebná na vytvoření 1 kg mléka byla na základě studia výměny plynů v tkáních mléčné žlázy vypočtena na 83 kcal. Co se týká aminokyselin nezbytných pro tvorbu mléka, nebylo při

normálním režimu krmení prokázáno, že by její kolísání v krmné dávce ovlivnilo mléčnou užitkovost (Fantová a kol., 2010).

Vliv výživy se na změny obsahu bílkovin (a na obsahu kaseinu) oproti tuku projeví až po delší době. Ještě v době, kdy se přežvýkavci mohli a krmili dlouhodobě živočišnými moučkami, byl u těchto jedinců stanoven i vyšší obsah bílkovin v mléce. Zvyšováním podílu koncentrovaného (jadrného) krmiva se bude zvyšovat obsah tuku a bílkovin. Dojde ke změně bachorové fermentace, zvýší se využitelnost živin pro sliznici trávicího traktu a průtok bakteriálního proteinu z bachoru do střeva. Ale pozor: vysoké dávky jadrného krmiva mohou působit i depresivně na obsah bílkovin. Důvodem je potlačení růstu bachorové mikroflóry s následnou acidózou. Špatnou výživou se však může snížit obsah bílkovin až o 0,2 %.

Bylo zjištěno, že při onemocnění klesá obsah bílkovin, kaseinu a roste obsah syrovátkových bílkovin. Navíc dochází ke strukturálním změnám kaseinových micel. Byly zaznamenány i změny v poměru vápník: fosfor. To vše vede ke zhoršení syřitelnosti a ostatních technologických vlastností (Malá, 2002).

3.7.9 Teplota prostředí

Posledním faktorem, o kterém bude zmínka s ohledem na produkci mléka, je vnější teplota (Křížek a kol., 1992). Vliv teploty prostředí na dojivost závisí na plemeni koz, ale obecně platí, že vystavení chladu redukuje sekreci koziho mléka částečně i tím, že snižuje průtok krve vemenem. Při teplotě $-3,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ klesá syntéza glukózy, sekrece laktózy a dojivost až o 30 % oproti stavu při neutrální teplotě ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$). K výraznému poklesu dojivosti dochází při teplotách překračujících termoneutrální zónu. To je dáno tím, že při zvyšující se teplotě se ve snaze omezit tělesné teplo snižuje příjem krmiva a zvyšuje příjem vody (Mareš, 2016).

3.8 Reprodukce

Schopnost reprodukce – rozmnožování je nejdůležitější vlastnost živočichů. Reprodukční proces je přísně zákonitý, plynulý průběh dílčích procesů složených z biologických etap tvořících harmonický celek, jehož posláním je obnovování rodu, jeho udržování, případně rozšiřování a u plodnějších druhů či plemen i znásobování. Úroveň plodnosti – počet potomků, které může jedna matka vyprodukovat

a odchovat, je limitujícím faktorem a exponentem rozšiřujícím či znásobujícím vytvořené produkty, ale i vlastní populaci bez nároků na investice do nákupu zvířat (Ochodnický a Poltársky, 2003).

Pokud chovatel nechce mít vlastního plemeníka, může využít systém plemenných kozlů a beranů se státním registrem, ke kterým, po dohodě s jejich majitelem, přiveze samice v době říje na připouštění. Popřípadě je možnost připustit samice spermatem vybraného plemeníka umělým oplodněním (Skoupá, 2014).

3.8.1 Plodnost koz

U koz je dána počtem ovulovaných vajíček, narozených kůzlat, mateřskými schopnostmi, živou hmotností při narození a počtem odchovaných mláďat. U kozlů ji vyjadřuje pohlavní aktivita spolu s kvalitativními a kvantitativními ukazateli spermatu (Fantová a kol., 2010).

3.8.2 Ukazatelé plodnosti

3.8.2.1 U koz

- index plodnosti v % – podíl živě a mrtvě narozených kůzlat k reprodukčnímu věku plemenice,
- index odchovu v % – podíl odchovaných kůzlat do 40 dní k reprodukčnímu věku plemenice (reprodukční věk plemenice = stáří plemenice – 12 měsíců).

3.8.2.2 U stáda nebo kozlů

- oplodnění v % – podíl plemenic okozlených a zmetaných k počtu plemenic zařazených do reprodukce na začátku připouštěcího období x 100,
- plodnost v % – podíl živě a mrtvě narozených kůzlat k počtu plemenic po porodu,
- odchov v % – počet odchovaných kůzlat do 40 dní věku k počtu plemenic zařazených do reprodukce na začátku připouštěcího období x 100,
- intenzita v % – počet živě narozených kůzlat za rok k počtu plemenic základního stáda x 100
- výskyt hermafroditních kůzlat v % - podíl narozených hermafroditních jedinců k počtu všech narozených kůzlat x 100,

- výskyt rohatých kůzlat v % - podíl narozených rohatých jedinců k počtu všech narozených kůzlat x 100 (Fantová a kol. 2010).

3.9 Faktory ovlivňující reprodukční ukazatele

Plodnost je geneticky (plemeno) ovlivňována jen z dvaceti procent (nízká dědivost), zatímco o osmdesáti procentech rozhodují a celkový počet narozených a životaschopných jedinců ovlivňují vnější činitele, jako je zdravotní stav matky, její výživa, ale také výživa plodu (Ochodnický a Poltársky, 2003).

3.10 Ekonomika chovu koz

Mléko je potřeba nejen vyrobit a zpracovat, ale hlavně prodat. Marketingová strategie je závislá na výši poptávky, protože podíl kozí produkce na trhu je nepatrný a nemůže tedy výrazně ovlivnit ceny. Výrobce musí nejen trh co nejlépe znát, ale musí ho sám ovlivňovat načasováním výroby, spektrem a kvalitou nabídky, cenou a také reklamou. Reklamou jsou nejen akce v médiích, inzeráty apod., ale také obaly a úroveň prodeje. Rizikem ve fázi tvorby marketingové strategie může být špatný odhad ceny, špatná nebo nepravidelná distribuce, nevhodné obaly a také neinformovanost a konzervatismus zákazníka.

V úvahu je vždy nutné brát také inovaci, protože po počátečním růstu může dojít ke stagnaci nebo poklesu prodeje (vstupem nové konkurence, posunem spotřebitelské preference apod.). Potom je nutné přistoupit k analýze a rozhodnout se pro řešení, které inovací nebo snížením ceny prodej opět zvýší. Je nutné počítat s tím, že část nákladů bude vynaložena právě na tuto tržní strategii. Profesionální marketingové služby jsou pro většinu současných výrobců finančně nedostupné, ale zároveň je třeba přiznat, že nezvládnutí marketingu je obvykle hlavní příčinou neúspěchu a důvodem zániku kozích farem (Mátlová, 1996b).

Odhad nákladů a výnosů je třeba postavit na reálném základě, to znamená u nákladů počítat s možností nepředvídaných nákladů (opravy, nemocnost, úhyny, sucho a nízká produkce objemného krmiva apod.) a s průběžným ročním nárůstem cen vstupů, naopak u výnosů počítat jen s průměrnými výsledky zvláště tam, kde nejsou žádné zkušenosti s chovem. U tržeb je nutné počítat s možností poklesu cen v průběhu roku až o 20 % (Mátlová, 1996a).

3.10.1 Metody kalkulace v chovu koz

V poslední době se v ČR rozšiřuje chov koz, a proto metodika kalkulace nákladů se stává aktuální záležitostí. Při kalkulaci nákladů v chovu koz rozlišujeme následující kategorie:

- základní stádo,
- mladé kozy.

Vynaložené náklady v chovu koz je také třeba rozdělit na hlavní a vedlejší výrobky. Vedlejším výrobkem je kozí hnůj v průměrné roční produkci 0,7 t na jednu kozu. Ocenění by mělo být zhruba stejné jako u chlévské mrvy skotu.

U základního stáda po odpočtu vedlejšího výrobku od celkových vynaložených nákladů získáme náklad na hlavní výrobky.

Hlavními výrobky jsou:

- odstavená kůzlata,
- vyrobené mléko.

Pro kalkulaci využijeme metodu kombinovanou, kdy po odpočtu vedlejšího výrobku ve stanovené ceně využijeme pro rozpočet nákladů na mléko a odstavená kůzlata metodu rozčítací, prostřednictvím ekvivalentních čísel.

Kalkulační metoda je podobná u ovcí, kdy produkci obou výrobků přepočteme na mléko. Vychází se z toho, že průměrná spotřeba kozího mléka na výrobu 1 kg ž. hm. kůzlat do odstavu je 7 l.

Náklad na jednotku hlavního výrobku získáme vydělením nákladů na přepočtené mléko skutečně vyrobeným množstvím mléka. Kůzlata po odstavu přechází do kategorie mladých koz. U mladých koz jsou hlavním výrobkem vzrůstové přírůstky, kde kalkulační jednicí je 100 KD (Humpál a kol., 2008).

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Kozí farma Richmond Stars

4.1.1 Historie a současnost farmy

Společnost Richmod Stars Energy Investments s.r.o. vznikla v roce 2012 jako hlavní dodavatel energetických paliv nově vzniklé bioplynové stanici. Od této doby postupně rozšiřuje svoji činnost v oblasti živočišné a rostlinné výroby. Společnost nabízí také celou řadu služeb jako je například hnojení digestátem, prodej kukuřičné siláže a sena, pronájem zemědělské techniky nebo sekání a odvoz trávy. Na farmě se v současné době nachází kromě koz také skot, ovce, osli, slepice, kachny a králíci.

Počet koz plemene koza bílá krátkosrstá je 31 kusů a koza hnědá krátkosrstá se zde nachází v počtu 84 kusů. Farma si obstarává vlastní siláž (senáž), seno a obilí. Další doplňkové produkty jsou zajišťovány službami z okolí, zejména produkce vitamínů a minerálů. Ve vlastnictví farmy je 500 hektarů půdy, kdy převažuje orná půda nad trvalými travními porosty. Celkový provoz je zajišťován sedmi stálými pracovníky.

4.1.2 Technologie chovu

V původních zděných halách pro skot jsou dnes kromě masných plemen skotu v oddělených nově vytvořených prostorech ustájena dojná plemena koz – koza bílá krátkosrstá a koza hnědá krátkosrstá. Stádo je zapojeno do kontroly užitkovosti a jsou u něj prováděny pravidelné zdravotní testy.

Ustajovací prostor je jednoprostorový obdélníkový, kdy je na každé straně haly umístěn každý druh zvířat zvlášť. V části stáje je ustajovací plocha, která je dále rozdělena na různé kategorie podle věku a linie. Ustájení kůzlat je ve společné skupině s matkami, zde jsou až do odstavu, poté je utvořena skupina nová. V individuálním boxu jsou umístěni společně tři plemenní kozlové, kteří jsou jen na období zapouštění umístěni do skupin s kozami.

Součástí stáje jsou i chodby určené k přesunu na pastviny, do dojírny, z dojírny a prostor pro pohyb krmných vozů a zaměstnanců farmy. Ze stáje je kozám umožněn přímý výstup ze stáje na společné oplocené prostranství kolem stáje

o velikosti jednoho hektaru. Jednotlivé skupiny koz jsou zde střídavě vypouštěny dle daných plánů odvozených podle ročního období a venkovní teploty.

