Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky

Problematika chovu dojných koz v ČR

Bakalářská práce

Autor práce: Hana Podskalská

Obor studia: Živočišná produkce

Vedoucí práce: doc. Ing. Milena Fantová, CSc.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci " Problematika chovu dojných koz v ČR " jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20.4.2018 _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Mileně Fantové CSc. za vedení této bakalářské práce a za cenné rady, které mi pomohly při její tvorbě. Dále bych ráda poděkovala přátelům a rodině za podporu při psaní této bakalářské práce.

Problematika chovu dojných koz v ČR

Souhrn

Tato práce se zabývá problematikou chovu dojných koz v České republice. Je zaměřená zejména na plemena dojných koz chovaná v České republice, jejich zdraví, produkci mléka a jeho zpracování a jednotlivé způsoby chovu.

Koza byla pravděpodobně prvním domestikovaným hospodářským zvířetem a díky své odolnosti a přizpůsobivosti se rozšířila téměř po celém světě. V průběhu domestikace se vytvořila velká variabilita v jejím vzhledu i velikosti. Koza má pravděpodobně tři předchůdce. Jsou to koza bezoárová, koza šrouborohá neboli markhur a dnes již vyhynulá koza keltská. Chov koz má v České republice dlouholetou tradici a její obnova souvisí se stoupající poptávkou po kozích produktech. Největší zastoupení mezi dojnými plemeny koz u nás má koza bílá krátkosrstá a koza hnědá krátkosrstá. Tyto dvě kozy jsou zároveň českými národními plemeny koz.

Dobrý zdravotní stav a správné ošetřování má významný vliv na užitkovost a produkci mléka. Kozí mléko je svým nutričním složením výjimečné a významné ve výživě zejména dětí a lidí trpících alergií. Výrobky z kozího mléka se vyznačují charakteristickou konzistencí a typickou vůní a chutí.

V chovu koz je využíváno několik způsobů chovu. Je to stájový chov, pastevní chov a biochov. Počty farem chovajících v bio-režimu v posledních letech stále narůstají.

Klíčová slova: koza, mléko, systém chovu

The issue of breeding dairy goats in the Czech Republic

Summary

This thesis deals with the issue of dairy goat breeding in the Czech Republic. It mainly focuses on dairy goats bred in the Czech Republic, their health, milk production and processing, and individual breeding methods.

A goat was most likely the first domesticated livestock, and thanks to its resilience and adaptability it spread across the globe. A great variability in appearance and size was created during domestication. A goat presumably has three predecessors: the wild goat (*Capra aegagrus*), the markhor (*Capra falconeri*), also known as the screw horn goat, and the now-extinct Celtic goat (*Capra prisca*). Goat rearing has a long tradition in the Czech Republic and its renewal is related to the rising demand for goat milk products. The largest representation among dairy goat breeds in our country have the white shorthair goat and the brown shorthair goat. Furthermore, these two goats are also the Czech national breeds of goats.

Good health and proper care have a significant effect on milk production. Goat milk is very unique in its nutritional composition and plays an important role in the diet of children and people suffering from allergies. Goat milk products are characterized by their distinctive consistency, aroma and flavour.

Several different methods of breeding are used in goat rearing, namely breeding in stables, grazing, and organic farming. The number of farms focusing on organic farming has been rising over the recent years.