Krmivo je zakládáno ručně a to několikrát denně přímo do krmných žlabů po dlouhé straně stáje. Uprostřed jsou umístěny jesle na seno. Složení krmiv je celoročně stejné (jadrná krmiva, siláž, seno), množství jednotlivých složek krmné dávky je upraveno dle fáze laktace. Dále je stáj vybavena držáky na minerální lizy a kyblíky na vodu, která je doplňována zaměstnanci podle potřeb zvířat v závislosti na venkovní teplotě.

Jako podestýlka je zvolena sláma, která je každé tři měsíce vyklížena. Využití je i jako hnojivo vlastních pastvin. Po výměně podestýlky dochází k pravidelné dezinfekci celého prostoru specializovanou firmou.

Veterinární péče je zajišťována veterinárním lékařem z blízkého okolí. Mezi jeho činnosti patří odčervování a očkování. Zdravotní kontroly probíhají 1x ročně. Péči o paznehty provádí zaměstnanci sami jednou ročně a dále podle potřeby.

4.1.3 Technologie dojení

Objem celkové výroby činí průměrně 120 litrů koziho mléka denně. Zpracování mléka na farmě neprobíhá a celá produkce je třikrát týdně vykupována zpracovatelem. V loňském roce byla uzavřena dohoda s farmou Krasolesí.

Stacionární jednořadá dojírna pro kozy je v těsné blízkosti chovu a je určená pro dojení 12 koz najednou. Dojič se pohybuje ve sníženém manipulačním prostoru. Mléko je potrubím vedeno do samostatně přístupné místnosti – mléčnice s nádrží o objemu 500 litrů.

4.1.4 Reprodukce

Zařazování koz do chovu začíná po druhém roce života, po objevení typického prskání. Kozy jsou po tomto období již plně vyvinuté a zcela připravené na zapouštění, březost a porod. V rámci přirozené plemenitby je zvolen harémový způsob zapouštění v délce trvání dvou až tří měsíců – od července do srpna. To znamená, že je k předem určené skupině koz zařazen vždy jeden plemeník po celou tuto dobu.

4.2 Metodika

4.2.1 Získání dat

Většina podkladů a materiálů pro zpracování a vyhodnocení vlivů působících na mléčnou užitkovost koz byla poskytnuta majiteli kozí farmy Richmond Stars v Chotětově z vlastní evidence od roku 2015, kdy byl započat chov dojených koz. Zbylé údaje byly poskytnuty Svazem chovatelů ovcí a koz ČR.

4.2.2 Zpracování dat

Pro zpracování dat byly použity programy Microsoft Excel a Statistica. Pro tvorbu grafů a základních statistik byl použit program Microsoft Excel. K vyhodnocení dat v programu Statistica byly využity popisné statistiky, konkrétně počet pozorování, průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka a rozptyl. Pro vyhodnocení vlivu sledovaných faktorů byla využita metoda matematické statistiky ANOVA (analýza rozptylu), při níž se zkoumá vliv faktoru na proměnnou. Pokud se prokázal vliv faktoru na hodnocenou vlastnost, tak byl k mnohonásobnému porovnávání skupin mezi sebou použit post-hoc test, zde konkrétně HSD test, který porovnává dvojice mezi sebou pomocí dvouvýběrového t-testu. K porovnání vybraných proměnných s celorepublikovým průměrem byl využit jednovýběrový t-test.

Rozdíly mezi proměnnými byly testovány na úrovni hladiny významnosti $p < 0,05$ (statisticky významný rozdíl), $p < 0,01$ (vysoce významný rozdíl) a $p > 0,05$ (statisticky nevýznamný rozdíl).

Při hodnocení všech určených vlivů byla každá ze skupin rozdělena tak, aby její vyhodnocování bylo co nejprokazatelnější. V případě sledování vlivu otce-linie došlo k vynechání několika linií a to z důvodu nedostatečného počtu měřených laktací. U sledování vlivu věku a období porodu byla vynechána ta zvířata, u kterých nebyly prokazatelné údaje (neznámý původ, nenormovaná laktace).

Výsledky u sledovaného stáda byly dle možností porovnány s výsledky kontroly užitkovosti plemene koza bílá krátkosrstá v České republice.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

V následujících kapitolách (5.1, 5.2 a 5.3) budou detailně analyzovány a hodnoceny vybrané vlivy působící na mléčnou užitkovost a obsah složek mléka. Popisné statistiky za všechny sledované laktace koz jsou uvedeny v tabulce č. 4. Jedná se o data z let 2015 až 2017 všech koz, které se na farmě Richmond Stars v této době chovaly. Jsou vynecháni jedinci, u kterých není znám původ nebo linie.

Popisné statistiky průměrné mléčné užitkovosti všech laktací na farmě Tabulka 4

Proměnná	N	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm. odch.
Užitkovost [kg]	54	738,30	314,000	1069,00	28226,21	168,01
Tuk [%]	54	3,39	2,16	4,86	0,30	0,55
Bílkoviny [%]	54	3,17	2,32	4,01	0,11	0,33
Laktóza [%]	54	4,60	3,93	4,91	0,05	0,22

Tabulka č. 5 pak znázorňuje srovnání dat průměrné užitkovosti z kozí farmy Richmond Stars s celorepublikovými daty průměrné užitkovosti stejného plemene (koza bílá krátkosrstá) za každý rok a vyhodnocení zda je rozdíl mezi skupinami průkazný či nikoliv.

Porovnání průměrné mléčné užitkovosti s celorepublikovým průměrem Tabulka 5

Proměnná	Rok	Průměr - ČR	Průměr - farma	p-hodnota	Průkaznost
Užitkovost [kg]	2015	784	730,84	0,148	neprůkazné
	2016	764	712,29	0,316	neprůkazné
	2017	739	759,61	0,584	neprůkazné
Tuk [%]	2015	3,04	3,06	0,864	neprůkazné
	2016	3,15	3,58	0,001	vysoce průkazné
	2017	3,28	3,51	0,530	neprůkazné
Bílkoviny [%]	2015	2,89	3,11	0,029	průkazné
	2016	2,91	3,18	0,002	vysoce průkazné
	2017	2,87	3,22	0,000	vysoce průkazné
Laktóza [%]	2015	4,5	4,70	0,000	vysoce průkazné
	2016	4,5	4,55	0,404	neprůkazné
	2017	4,5	4,54	0,439	neprůkazné

Z tabulky č. 5 vyplývá, že průkazné a vysoce průkazné rozdíly byly jen u jednotlivých složek mléka. Naopak užitkovosti byly ve všech letech hodnoceny jako statisticky neprůkazné a významně se tedy nelišily a sledovaný chov odpovídal celorepublikovému průměru. V případě hodnocení tuku byl rozdíl průkazný pouze v roce 2016 a to vysoce, kdy na tom byla farma Richmond Stars lépe o 0,43 %. Obsah bílkovin byl statisticky průkazný ve všech sledovaných letech, v roce 2015

byl rozdíl průkazný a v roce 2016 a 2017 byly rozdíly statisticky vysoce průkazné. V prvním uvedeném roce byl rozdíl 0,22 %, v roce 2016 o 0,27 % a v roce 2017 o 0,35 %. Ve všech případech na tom byla opět lépe hodnocená farma Richmond Stars. Při hodnocení průměrných obsahů laktózy v mléce by rozdíl statisticky průkazný jen v roce 2015 a to vysoce. Vyšší průměr byl naměřen u stáda farmy Richmond Stars a to o 0,2 %. Všechny ostatní zjištěné výsledky byly vyhodnoceny jako neprůkazné a nebyl v nich tedy statisticky významný rozdíl.

5.1 Vliv věku kozy

Při hodnocení vlivu věku kozy na mléčnou užitkovost byla celá skupina v počtu 48 měřených normovaných laktací rozdělena na tři skupiny – 12-24 měsíců (tabulka č. 6), 24-36 měsíců (tabulka č. 7) a 36 a více měsíců (tabulka č. 8). Toto rozdělení proběhlo na základě celkového stáří stáda, jelikož byl chov založen v roce 2015, nelze u celé řady jedinců hodnotit více než tři laktace. Většina autorů nerozděluje kozy podle věku, ale přesněji podle pořadí laktace. Např. Ciappesoni a kol. (2004) a Ježková a kol. (2008) do poslední skupiny zahrnují kozy na čtvrté a vyšší laktaci.

Popisné statistiky mléčné užitkovosti koz ve věku 12-24 měsíců

Tabulka 6

Proměnná	N	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm. odch.
Užitkovost [kg]	11	691,10	459,00	945,00	18938,29	137,62
Tuk [%]	11	2,94	2,16	4,47	0,38	0,61
Bílkoviny [%]	11	3,14	2,61	4,01	0,18	0,43
Laktóza [%]	11	4,72	4,52	4,91	0,01	0,12

Popisné statistiky mléčné užitkovosti koz ve věku 24-36 měsíců

Tabulka 7

Proměnná	N	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm. odch.
Užitkovost [kg]	20	673,05	314,00	1013,00	32242,89	179,56
Tuk [%]	20	3,45	2,50	4,24	0,23	0,48
Bílkoviny [%]	20	3,21	2,32	3,69	0,13	0,36
Laktóza [%]	20	4,58	4,14	4,89	0,04	0,19

Popisné statistiky mléčné užitkovosti koz ve věku 36 a více měsíců

Tabulka 8

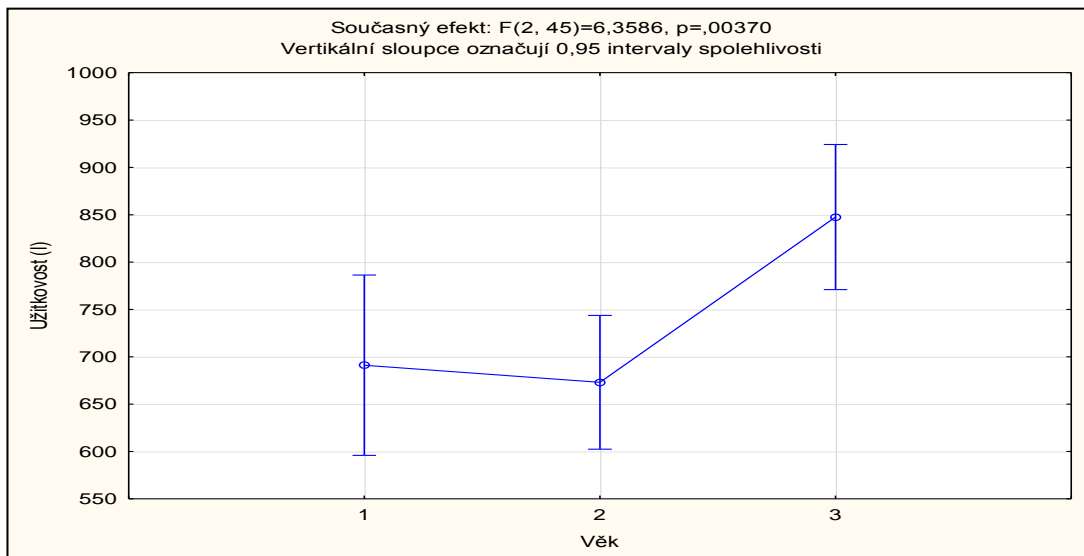
Proměnná	N	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm. odch.
Užitkovost [kg]	17	847,59	636,00	1069,00	19028,63	137,94
Tuk [%]	17	3,56	2,67	4,86	0,31	0,56
Bílkoviny [%]	17	3,14	2,61	3,57	0,08	0,28
Laktóza [%]	17	4,53	3,93	4,82	0,06	0,25

5.1.1 Užitkovost (dojivost)

Pomocí jednofaktorové ANOVY byl hodnocen vliv věku na užitkovost. Výsledky jsou znázorněny v grafu č. 1 a v tabulkách č. 9 a č. 10.

Grafické znázornění vlivu věku na užitkovost (dojivost)

Graf 1



Z grafu č. 1 vyplývá, že nejvyšší průměrné užitkovosti (dojivosti) je dosahováno u poslední skupiny koz starších tří let a to 847,59 kg, bez ohledu na obsah jednotlivých složek mléka.

Výsledek statistického hodnocení vlivu věku na užitkovost (dojivost) pomocí jednofaktorové ANOVY

Tabulka 9

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Užitkovost Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	24491472	1	24491472	996,08	0,000
Věk	312690	2	156345	6,34	0,004
Chyba	1106456	45	24588		

Dle p-hodnoty v tabulce č. 9 ($p = 0,004$) je vliv věku na užitkovost (dojivost) sledovaného chovu statisticky vysoce významný ($p < 0,01$). Následně byly jednotlivé skupiny podle věku porovnány pomocí HSD testu (pro nestejný počet pozorování) z hlediska užitkovosti. Podrobné výsledky jsou znázorněny v následující tabulce č. 10.

Mnohonásobné porovnání skupin podle věku z hlediska užitkovosti pomocí HSD testu Tabulka 10

Č. buňky	HSD při nestejných N; proměnná Užitkovost Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 24588,, sv = 45,000			
	Věk	{1} (691,09)	{2} (673,05)	{3} (847,59)
1	1		0,961	0,060
2	2	0,961		0,006
3	3	0,060	0,006	

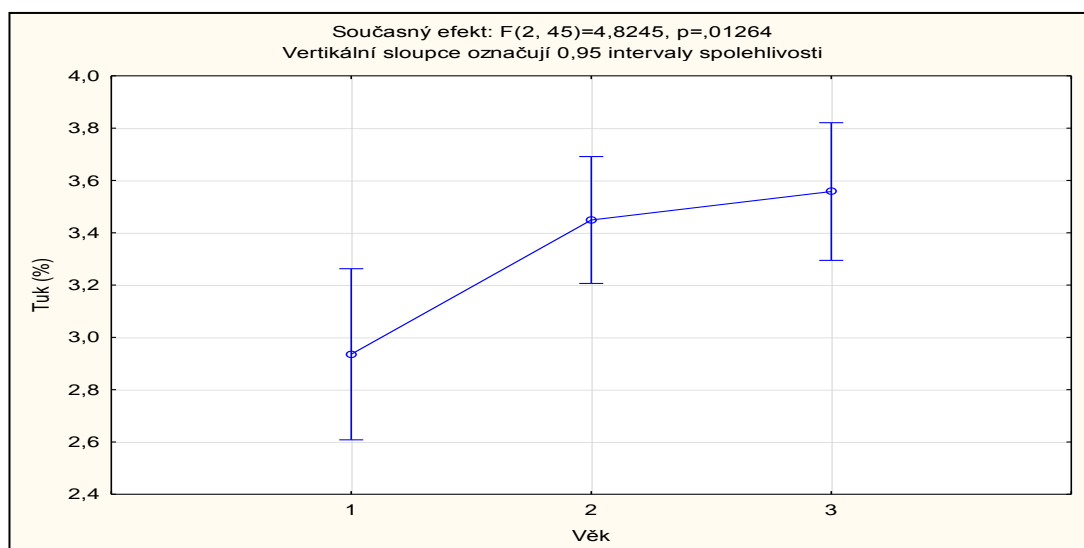
Z údajů uvedených v tabulce č. 10 vyplývá, že statisticky vysoce průkazný rozdíl ($p < 0,01$) byl zjištěn mezi skupinou koz ve věku 24-36 měsíců (č. 2) s užitkovostí 673,05 kg a skupinou koz ve věku 36 a více měsíců (č. 3) s užitkovostí 847,59 kg. Hodnota tohoto rozdílu je 174,54 kg. Mezi ostatními skupinami byly rozdíly statisticky neprůkazné. Např. mezi skupinou koz 12-24 měsíců (č. 1) a 36 a více měsíců (č. 3) nevyšel statisticky průkazný rozdíl ($p > 0,05$), i když je rozdíl v užitkovosti 156,49 kg.

Jelikož Belanger (2001) uvádí, že dojivost (užitkovost) roste s věkem až do určitého bodu, od kterého začne s přibývajícím stářím klesat, jedná se tedy o faktor, který je nutno v chovech také více sledovat. Mioč a kol. (2008) jsou ve svých zjištěních přesnější a z jejich pokusů vyplývá, že nejvyšší dojivosti dosahují pozorované kozy na čtvrté laktaci a to včetně průměrného denního nádoje. Jelikož je sledovaný chov na farmě Richmond Stars poměrně mladý nebylo možno sledování provádět u starších koz. Z průběhu grafu č. 1 ale můžeme pozorovat vzrůstající tendenci, což potvrzuje tvrzení celé řady dalších autorů (Browning a kol., 1995; Crepaldi a kol., 1999; Carnicella a kol., 2008). Večeřová (1994) dále uvádí, že s věkem úzce souvisí faktory pořadí laktace a živé hmotnosti.

5.1.2 Tuk

Pomocí jednofaktorové ANOVY byl hodnocen vliv věku na obsah tuku v mléce. Výsledky jsou znázorněny v grafu č. 2 a v tabulkách č. 11 a č. 12.

Při sledování průměrného obsahu tuku v mléce bylo zjištěno a lze rovněž z grafu č. 2 pozorovat, že nejvyššího průměrného obsahu tuku v mléce ve výši 3,56 % bylo naměřeno u poslední skupiny nejstarších koz ve věku 36 a více měsíců (č. 3). Naopak nejmenší hodnotu průměrného obsahu tuku v mléce měla skupina koz ve věku 12-24 měsíců (2,94 %).



Výsledek statistického hodnocení vlivu věku na obsah tuku v mléce pomocí jednofaktorové ANOVY Tabulka 11

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Tuk [%] Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	494,8885	1	494,89	1705,08	0,000
Věk	2,8005	2	1,40	4,82	0,013
Chyba	13,0610	45	0,29		

Dle p-hodnoty v tabulce č. 11 ($p = 0,013$) je vliv věku na obsah tuku v mléce sledovaného chovu statisticky významný ($p < 0,05$). Následně byly jednotlivé skupiny podle věku porovnány pomocí HSD testu (pro nestejný počet pozorování) z hlediska obsahu tuku v mléce. Podrobné výsledky jsou znázorněny v následující tabulce č. 12.

Mnohonásobné porovnání skupin podle věku z hlediska obsahu tuku pomocí HSD testu Tabulka 12

Č. buňky	HSD při nestejných N; proměnná Tuk [%] Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,29024, sv = 45,000			
	Věk	{1} (2,9355)	{2} (3,4490)	{3} (3,5576)
1	1		0,076	0,025
2	2	0,076		0,827
3	3	0,025	0,827	

Při mnohonásobném porovnávání skupin mezi sebou v tabulce č. 12 je statisticky průkazný rozdíl ($p < 0,05$) jen mezi skupinou koz ve věku 12-24 měsíců (č. 1) s obsahem tuku v mléce 2,94 % a skupinou koz ve věku 36 a více měsíců (č. 3)

s obsahem tuku v mléce 3,56 %. Hodnota tohoto rozdílu je 0,62 %. Mezi ostatními skupinami byly rozdíly statisticky neprůkazné.

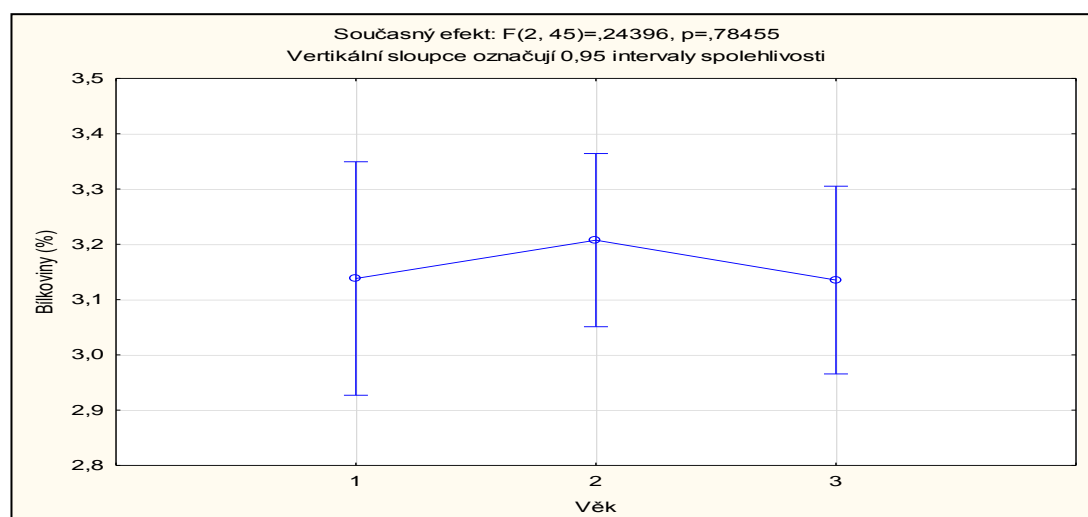
Ciappesoni a kol. (2004) měřením zjistili, že obsah tuku je ve všech laktacích vyrovnaný. Večeřová (1994) naopak uvádí, že obsah mléčného tuku v závislosti na věku klesá se stoupajícím množstvím mléka v kilogramech. Což potvrzuje i Antunac a kol. (2001) zjištěním, že v rámci jejich pokusu bylo dosaženo významných rozdílů v obsahu tuku v mléce sledovaných koz po dobu pěti laktací.

5.1.3 Bílkoviny

Pomocí jednofaktorové ANOVY byl hodnocen vliv věku na obsah bílkovin v mléce. Výsledky jsou znázorněny v grafu č. 3 a v tabulce č. 13.

Grafické znázornění vlivu věku na obsah bílkovin v mléce

Graf 3



V grafu č. 3 byl porovnán průměrný obsah bílkovin v mléce a lze pozorovat, že v rámci let dochází k poklesu maximálně o 0,1 % a vliv věku na obsah bílkovin v mléce je tedy značně nepatrný. Nejvyšší obsah bílkovin v mléce byl zjištěn u skupin koz ve věku 24-36 měsíců (č. 2) a to ve výši 3,21 %.