Keywords: goat, milk, breeding system

Obsah

1 Úvod 1

2 Cíl práce 3

3 Literární rešerše 4

3.1 Domestikace koz 4

3.1.1 Koza bezoárová 5

3.1.2 Koza šrouborohá 7

3.1.3 Koza keltská 8

3.1.4 Historie chovu koz ve světě a v ČR 8

3.2 Chov koz v ČR 10

3.2.1 Dojná plemena chovaná v ČR 10

3.2.1.1 Koza anglonubijská 10

3.2.1.2 Koza bílá krátkosrstá 11

3.2.1.3 Koza hnědá krátkosrstá 12

3.2.1.4 Koza sánská 13

3.2.1.5 Koza walliserská černokrká 14

3.2.2 Odchov kůzlat 15

3.3 Zdraví koz 17

3.3.1 Ošetřování 17

3.3.2 Onemocnění 19

3.3.3 Onemocnění mléčné žlázy 20

3.4 Produkce mléka 21

3.4.1 Mléčná žláza 21

3.4.2 Dojení 22

3.4.3 Ošetření mléka 24

3.5 Kozí mléko 25

3.5.1 Sledované parametry kozího mléka 25

3.5.2 Mléčné výrobky 26

3.6 Kontrola užitkovosti 27

3.7 Způsoby chovu koz 30

3.7.1 Stájový chov 30

3.7.2 Pastevní chov 30

3.7.3 Biochov 30

4 Závěr 31

5 Seznam literatury 32

6 Seznam obrázků 36

1 Úvod

Koza domácí (*Capra hircus*) patří do říše živočichové (*Animalia*), kmenu strunatci (*Chordata*), třídy savci (*Mammalia*), řádu sudokopytníci (*Cetartiodactyla*), podřádu přežvýkavci (*Ruminantia*), nadčeledi dutorožci (*Bovoidae*), čeledi turovití (*Bovidae*), podčeledi ovce a kozy (*Caprinae*), kam patří spolu s rodem ovce (*Ovis*), a rodu koza (*Capra*). Do rodu *Capra* patří všechna dnešní plemena koz včetně jejich předchůdců.

Koza patří mezi první domestikovaná hospodářská zvířata. Je chována již bezmála 10 tisíc let. Její chov má nejen v České republice, ale i ve světě, dlouhou a bohatou historii. Skutečnost, že je tento druh rozšířen téměř ve všech nadmořských výškách, dokazuje, jak je koza odolné a přizpůsobivé zvíře. Jako jediná mezi druhy hospodářských zvířat dokáže prosperovat a produkovat různé suroviny v takových oblastech na světě, kde by jiná hospodářská zvířata jen stěží přežívala. Ve srovnání s tělesnou hmotností dokážou některé mléčné kozy vyprodukovat mnohem více mléka než skot chovaný ve srovnatelných podmínkách.

Chov koz poskytuje několik produktů, z nichž je většina vysoce ceněná. Hlavními produkty jsou maso, mléko, srst a kůže. Podle produktu, na které je dané plemeno nejvíce specifikované se plemena rozdělují na jednotlivé užitkové typy. V České republice jsou nejvíce chována dojná a masná plemena. Plemenem produkující srst je koza angorská a koza kašmírová. Tyto plemena však mají v naší republice minoritní zastoupení, jelikož naše podnební podmínky nejsou příliš příznivé pro produkci kvalitní kozí srsti.

Koza patří mezi přežvýkavce, což ji umožňuje přeměnit rostlinné bílkoviny na cennou živočišnou bílkovinu. Kozí maso patří díky své nutriční hodnotě mezi nejkvalitnější masa. V České republice se jeho spotřeba uvádí spolu s masem ovčím a je přibližně 0,4 kg na osobu za rok. Kozí maso z tohoto množství však tvoří maximálně 10 %. Maso koz má rozdílné rozložení tuku na jatečném trupu než ostatní zvířata, což je dáno geneticky. Nejvíce tuku je na vnitřních orgánech a na pobřišnici. Pouze 1 % tohoto tuku tvoří vnitrosvalový tuk. Díky nízkému obsahu vnitrosvalového tuku, který má zároveň nízký obsah nasycených mastných kyselin, a naopak vysokému obsahu minerálních látek, se kozí maso řadí mezi takzvané zdravé druhy masa.