Výsledek statistického hodnocení vlivu věku na obsah bílkovin pomocí jednofaktorové ANOVY

Tabulka 13

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Bílkoviny [%]				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	450,0462	1	450,05	3722,69	0,000
Věk	0,0590	2	0,03	0,24	0,785
Chyba	5,4402	45	0,12		

Dle p-hodnoty v tabulce č. 13 ($p = 0,785$) je vliv věku na obsah bílkovin v mléce sledovaného chovu statisticky nevýznamný ($p > 0,05$).

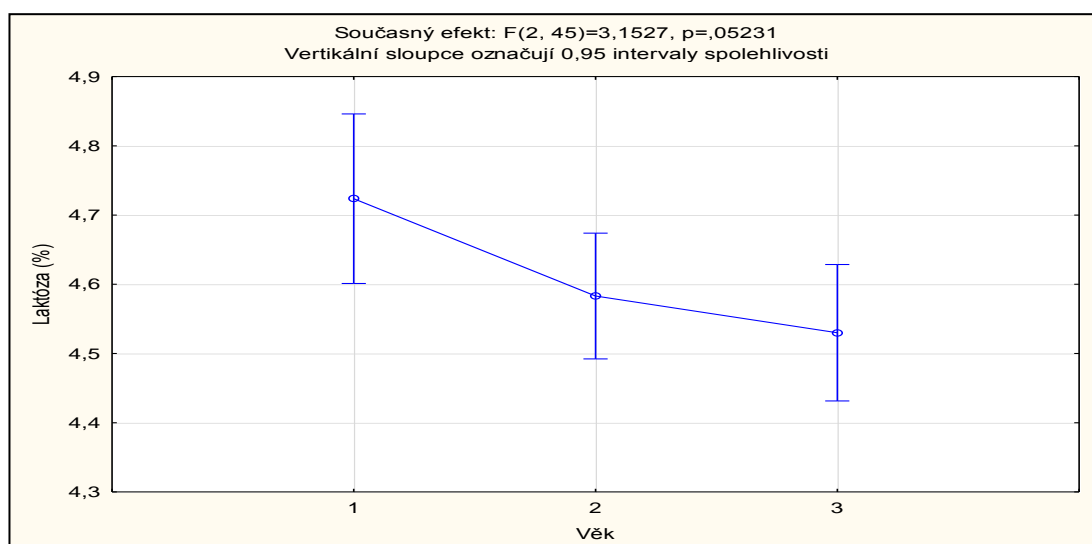
Naproti tomu podle Večeřové (1994) je obsah bílkovin v mléce věkem ovlivněn a klesá s věkem. Při čtvrté laktaci je obsah bílkovin snížen o 0,15 %. Což potvrzuje i pokus Mioč a kol. (2008), kdy obsah bílkovin mezi první a čtvrtou laktací klesl o 0,02 %. Zjištění dalších autorů (např. Ciappesoni a kol., 2004) potvrzují i svými pokusy, kdy byl zjištěn mírný pokles obsahu bílkovin v mléce.

5.1.4 Laktóza

Pomocí jednofaktorové ANOVY byl hodnocen vliv věku na obsah laktózy v mléce. Výsledky jsou znázorněny v grafu č. 4 a v tabulce č. 14.

Grafické znázornění vlivu věku na obsah laktózy

Graf 4



Z grafu č. 4 je patrné, že s věkem obsah laktózy v kozím mléce klesá. Obsah laktózy v mléce je u skupiny koz ve věku 12-24 měsíců (č. 1) 4,72 % a u skupiny koz ve věku 36 a více měsíců (č. 3) došlo k poklesu na hodnotu 4,53 %. Rozdíl je 0,19 %.

Výsledek statistického hodnocení vlivu věku na obsah laktózy pomocí jednofaktorové ANOVY

Tabulka 14

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Laktóza [%] Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	958,5440	1	958,54	23551,78	0,000
Věk	0,2566	2	0,13	3,15	0,052
Chyba	1,8315	45	0,04		

Dle p-hodnoty v tabulce č. 14 ($p = 0,052$) je vliv věku na obsah tuku v mléce sledovaného chovu statisticky nevýznamný ($p > 0,05$).

Mioč a kol. (2008) ve svých pokusech toto zjištění potvrzují a změny v obsahu laktózy v mléce jejich pozorovaných koz se měnily maximálně o 0,03 %. Tyto změny jsou velmi nevyrovnané a nelze jednoznačně určit klesající nebo stoupající tendenci. Z pokusů Antunac a kol. (2001) je toto zjištění rovněž patrné, zde byly změny taktéž nahodilé a nedosahovaly rozdílů hodnot vyšších než 0,1 %. Večeřová (1994) naopak uvádí, že obsah tuku stoupá s věkem, maximálně o 0,1 %.

5.2 Vliv otce-linie

U sledování vlivu linie otce kozy na mléčnou užitkovost byla celá skupina v počtu 47 měřených normovaných laktací rozdělena na čtyři skupiny podle linií. Vynechány byly dvě linie z důvodu nedostatečného počtu měřených laktací (celkem pět normovaných laktací). Sledovány tedy byly jen dvě linie – CURT (tabulka č. 15) a KASPAR (tabulka č. 16) v celkovém počtu 42 normovaných laktací, kdy měla každá linie shodný počet měření.

Jelikož se u linie, obzvláště té plemenné (chovné), jedná o určitou část populace se specifickými znaky odlišujícími ji od ostatních, tak se autoři celé řady studií a pokusů vlivem otce-linie na mléčnou užitkovost koz téměř nezabývají, zkoumán je pouze vliv celého plemene. Např. výzkum Ježkové a kol. (2008) uvádí, že je plemeno kozy bílé krátkosrsté ve výsledcích užitkovosti (dojivosti) horší než plemeno kozy hnědé krátkosrsté a to o 13 %.

Popisné statistiky mléčné užitkovost koz po otcí linie CURT

Tabulka 15

Proměnná	N	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm. odch.
Užitkovost [kg]	21	749,81	314,00	1069,00	39346,26	198,36
Tuk [%]	21	3,55	2,68	4,86	0,36	0,59
Bílkoviny [%]	21	3,18	2,65	4,01	0,11	0,34
Laktóza [%]	21	4,66	4,14	4,91	0,03	0,16

Popisné statistiky mléčné užitkovosti koz po otcí linie KASPAR

Tabulka 16

Proměnná	N	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm. odch.
Užitkovost [kg]	21	698,71	424,00	1008,00	21951,51	148,160
Tuk [%]	21	3,18	2,16	4,12	0,31	0,552
Bílkoviny [%]	21	3,21	2,32	3,75	0,13	0,363
Laktóza [%]	21	4,60	4,27	4,89	0,04	0,189

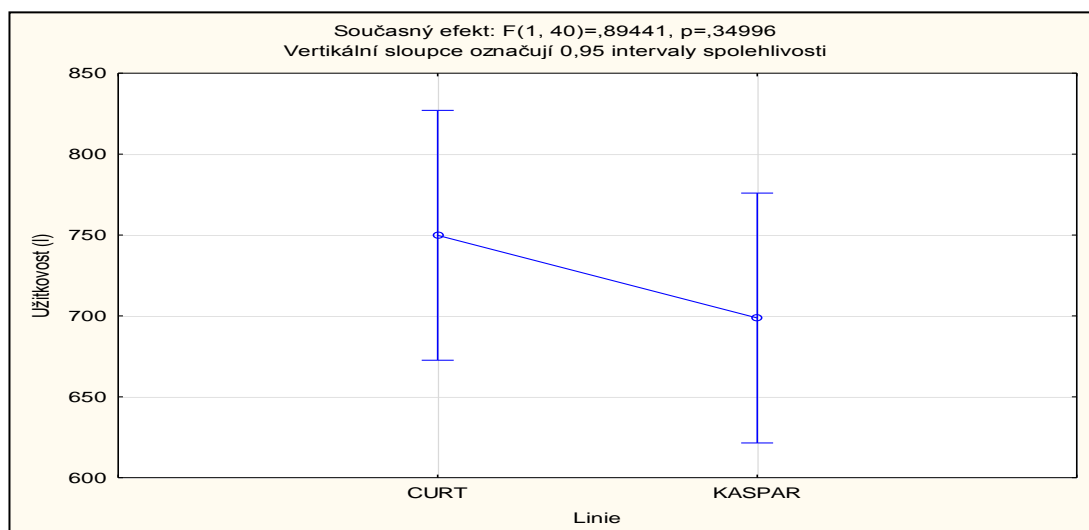
Při srovnání dosahovaných výsledků dcer jednotlivých kozlů sledované linie v kontrole užítkovosti za rok 2017 za celou Českou republiku lze určité rozdíly pozorovat. Mléčná užítkovost 176 dcer 17 kozlů linie CURT byla následující – užítkovost (dojivost) 779 kg, obsah tuku 3,37 %, obsah bílkovin 2,97 % a obsah laktózy 4,43 %. 191 dcer 12 kozlů linie KASPAR dosahuje následujících hodnot – užítkovost (dojivost) 645 kg, obsah tuku 3,33 %, obsah bílkovin 2,90 % a obsah laktózy 4,47 %. Z tabulky č. 15 a č. 16 vyplývá, že užítkovost dcer otců obou linií chovaných na farmě dosahují značných rozdílů oproti průměru celé ČR v roce 2017.

5.2.1 Užítkovost (dojivost)

Pomocí jednofaktorové ANOVY byl hodnocen vliv otce-linie na užítkovost. Výsledky jsou znázorněny v grafu č. 5 a v tabulce č. 17.

Grafické znázornění vlivu otce-linie na užítkovost (dojivost)

Graf 5



Z grafu č. 5 vyplývá, že nejvyšší průměrné užítkovosti (dojivosti) je dosahováno u dcer kozlů linie CURT na základě průměrné užítkovosti 749,81 kg, což je o 51,10 kg více než u dcer kozlů linie KASPAR.