Kozí mléko je též vysoce ceněná surovina a je charakteristické svojí křídově bílou až namodralou barvou. Je hojně využíváno jak ve farmaceutickém, tak i v kosmetickém průmyslu,

kde je nejvíce využíván tuk a syrovátka. Díky své nutriční hodnotě se hodí k výživě dětí trpících alergií na kravské mléko.

Reprodukce patří k nejdůležitějším krokům v chovu koz. Probíhá nejčastěji formou přirozené plemenitby. Pohlavní dospělost se liší spolu s raností plemene. Raná plemena dospívají v šesti měsících, pozdní plemena i v osmnácti měsících. Březost trvá 145 až 155 dní a samice rodí poprvé nejčastěji jedno kůzle, v následujících vrzích mají spíše kůzlata dvě. Koza domácí se dožívá přibližně deseti let.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je shromáždit a vyhodnotit dostupnou literaturu, která se zabývá mléčnou užitkovostí dojných koz, zejména hlavních plemen dojených koz v ČR v návaznosti na velikost stáda a systém chovu.

3 Literární rešerše

3.1 Domestikace koz

Domestikace je kumulativní a postupný evoluční proces, který z dlouhodobého hlediska vede k vytvoření nového fenotypu, který je přizpůsoben chovu v zajetí a lidským potřebám (Larson et Burger, 2013).

Koza je pravděpodobně první užitkové domestikované zvíře. Toto tvrzení je vysvětlováno skutečností, že se divoká koza vyskytovala v oblasti jihozápadní Asie, kde se zemědělství rozvíjelo nejdříve. Kozy díky své odolnosti byly schopné vydržet tlak omezování, který je při domestikaci nutný. Zároveň byla vhodnějším zvířetem pro lesnaté oblasti než ovce (Fantová et al., 2000).

Domestikované kozy jsou dnes rozšířeny v pěti kontinentech a čítají celkem asi 1 miliardu jedinců. Tato populace se odvíjí od limitovaného počtu jedinců kozy bezoárové, která byla domestikována před 10 000 lety v oblasti Úrodného půlměsíce (oblast dnešní Sýrie a Iráku). Mimořádná přizpůsobivost a odolnost koz přispěla k jejich rychlému rozšíření po celém světě. Tato skutečnost zapříčinila, že se úspěšně adaptovaly v poušti, v horách i v tropických oblastech, které by jiným druhům hospodářských zvířat jen stěží prospívaly (Amills et al., 2017).

Rod *Capra* zahrnuje dnešní domestikované kozy a dalších devět druhů koz divokých, které jsou rozptýleny v oblastech Eurasie a Severní Afriky. Ačkoliv mnoho starověkých ostatků jedinců rodu *Capra* bylo nalezeno v Evropě, je nejpravděpodobnější, že se tento rod vyvinul v oblasti Asie (Ropiquet et Hassanin, 2006). Analýza archeologických pozůstatků nalezených v Íránu uvádí zásadní úbytek tělesných rozměrů domestikovaných koz oproti kozám divokým a udává tuto oblast jako jedno z prvních oblastí, kde byly domestikovány (Hesse, 1982).

Proces domestikace a rozšiřování koz zapříčinil změny v několika morfologických rysech, jako je tvar rohů a uší. Tyto změny byly způsobeny umělou selekcí. Archeologické ostatky nalezené v oblasti dnešního Turecka, Kurdistánu, Pákistánu a Egypta z doby před 7 až 9 tisíci lety zobrazují kozy s rovnými šavlovitými rohy. Naopak kozy se stočenými rohy převládaly v době bronzové v oblasti Egypta a západní Asie. Bezrozí jedinci byli znázorněni v Egyptských obrazových malbách starých 5 tisíc let a starších a byli také dosti běžní v období starověkého Říma. Kozy s dlouhýma ušima byly selektivně chovány ve starověkém Egyptě (Alberto et al., 2018).

Vedle tvarů rohů a uší byli vyvinuty během a po domestikaci také další fenotypy, jako je například přítomnost bradavčitých výběžků na krku kozy, dlouhá srst, a především mimořádná rozmanitost v barvách srsti.

Původní druhy koz byly nejprve lovnými zvířaty (Amills et al., 2017). Lovci se zaměřovali nejdříve na velké dospělé samce, poté však začalo kořisti ubývat a začali tak preferovat mladší samce, kteří byli vlivem migrace nahrazeni jinými z okolního prostředí. Samice byli zřejmě šetřeny pro obnovu populace. Lovci tak postupem času zdokonalovali způsob lovu, až se začali objevovat náznaky domestikace a chovu tohoto druhu (Klimeš, 2011b). Domestikace tedy vycházela z myšlenky usnadnit člověku toto zvíře ulovit. Proto člověk začal kozu chovat, aby bylo snazší zvíře ulovit a vytěžit z něj potřebné suroviny (Amills et al., 2017).

Populace koz v minulosti zažila rapidní rozšíření v pozdním pleistocénu asi před 250 tisíci lety. Tato velikost populace poté vydržela konstantní po dlouhou dobu (Nomura et al., 2013). Ve středním paleolitu počty divokých koz vyskytující se v oblasti jihozápadní Eurasie masivně zredukovaly dvě doby ledové, jedna před 130 až 160 tisíci lety a druhá před 12 až 71 tisíci lety. Populace, které tato období přežily, našly útočiště v oblasti Blízkého Východu. Domestikace pravděpodobně zasáhla jen omezené množství těchto populací, které poté podstoupily trvalou demografickou expanzi zhruba před 10 až 12 tisíci lety (Colli et al., 2015).

Domestikované kozy z oblasti Úrodného půlměsíce se začaly rozšiřovat přes podunajské a středomořské koridory do Evropy. Farmářské oblasti byly založeny v Řecku a Bulharsku, následně se rozšiřovaly jak severně podél Dunaje, tak i východně, a nakonec také dosáhly Skandinávii a Britské ostrovy (Amills et al., 2017).

Vlivem domestikace, přírodních podmínek a různých způsobů chovu se z divokých koz vytvořila jednotlivá plemena, která se od sebe liší jak zevnějškem, tak i užitkovostí. Produkty z koz jsou maso, mléko, kůže a v některých oblastech i vysoce ceněná srst. Na evropském kontinentu jsou chována především dojná plemena, v Africe naopak převládají plemena s masnou užitkovostí. V Indii a Číně je ceněná srst mohérových a kašmírových koz.

Domestikované kozy mají tři významné předchůdce. (Fantová et al., 2000)

3.1.1 Koza bezoárová

První a hlavní předek koz je již zmíněná koza bezoárová (*Capra aegagrus*), která byla domestikována před více než 10 tisíci lety v oblasti jihozápadní Asie. V dnešní době žije roztroušeně od Turecka až po Afghánistán a Pákistán. Počet jedinců ve volné přírodě byl v roce

2011 velmi hrubě odhadován na přibližně 30 000, jejich počet se však trvale snižuje z důvodu pytláctví a vytlačování domácími zvířaty (Klimeš, 2011a).

Tato koza je velmi rychlá a obratná v horských oblastech (Fantová et al., 2000). Hmotnost kozy bezoárové se pohybuje od 25 až do 95 kg, délka těla včetně hlavy je 120 až 160 cm, kohoutková výška je 70 až 100 cm a délka ocasu se je přibližně 15 až 20 cm (Klimeš, 2011a). Nejvýznamnější znak této kozy jsou rohy srpovitě stočené dozadu se špičkami obrácenými dovnitř, které se vyskytují u obou pohlaví (Fantová et al., 2000). Rohy u samců dosahují délky až 130 cm, u samic jsou tenčí a dlouhé jsou jen 20 až 30 cm (Klimeš, 2011a). Tento typ rohů se vyskytuje u většiny moderních plemen koz.