Výsledek statistického hodnocení vlivu otce-linie na užítkovost (dojivost) pomocí jednofaktorové ANOVY

Tabulka 17

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Užítkovost Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	22031323	1	22031323	718,83	0,000
Linie	27413	1	27413	0,89	0,349
Chyba	1225956	40	30649		

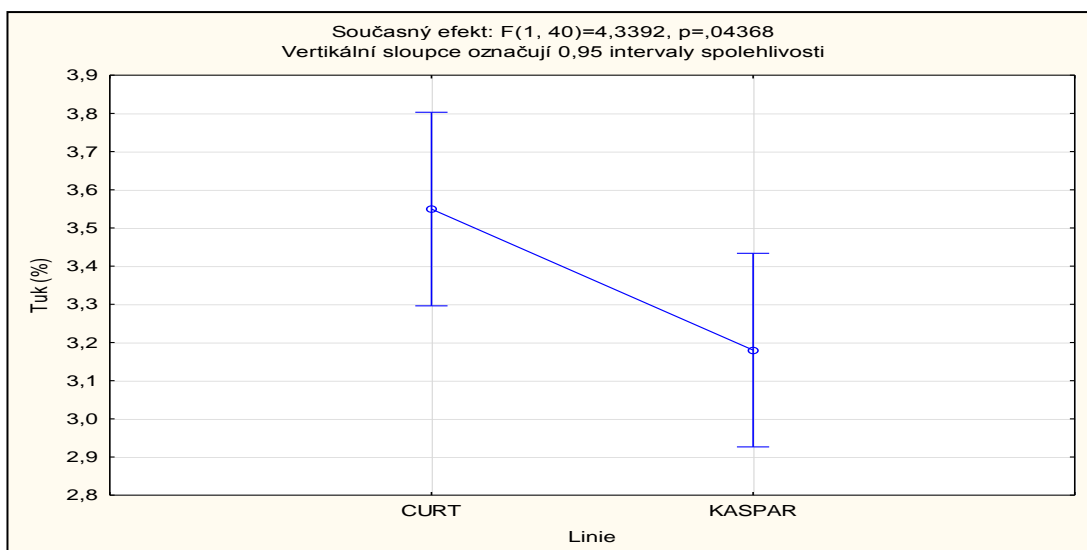
Dle p-hodnoty v tabulce č. 17 ($p = 0,349$) je vliv věku na obsah tuku v mléce sledovaného chovu statisticky nevýznamný ($p > 0,05$).

5.2.2 Tuk

Pomocí jednofaktorové ANOVY byl hodnocen vliv otce-linie na obsah tuku v mléce. Výsledky jsou znázorněny v grafu č. 6 a v tabulkách č. 18 a č. 19.

Grafické znázornění vlivu otce-linie na obsah tuku v mléce

Graf 6



Při pozorování průměrného obsahu tuku v mléce dle jednotlivých linií bylo zjištěno a rovněž z grafu č. 6 lze sledovat, že nejvyššího průměrného obsahu tuku 3,55 % v mléce bylo naměřeno u linie CURT a to je o 0,37 % tuku v mléce více než průměrný obsah tuku v mléce dcer kozlů linie KASPAR.

Výsledek statistického hodnocení vlivu otce-linie na obsah tuku pomocí jednofaktorové ANOVY Tabulka 18

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Tuk [%] Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	475,5082	1	475,51	1439,09	0,000
Linie	1,4338	1	1,43	4,34	0,044
Chyba	13,2169	40	0,33		

Dle p-hodnoty v tabulce č. 18 ($p = 0,044$) je vliv otce-linie na obsah tuku v mléce sledovaného chovu statisticky významný ($p < 0,05$). Následně byly jednotlivé skupiny podle otce-linie porovnány pomocí HSD testu (pro nestejný počet

pozorování) z hlediska obsahu tuku v mléce. Podrobné výsledky jsou znázorněny v následující tabulce č. 19.

Mnohonásobné porovnání skupin podle otce-linie z hlediska obsahu tuku pomocí HSD testu Tabulka 19

Č. Buňky	HSD při nestejných N; proměnná Tuk [%] Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,33042, sv = 40,000		
	Linie	{1} (3,5495)	{2} (3,1800)
1	CURT		0,0438
2	KASPAR	0,0438	

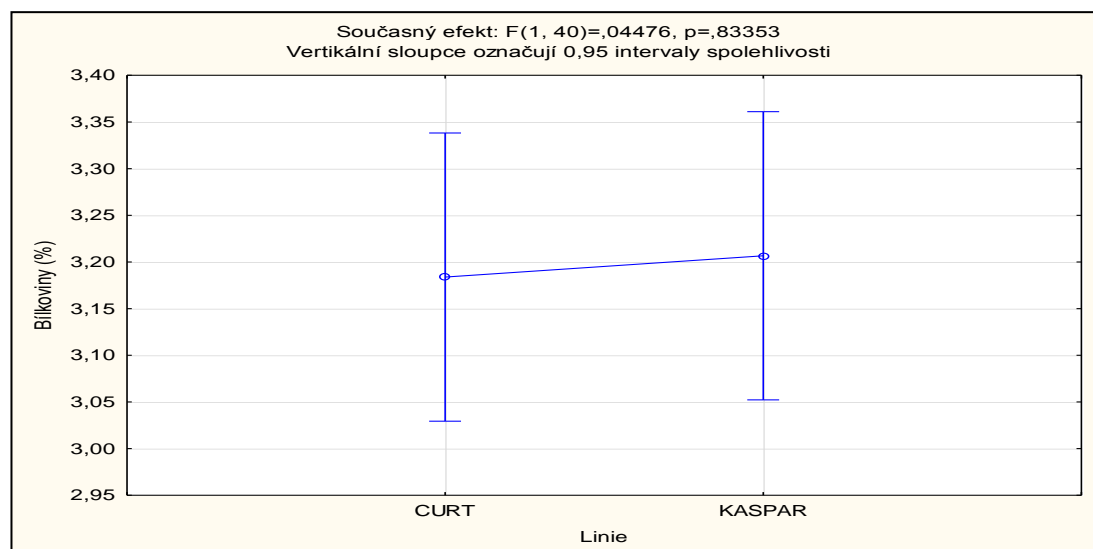
Při mnohonásobném porovnávání skupin mezi sebou v tabulce č. 19 je statisticky průkazný rozdíl ($p < 0,05$) mezi skupinou koz linie CURT (č. 1) s obsahem tuku v mléce 3,55 % a linie KASPAR (č. 2) s obsahem tuku v mléce 3,18 %. To potvrzuje předchozí tvrzení na základě údajů z tabulky č. 18, jelikož se jedná pouze o dvě porovnávané skupiny mezi sebou.

5.2.3 Bílkoviny

Pomocí jednofaktorové ANOVY byl hodnocen vliv otce-linie na obsah bílkovin v mléce. Výsledky jsou znázorněny v grafu č. 7 a v tabulce č. 20.

Grafické znázornění vlivu otce-linie na obsah bílkovin v mléce

Graf 7



V grafu č. 7 je porovnáván průměrný obsah bílkovin v mléce koz na základě rozdělení na dvě sledované line a lze pozorovat, že mezi liniemi dochází jen k nepatrnému rozdílu obsahu bílkovin v mléce. Dcery otců linie CURT mají

průměrný obsah bílkovin v mléce 3,18 % a dcery otců linie KASPAR dosahují hodnoty 3,21 %, což je více jen o 0,03 %.

Výsledek statistického hodnocení vlivu otce-linie na obsah bílkovin pomocí jednofaktorové ANOVY Tabulka 20

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Bílkoviny [%] Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	428,8010	1	428,80	3498,44	0,000
Linie	0,0055	1	0,01	0,05	0,834
Chyba	4,9028	40	0,12		

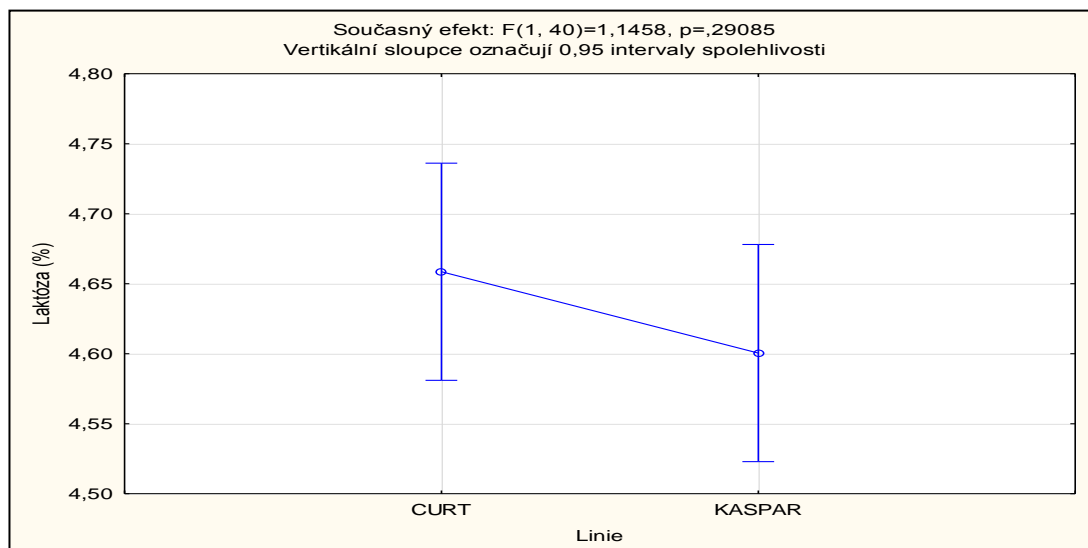
Dle p-hodnoty v tabulce č. 20 ($p = 0,834$) je vliv věku na obsah bílkovin v mléce sledovaného chovu statisticky nevýznamný ($p > 0,05$).

5.2.4 Laktóza

Poslední hodnocenou složkou mléka je obsah laktózy. Pomocí jednofaktorové ANOVY byl hodnocen vliv otce-linie na obsah laktózy v mléce. Výsledky jsou znázorněny v grafu č. 8 a v tabulce č. 21.

Grafické znázornění vlivu otce-linie na obsah laktózy v mléce

Graf 8



Z grafu č. 8 je zřejmé, že rozdíl průměrného obsahu laktózy v mléce dcer obou linií dosahuje velmi nízkých hodnot. Dcery otců linie CURT mají průměrný obsah laktózy v mléce 4,66 %. Naproti tomu dcery otců linie KASPAR dosahují hodnot obsahu laktózy v mléce 4,60 %.

Výsledek statistického hodnocení vlivu otce-linie na obsah laktózy pomocí jednofaktorové ANOVY Tabulka 21

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Laktóza [%] Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	900,1646	1	900,16	29104,41	0,000
Linie	0,0354	1	0,04	1,15	0,291
Chyba	1,2372	40	0,03		

Dle p-hodnoty v tabulce č. 21 ($p = 0,291$) je vliv věku na obsah laktózy v mléce statisticky nevýznamný ($p > 0,05$).

5.3 Vliv období porodu

Při hodnocení vlivu období porodu (= datum kozlení) kozy na mléčnou užitkovost byla celá skupina v počtu 54 měřených normovaných laktací rozdělena na dvě skupiny – leden až únor v počtu 38 pozorování (viz tabulka č. 22) a březen až květen v počtu 16 pozorování (viz tabulka č. 23).

Rozdělení období porodů na části roku jsou jednotlivými autory utvářena různě. Mioč a kol. (2008) mají dvě základní dělení – na sezónu I od prosince do února a sezónu II od března do května. Naproti tomu Ježková a kol. (2008) své mezní období mezi první a druhou hodnocenou skupinou posouvají až na konec března. Ciappesoni a kol. (2004) ve svém výzkumu rozděluje období porodů dokonce na pět – prosinec až leden, únor, březen, duben a květen až listopad.