Letní zbarvení kozy bezoárové se liší od zimního. Letní srst má hnědočervenou barvu, zatímco zimní srst je šedohnědá. Hlava, prsty a zevní strana nohou je černá. Na plecích má černý pruh, tento pruh má také na hřbetu a označuje se jako úhoří. Spodek břicha a vnitřní strany nohou má bílé (Fantová et al., 2000).

Tento druh koz obývá suché oblasti od nížin až po výšky přes 4000 m n. m. Nejčastěji žije ve stádech o 5 až 25 jedincích. Samice se před porodem odděluje od stáda, po 150 až 170 dnech březosti vrhne 1 až 2 mláďata a vrací se zpět až když jsou mláďata schopná mobility. Samci se mimo období páření, které je od srpna do prosince, oddělují od stáda a žijí odděleně ve skupinách po 4 až 5 jedincích. Samci si ve skupině utvoří hierarchii pomocí soubojů, při kterých se přetlačují rohy.

V Čechách jsou kozy bezoárové chovány v oborách od roku 1953 (Klimeš, 2011a).

Obrázek 1 Koza bezoárová

3.1.2 Koza šrouborohá

Druhým významným předkem dnešních koz je koza šrouborohá (*Capra falconeri*) neboli markhur. Markhur dnes žije na území Uzbekistánu, Tádžikistánu, Afghánistánu, Pákistánu a Indie. Tato koza je dnes ohroženým druhem a jejich počet v přírodě byl v roce 2011 odhadnut na 2500 jedinců, ten však stále klesá. Pokles počtu kusů je způsoben hlavně pytláctvím pro maso anebo rohy jako loveckou trofej či k prodeji na velkém asijském trhu. Dalším z důvodů poklesu počtů tohoto druhu je rozšiřující se chov domácích přežvýkavců a zabírání tak prostor vhodných pro tuto kozu.

Tělesný vzrůst této kozy je poměrně velký. Délka těla s hlavou je 140 až 180 cm, kohoutková výška se pohybuje v rozmezí od 65 do 104 cm a ocas měří 8 až 14 cm. Hmotnost samců může být od 80 do 110 kg, samice jsou výrazně menší, jejich hmotnost je 32 až 50 kg (Klimeš, 2011a). Rohy markhura jsou šroubovitě a vývrtkovitě stočené (Fantová et al., 2000). U samců mohou dosahovat až 160 cm, u samic se vyskytují mnohem menší, jen do 25 cm (Klimeš, 2011a).

Zbarvení markhura je v létě červenohnědé, v zimně šedé, avšak přední strana nohou a polovina vousů je černá (Fantová et al., 2000). Černý je také pruh, který se táhne od kohoutku středem hřbetu až ke kořeni ocasu. Samci mají mohutnou černou bradu a na přední straně krku a prsou narostlou dlouhou hřívu.

Kozy šrouborohé žijí v polohách od 600 do 3600 m n. m. v suchých oblastech se soutěskami, skalami, křovinatými lesy a loukami. Stáda tvoří samice s mláďaty a jeho průměrná velikost je asi devět jedinců. Stejně jako samci kozy bezoárové i samci markhura žijí odděleně od stáda samic a připojují se k němu pouze v období říje, které je na podzim a v zimě. Oproti koze bezoárové však žijí samci markhura samotářsky.

Doba březosti samic je 135 až 170 dní a samice vrhá obvykle 1 až 2 mláďata, která zůstávají s matkou až do dalšího porodu. (Klimeš, 2011a).

Předpokládá se, že markhur a koza bezoárová mají svůj podíl na vzniku většiny indických a středoasijských plemen koz. Tyto kozy mají společné typické znaky, jako je dlouhá, nejčastěji černě zbarvená srst a rohy šavlovitého tvaru. Klabonos, který je znakem pro kozorohy, se objevuje u africké kozy nubijské a u indických koz plemene beetal a jamnapari. Vzhledem k tomu, že se markhur a domácí koza mezi sebou plodně kříží, je pravděpodobné, že se jeho krev také dostala do krve domácích koz Afghánistánu, Íránu, severní Indie, Mongolska a střední Asie (Amills et al., 2017).