Popisné statistiky mléčné užitkovosti koz pro období kozlení v lednu až únoru (č. 1) Tabulka 22

Proměnná	N	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm. odch.
Užitkovost [kg]	38	736,61	314,00	1069,00	30839,38	175,61
Tuk [%]	38	3,52	2,67	4,86	0,22	0,47
Bílkoviny [%]	38	3,22	2,61	3,69	0,07	0,27
Laktóza [%]	38	4,55	3,93	4,87	0,06	0,24

Popisné statistiky mléčné užitkovosti koz pro období kozlení v březnu až květnu (č. 2) Tabulka 23

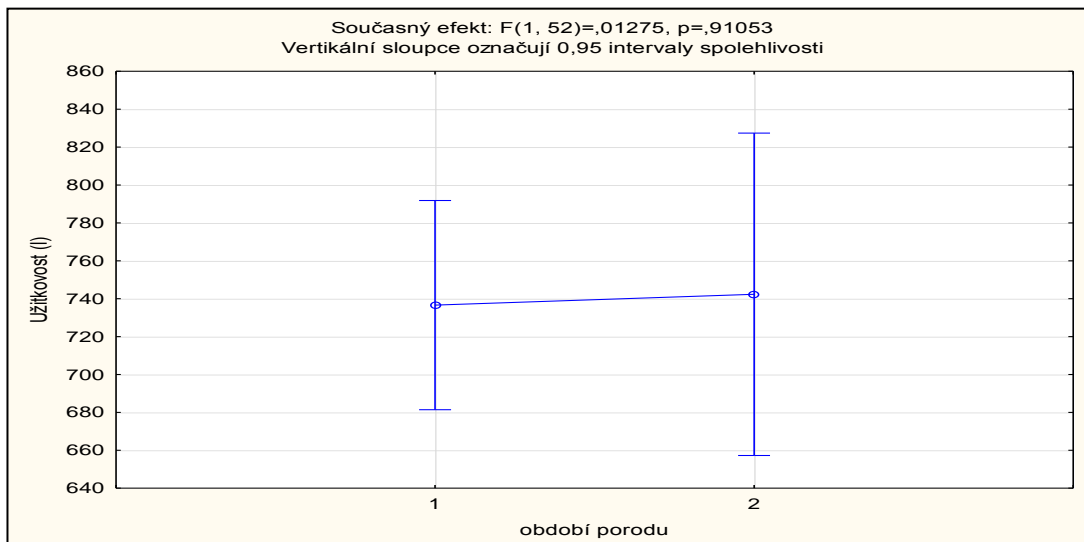
Proměnná	N	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm. odch.
Užitkovost [kg]	16	742,31	459,00	1008,00	23637,70	153,75
Tuk [%]	16	3,09	2,16	4,47	0,39	0,62
Bílkoviny [%]	16	3,05	2,32	4,01	0,17	0,42
Laktóza [%]	16	4,69	4,48	4,91	0,02	0,14

5.3.1 Užítkovost (dojivost)

Pomocí jednofaktorové ANOVY byl hodnocen vliv období porodu na užítkovost (dojivost). Výsledky jsou znázorněny v grafu č. 9 a v tabulce č. 24.

Grafické znázornění vlivu období porodu na užítkovost (dojivost)

Graf 9



Z grafu č. 9 vyplývá, že vyšší průměrné užítkovosti (dojivosti) a to 742,31 kg je dosahováno u druhé skupiny koz s obdobím kozlení mezi březnem a květnem (č. 2). Nutno dodat, že první skupina obsahovala dvojnásobné množství pozorování a je tedy možné určitě zkreslení výsledků. Ve srovnání s druhou skupinou dosahuje první skupina koz s obdobím kozlení od ledna do února (č. 1) nepatrně nižší užítkovosti a to o 5,7 kg mléka. Je však nutné také zmínit, že první skupina koz dosahuje větších extrémních hodnot – nižší minimální hodnoty užítkovosti (314 kg mléka) a vyšší maximální hodnoty užítkovosti (1069 kg mléka).

Assan (2015) a Crepaldi a kol. (1999) zdůrazňují, že období porodu má významný vliv na celkovou užítkovost (dojivost) s tím, že příznivější je období zimního kozlení. Což potvrzuje řada dalších autorů – např. Alderson a kol. (1980) už dříve zjistili, že nejvyšší užítkovosti (dojivosti) dosahují kozy při období kozlení v lednu a únoru. Mioč a kol. (2008) dokládají přesnější údaje s tím, že rozdíly užítkovosti v jejich pokusech v případě období kozlení od prosince do ledna dosahují až 143 kg. Večeřová a Křížek (1993) rovněž dokládají, že zimní kozlení zvyšuje užítkovost (dojivost) a to až o 170 kg, zároveň upozorňují, že s narůstající užítkovostí klesá obsah tuku v mléce.

Výsledek statistického hodnocení vlivu období porodu na užitkovost (dojivost) pomocí jednofaktorové ANOVY Tabulka 24

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Užitkovost (I) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	24626227	1	24626227	856,21	0,000
období porodu	367	1	367	0,01	0,911
Chyba	1495623	52	28762		

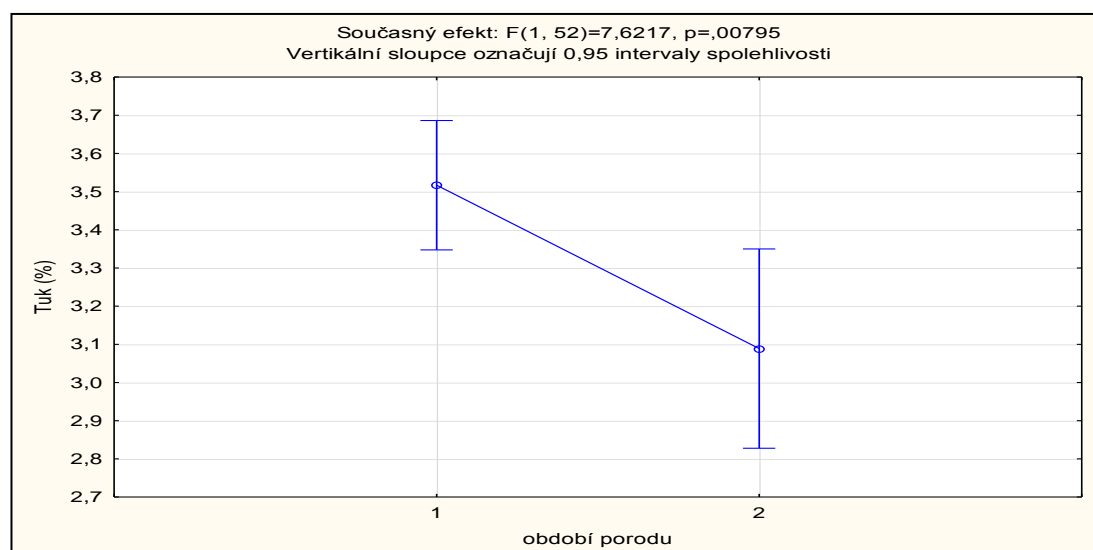
Dle p-hodnoty v tabulce č. 24 ($p = 0,991$) je vliv období porodu na užitkovost (dojivost) sledovaného chovu statisticky nevýznamný ($p > 0,05$).

5.3.2 Tuk

Pomocí jednofaktorové ANOVY byl hodnocen vliv období porodu na obsah tuku v mléce. Výsledky jsou znázorněny v grafu č. 10 a v tabulkách č. 25 a č. 26.

Grafické znázornění vlivu období porodu na obsah tuku v mléce

Graf 10



Při sledování průměrného obsahu tuku v mléce bylo zjištěno a lze rovněž z grafu č. 10 zjistit, že vyššího průměrného obsahu tuku v mléce ve výši 3,52 % bylo naměřeno u skupiny koz s obdobím kozlení od ledna do února (č. 1). Kozy s obdobím kozlení mezi březnem a květnem (č. 2) mají průměrný obsah tuku v mléce 3,09 %.

Večeřová a Křížek (1993) upozorňují, že produkce tuku je mnohem vyšší v období kozlení od ledna do března. Což potvrzuje i Mioč a kol. (2008), kdy je obsah tuku v mléce při jejich rozdělení období kozlení na zimní (prosinec až únor)

a jarní období (březen až květen) – v zimním období 3,48 %, což je o 0,01% více než při období kozlení na jaře. Naopak dle Ciappesoni a kol. (2004) je obsah tuku nejvyšší při období kozlení v létě a na podzim (od května do listopadu). Browning a kol. (1995) dodávají, že dle jejich zjištění vliv období porodu na obsah tuku v mléce není statisticky průkazný. Ježková a kol. 2008 předchozí tvrzení potvrzují s tím, že rozdíl v období kozlení je 0,14 % a je pro obsah tuku statisticky neprůkazný.

Výsledek statistického hodnocení vlivu období porodu na obsah tuku v mléce pomocí jednofaktorové ANOVY Tabulka 25

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Tuk [%] Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	491,2848	1	491,28	1814,69	0,000
období porodu	2,0634	1	2,06	7,62	0,008
Chyba	14,0778	52	0,27		

Dle p-hodnoty v tabulce č. 25 ($p = 0,008$) je vliv období porodu na obsah tuku v mléce statisticky vysoce významný ($p < 0,01$). Následně byly jednotlivé skupiny podle období porodu porovnány pomocí HSD testu (pro nestejný počet pozorování) z hlediska obsahu tuku v mléce. Podrobné výsledky jsou znázorněny v následující tabulce č. 26.

Mnohonásobné porovnání skupin podle období porodu z hlediska obsahu tuku pomocí HSD testu Tabulka 26

Č. buňky	HSD při nestejných N; proměnná Tuk [%] Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,27073, sv = 52,000		
	období porodu	{1} (3,5168)	{2} (3,0887)
1	1		0,024
2	2	0,024	

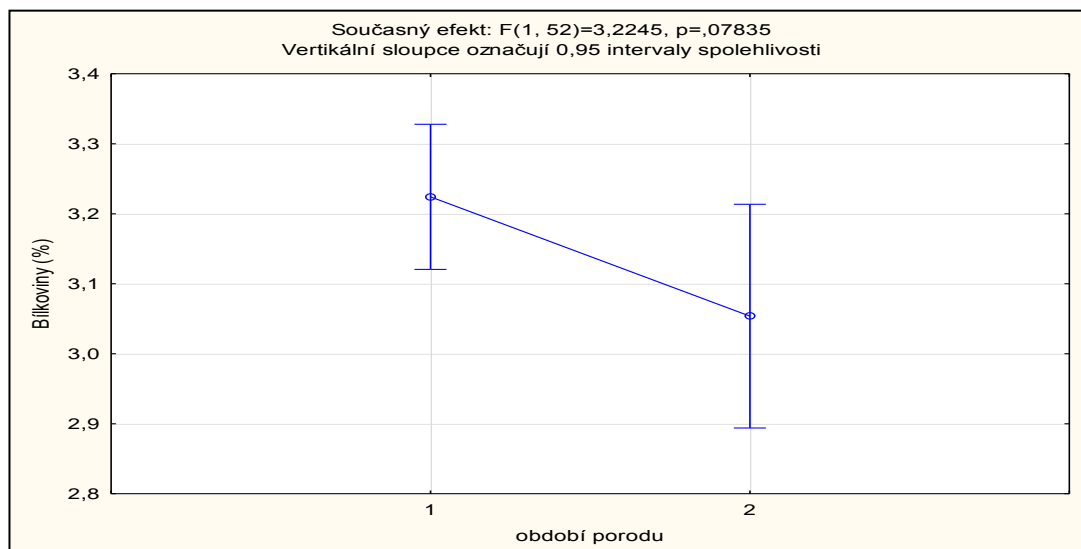
Při mnohonásobném porovnávání skupin mezi sebou v tabulce č. 26 je statisticky průkazný rozdíl ($p < 0,05$) mezi skupinou koz s obdobím kozlení od ledna do února (č. 1) a skupinou koz s obdobím kozlení mezi březnem a květnem (č. 2). To potvrzuje předchozí tvrzení na základě údajů z tabulky č. 25, jelikož se jedná pouze o dvě porovnávané skupiny mezi sebou.

5.3.3 Bílkoviny

Pomocí jednofaktorové ANOVY byl hodnocen vliv období porodu na obsah bílkovin v mléce. Výsledky jsou znázorněny v grafu č. 11 a v tabulce č. 27.

Grafické znázornění vlivu období porodu na obsah bílkovin v mléce

Graf 11



V grafu č. 1 je porovnáván průměrný obsah bílkovin v mléce koz na základě rozdělení období porodu a lze pozorovat, že mezi obdobími dochází k rozdílu obsahu bílkovin v mléce. První skupina koz s obdobím kozlení od ledna do února (č. 1) má průměrný obsah bílkovin v mléce 3,22 % a kozy s obdobím kozlení mezi březnem a květnem (č. 2) dosahují hodnoty 3,05 %.

Výsledek statistického hodnocení vlivu období porodu na obsah bílkovin v mléce pomocí jednofaktorové ANOVY

Tabulka 27

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Bílkoviny [%] Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	443,7588	1	443,76	4373,75	0,000
období porodu	0,3272	1	0,33	3,26	0,078
Chyba	5,2759	52	0,10		

Dle p-hodnoty v tabulce č. 27 ($p = 0,078$) je vliv období porodu na obsah bílkovin v mléce statisticky nevýznamný ($p > 0,05$).

Assan (2015) potvrzuje, že vliv ročního období na obsah bílkovin v mléce není významný. Večeřová (1994) dodává, že období kozlení ovlivňuje obsah bílkovin v mléce mnohem méně než ostatní složky. Ve svých pokusech Mioč a kol.

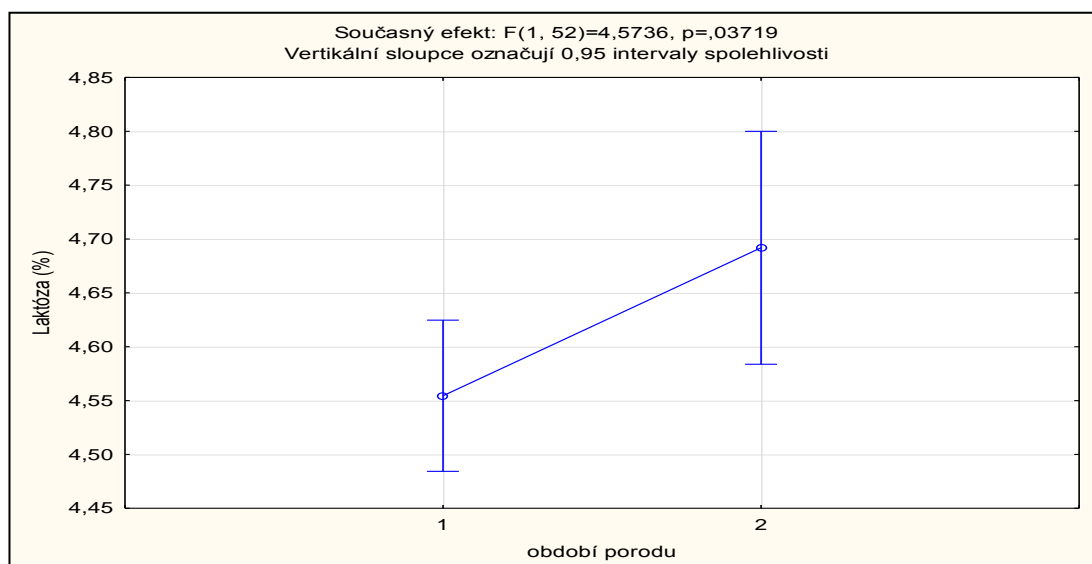
(2008) zjistili, že obsah tuku se v různých obdobích kozlení liší maximálně o 0,02 %. Naopak Ježková a kol. (2008) zjistili vysoce průkazný rozdíl v obsahu bílkovin mezi obdobími porodu. Vyššího obsahu bílkovin v mléce je dosahováno při období kozlení mezi dubnem a květnem.

5.3.4 Laktóza

Poslední hodnocenou složkou mléka je obsah laktózy. Pomocí jednofaktorové ANOVY byl hodnocen vliv období porodu na obsah laktózy v mléce. Výsledky jsou znázorněny v grafu č. 12 a v tabulkách č. 28 a č. 29.

Grafické znázornění vlivu období porodu na obsah laktózy v mléce

Graf 12



Z grafu č. 12 je zřejmé, že je rozdíl průměrného obsahu laktózy v mléce obou skupin koz. Skupina koz s obdobím kozlení od ledna do února (č. 1) má průměrný obsah laktózy v mléce 4,55 %. Naproti skupina koz s obdobím kozlení mezi březnem a květnem (č. 2) dosahuje hodnot obsahu laktózy v mléce 4,69 %.

Ježková a kol. (2008) zjistili, že dle jejich studie vliv období porodu na obsah laktózy v mléce není statisticky průkazný. Rozdíl obou období je 0,03 %. Toto tvrzení doplňuje i Mioč a kol. (2008) s tím, že v jeho práci se obsah laktózy lišil maximálně o 0,02 %, více jej obsahovalo mléko od koz s obdobím kozlení od prosince do února.

Výsledek statistického hodnocení vlivu období porodu na obsah laktózy v mléce pomocí jednofaktorové ANOVY Tabulka 28

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Laktóza [%] Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	962,6100	1	962,61	20711,71	0,000
období porodu	0,2126	1	0,21	4,57	0,037
Chyba	2,4168	52	0,05		

Dle p-hodnoty v tabulce č. 28 ($p = 0,037$) je vliv období porodu na obsah laktózy v mléce statisticky významný ($p < 0,05$). Následně byly jednotlivé skupiny podle období porodu porovnány pomocí HSD testu (pro nestejný počet pozorování) z hlediska obsahu laktózy v mléce. Podrobné výsledky jsou znázorněny v následující tabulce č. 29.

Mnohonásobné porovnání skupin podle období porodu z hlediska obsahu laktózy pomocí HSD testu Tabulka 29

Č. buňky	HSD při nestejných N; proměnná Laktóza [%] Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,04648, sv = 52,000		
	období porodu	{1} (4,5545)	{2} (4,6919)
1	1		0,047
2	2	0,047	

Při mnohonásobném porovnávání skupin mezi sebou v tabulce č. 29 je statisticky průkazný rozdíl ($p < 0,05$) mezi skupinou koz s obdobím porodu od ledna do února (č. 1) a skupinou koz s obdobím kození mezi březnem a květnem (č. 2). To potvrzuje předchozí tvrzení na základě údajů z tabulky č. 28, jelikož se jedná pouze o dvě porovnávané skupiny mezi sebou.

6 ZÁVĚR

Cílem této práce byla analýza a vyhodnocení vybraných vlivů na mléčnou užitkovost a obsah jednotlivých složek mléka na kozí farmě Richmond Stars v Chotětově. Práce byla rozdělena na obecnou a praktickou část.

V praktické části bylo využito především informací z praxe a údajů z kontroly užitkovosti vybrané farmy. Kozí farma Richmond Stars je zařazena do kontroly užitkovosti (KU) pod dohledem Svazu chovatelů ovcí a koz České republiky. Tyto získané údaje byly hodnoceny především z hlediska vlivů působících na užitkovost a obsah jednotlivých složek mléka – věk kozy, vliv otce-linie a období porodu. Všechny tyto ukazatele byly zhodnoceny a srovnány s celorepublikovým průměrem.

Pro zpracování dat mléčné užitkovosti byly použity programy Microsoft Excel a Statistica.

Při hodnocení a srovnání celkové mléčné užitkovosti s průměrnými hodnotami sledovaného plemene za Českou republiku v rámci posledních tří let byly vyhodnoceny statisticky průkazné rozdíly ($p < 0,050$) v případě obsahu tuku v roce 2016 ($p = 0,001$), obsahu bílkovin v roce 2015 ($p = 0,029$), 2016 ($p = 0,002$) a 2017 ($p = 0,000$), obsahu laktózy v roce 2015 ($p = 0,000$). Ve všech případech byla lépe hodnocena a vyšších průměrných hodnot dosahovala farma Richmond Stars. Všechny ostatní zjištěné výsledky, zejména v užitkovosti (dojivost), byly vyhodnoceny jako neprůkazné a nebyl v nich tedy statisticky významný rozdíl.

Při hodnocení vlivu věku kozy na mléčnou užitkovost a obsah jednotlivých složek kozího mléka byl zjištěn statisticky průkazný vliv ($p < 0,050$) v případě užitkovosti (dojivosti) ($p = 0,004$) a obsahu tuku v mléce ($p = 0,013$). U sledování vlivu otce-linie na dosaženou užitkovost a obsah jednotlivých složek kozího mléka byl zjištěn statisticky průkazný vliv jen v případě obsahu tuku ($p = 0,044$) v mléce. Při hodnocení vlivu období porodu kozy (= datum kozlení) na dosaženou užitkovost a obsah jednotlivých složek mléka byl zjištěn statisticky průkazný vliv v případě obsahu tuku ($p = 0,008$) a laktózy v mléce ($p = 0,037$). Všechny ostatní zjištěné výsledky byly vyhodnoceny jako neprůkazné ($p > 0,050$) a neměly tedy statisticky významný vliv na hodnocené charakteristiky mléčné užitkovosti. Jednalo se o vliv věku kozy na obsah bílkovin ($p = 0,785$) a laktózy ($p = 0,52$) v mléce. U vlivu

otce-linie byl vliv neprůkazný v případě užitkovosti ($p = 0,349$), obsahu bílkovin ($p = 0,834$) a laktózy ($p = 0,291$) v mléce. Při hodnocení vlivu období porodu (= datum kozlení) nebyl prokázán vliv faktoru na užitkovost ($p = 0,911$) a obsah bílkovin ($p = 0,078$) v mléce koz.

Na základě všech předchozích výsledků je žádoucí provést v chovu několik následujících opatření. Vzhledem k velmi nízkým hodnotám mléčné užitkovosti (dojivosti) a obsahu složek mléka některých koz je podstatné zlepšit šlechtitelskou práci v chovu. Je důležité zaměřit se především na vyřazování nevyhovujících zvířat a také zvážit výběr nových otců-linií (výrazných zlepšovatelů). Pokud však výsledky užitkovosti vybraných koz dosahují nadprůměrných hodnot, doporučuje se odchovat a následně prodat kozlíky těchto matek dále do jiného chovu, místo obvyklého prodeje na jatka. Pro období zapouštění by bylo dále vhodné zvážit změnu způsobu zapouštění a to na individuální zapouštění. Při současném způsobu zapouštění (harémový způsob) není kozám dopřán dostatečný klid a to pak může mít za následek nižší mléčnou užitkovost. V chovu je také vysoké procento rohatých zvířat, které mohou utlačovat nerohatá zvířata. Je vhodnější tyto dvě skupiny od sebe oddělit a tím snížit riziko nežádoucích konfliktů mezi zvířaty. V technologii chovu není nutné příliš velkých změn. Bylo by však vhodné do budoucna změnit technologii napájení. Doporučují se automatické napáječky, které nevyžadují kontrolu zaměstnanců. Voda je prakticky ihned obměňována a i tato změna může pomoci k lepší užitkovosti koz.

7 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

- ALDERSON, A., POLLAK, E. J.: Age-Season Adjustment Factors for Milk and Fat of Dairy Goats. *Journal of Dairy Science*, American Dairy Science Association, Illionis. 1980, roč. 63, č. 1, s. 148-151.
- ANTUNAC, N., SAMARŽIJA, D., HAVRANEK, J. L., PAVIĆ, V., MIOČ, B.: Effects of stage and number of lactation on the chemical composition of goat milk. *Czech Journal of Animal Science*, Czech Academy of Agricultural Sciences, Praha. 2001, roč. 46, č. 12, s. 548-553. ISSN: 12121819.
- ASSAN, N.: Significance of parity, year-season and prolificacy in influencing goat milk production traits. *Agricultural Advances, Sjournals*. 2015, roč. 4, č. 1, s. 1-6. ISSN: 22517820.
- BABIČKA, L., KOUŘIMSKÁ L., DRAGOUNOVÁ, H.: Kozí a ovčí mléko. *Farmář*, Profi Press, Praha. 2004, č. 12, s. 46-48. ISSN: 12109789.
- BELANGER, J.: *Storey's Guide to raising dairy goats*. Storey Publishing, Massachusetts. 2001. 283 s. ISBN: 9781580172592.
- BÖHMOVÁ, J. A KOL.: Výroba a zpracování kozího mléka. *Náš chov*, Strategie, Praha. 1996, č. 2, s. 26.
- BRESTENSKÝ, V., BENKOVÁ, J., BOTTO, L., BROUČEK, J., BUCHOVÁ, B., BULLA, J., DEMO, P., FOLTYS, V., GALLO, M., GRAFENAU, P., HAULÍK, A., HETÉNYI, L., HORNIÁKOVÁ, E., HUBA, J., KICA, J., MARGETÍN, M., MIHINA, Š., MOJTO, J., OCHODNICKÝ, D., PETRIKOVIČ, P., PEŠKOVIČOVÁ, D., SOMMER, A., ŠOTNÍK, J., VLÁČIL, R., TANČIN, V.: *Sprievodca chovateľa hospodárskych zvierat. Výskumný ústav živočíšnej výroby*, Nitra. 2002. 231 s. ISBN: 8088872189.
- BROWNING, R., LEITE-BROWNING, M. L., SAHLU, T.: Factors affecting standardized milk and fat yields in Alpine goats. *Small Ruminant Research*, Elsevier, New York. 1995, roč. 18, č. 2, s. 173-178. ISSN: 09214488.
- BUCEK, P., HANUŠ, O., KONRÁD, R., KÖLBL, M., KUČTÍK, J., KVAPILÍK, J., MAREŠ, V., MILERSKI, M., PINĎÁK, A., RAFAJOVÁ, M., ROUBALOVÁ, M., ŠKADYD, V.: *Ročenka chovu ovcí a koz za rok 2010*. Českomoravská společnost chovatelů a Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR, Praha. 2011. 109 s. ISBN: 9788090413177.

- BUCEK, P., HOŠEK, M., KONRÁD, R., KÖLBL, M., MILERSKI, M., PINĎÁK, A., MAREŠ, V., ROUBALOVÁ, M., RUCKI, J., ŠKARYD, V.: Ročenka chovu ovcí a koz za rok 2015. Českomoravská společnost chovatelů, Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR a Dorper Asociace CZ, Praha. 2016. 70 s.
- CARNICELLA, D., DARIO, M., AYRES, M. C. C., LAUDADIO, V., DARIO, C.: The effect of diet, parity, year and number of kids on milk yield and milk composition in Maltese goat. *Small Ruminant Research*, Elsevier, New York. 2008, roč. 77, č. 1, s. 71-74. ISSN 09214488.
- CIAPPESONI, G., PŘIBYL, J., MILERSKI, M., MAREŠ, V.: Factors affecting goat milk yield and its composition. *Czech Journal of Animal Science*, Czech Academy of Agricultural Sciences, Praha. 2004, roč. 49, č. 11, s. 465-473. ISSN: 12121819.
- CREPALDI, P., CORTI, M., CICOGNA, M.: Factors affecting milk production and prolificacy of Alpine goats in Lombardy (Italy). *Small Ruminant Research*, Elsevier, New York. 1999, roč. 32, č. 1, s. 83-88.
- FANTOVÁ, M.: Základy chovu koz. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR v Praze, Praha. 1993. 51 s. ISBN: 807105058X.
- FANTOVÁ, M., KACEROVSKÁ, L., MALÁ, G., MÁTLOVÁ, V., SKŘIVÁNEK, M., ŠLOSÁRKOVÁ, S.: Chov koz. Brázda, Praha. 2010. 214 s. ISBN: 9788020903778.
- HLAVÁČEK, J., MRÁZEK, J., POSPÍŠIL, M., ROZSYPAL, J., SAMKOVÁ, E., SMETANA, P., TRÁVNÍČEK, P.: Faremní zpracování mléka v ekologickém zemědělství (Metodika pro praxi). Bioinstitut, Olomouc. 2009. 63 s. ISBN: 9788090417458.
- HRBEK, I.: Faremní zpracování a tržní realizace kozího mléka. *Náš chov*, Profi Press, Praha. 2012, č. 4, s. 45-46. ISSN: 00278068.
- HUMPÁL, J., LÁNSKÝ, J., LINHART, P., LINHARTOVÁ, D., MATUROVÁ, H., NOVÁK, J.: Mechanizační a technologické vybavení farem s chovem ovcí a koz včetně faremního zpracování mléka. Svaz chovatelů ovcí a koz ČR, Brno. 2008. 88 s. ISBN: 9788090414020.
- JEŽKOVÁ, A., STÁDNÍK, L., BERKOVÁ, Z., ŠTOLC, L.: Evaluation of milk production results in selected goat herds. *Výzkum v chovu skotu, Agrovýzkum Rapotín, Rapotín*. 2008, č. 4, s. 9-15. ISSN: 01397265.

- KRÍŽEK, J., MÁTLOVÁ, V., SKŘIVÁNEK, M., ŠAFAŘÍKOVÁ, H., ŠIMÁK, P., ŠKARDA, J., VEČEŘOVÁ, D.: Chov koz. Farm, Praha. 1992. 175 s. ISBN: 8090125905.
- KÜHNEMANN, H.: Chováme kozy. Víkend, Líbeznice. 2011. 92 s. ISBN: 9788074330391.
- MALÁ, G.: Kozí mléko pod lupou – Bílkoviny vládnou mléku. Zpravodaj Svazu chovatelů ovcí a koz ČR, Svaz chovatelů ovcí a koz ČR, Brno. 2002, č. 2, s. 43-46. ISSN: 1213371X.
- MAREŠ, V.: Analýza chovu koz (2. část). Zpravodaj Svazu chovatelů ovcí a koz ČR, Svaz chovatelů ovcí a koz ČR, Brno. 2016, č. 2, s 35-41. ISSN: 1213371X.
- MARVAN, F., HAMPL, A., HLOŽÁNKOVÁ, E., KRESAN, J., MASSANYI, L., VERNEROVÁ, E.: Morfologie hospodářských zvířat. Brázda, Praha. 2007. 304 s. ISBN: 9788021316584.
- MÁTLOVÁ, V.: Ekonomický chov koz. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha. 1996 (a). 29 s. ISBN: 02319470.
- MÁTLOVÁ, V.: Ekonomika chovu dojných koz. Náš chov, Strategie, Praha. 1996 (b), č. 6, s. 21-22.
- MÁTLOVÁ, V.: Ovce a kozy v ekologickém zemědělství. Ministerstvo zemědělství České republiky, Praha. 2005. 30 s. ISBN: 8070844795.
- MIOČ, B., PRPIĆ, Z., VNUŠEC, I., BARAĆ, Z., SUŠIĆ, V., SAMARŽIJA, D., PAVIĆ, V.: Factors affecting goat milk yield and composition. Mljekarstvo, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb. 2008, roč. 58, č. 4, s. 305-313. ISSN: 0026704X.
- OCHODNICKÝ, D., POLTÁRSKY, J.: Ovce, kozy a prasata. Příroda, Bratislava. 1993. 104 s. ISBN: 8007112197.
- PŘIBYL, J., KRÍŽEK, J., MILERSKI, M., PŘIBYLOVÁ, J., ŘÍHA, M., SLANÁ, O., ŠAFUS, P., VEČEŘOVÁ, D.: Závěrečná zpráva projektu – Tvorba šlechtitelských programů pro malé přežvýkavce. Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha. 1995. 118 s.
- PŘIKRYL, M., DOLEŽAL, O., HÁJEK, J., KOŠAŘ, K., MALEŘ, J., MALOUN, J., MÁTLOVÁ, V., MATOUŠEK, A.: Technologická zařízení staveb živočišné výroby. Tempo Press, Praha. 1997. 276 s. ISBN: 8090105203.

- REECE, W. O.: Fyziologie domácích zvířat. Grada Publishing, Praha. 1998. 456 s. ISBN: 8071695475.
- SAMBRAUS, H. H.: Atlas plemen hospodářských zvířat. Brázda, Praha. 2006. 296 s. ISBN: 8020902445.
- SKOUPÁ, L.: Začínáme s chovem ovcí a koz. Brázda, Praha. 2014. 104 s. ISBN: 9788020904065.
- SOLAIMAN, S. G.: Goat Science and Production. Wiley-Blackwell, New Jersey. 2010. 425 s. ISBN: 9780813809366.
- SPÄTH, H., THUME, O.: Chováme kozy. Blesk, Ostrava. 1996. 189 s. ISBN: 808560681.
- UXOVÁ, E.: Analýza chovu koz (1. část). Zpravodaj Svazu chovatelů ovcí a koz ČR, Svaz chovatelů ovcí a koz ČR, Brno. 2016, č. 1, s. 56-65. ISSN: 1213371X.
- VEČEŘOVÁ, D.: Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost koz. Náš chov, Strategie, Praha. 1994, č. 4, s. 28-29.
- VEČEŘOVÁ, D., KŘÍŽEK, J.: Analýza variance mléčné užitkovosti koz bílého krátkosrstého plemene. Živočišná výroba, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha. 1993, č. 11, s. 961-969. ISSN: 00444847.