Obrázek 2 Koza šrouborohá

3.1.3 Koza keltská

Třetím významným předkem je koza keltská (*Capra prisca*) (Belanger et Thomson Bredesen, 2014). Tento předek je již však vyhynulý. Od kozy bezoárové se liší hlavně tvarem rohů. Ty jsou spirálovitě stočené a směřují dozadu a od těla. Tato vyhynulá koza dala základ hlavně středozemním plemenům dnešních koz. (Fantová et al., 2000)

3.1.4 Historie chovu koz ve světě a v ČR

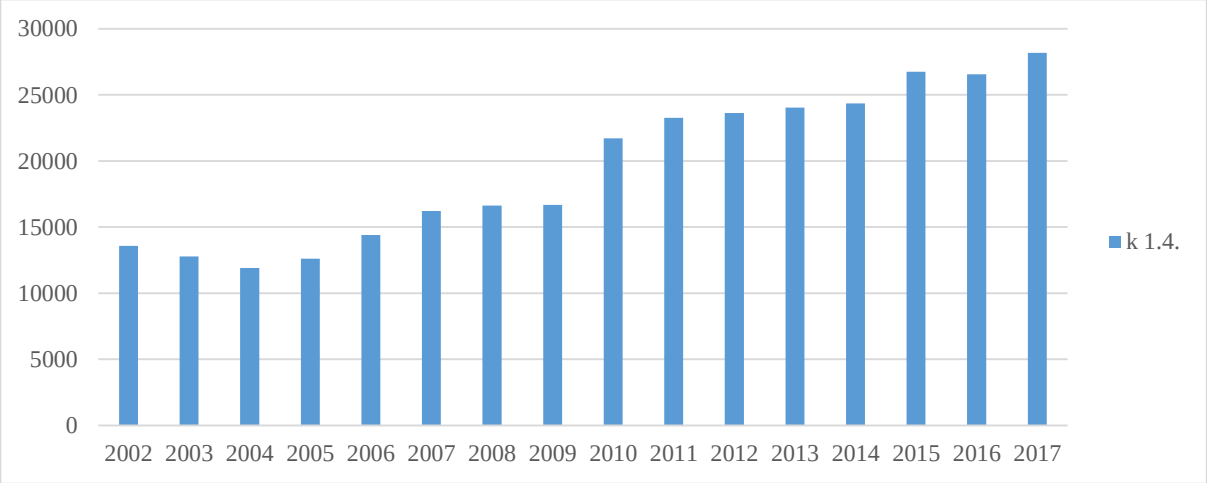
Koza je již dlouhou dobu čtvrtým nejrozšířenějším druhem hospodářských zvířat ve světě. Před ní je pouze skot, ovce a prasata. V roce 1925 bylo ve světě chováno 142 milionů koz. Po 75 letech početní stavy narostli šestkrát a v roce 2007 bylo na celém světě 862 milionů jedinců. Z tohoto čísla bylo 94 % koz chováno v Asii a Africe, na Evropu připadala pouhá 2 %. Nejvíce jedinců je dnes chováno v Číně a v Indii. V roce 2011 bylo v Číně 149 milionů kusů a v Indii 126 milionů (Klimeš, 2011c). Kozy jsou zde rozšířeny ve všech klimatických pásmech i nadmořských výškách, nejvíce jsou však chovány v horských oblastech. Jsou velice odolné a velmi dobře se přizpůsobují nepříznivým podmínkám, ať už klimatickým nebo nedostatku pastvy a vody, pro které musí mnohdy překonávat dlouhé vzdálenosti (Fantová et al., 2000).

V Evropě patří koza také k nejrozšířenějším druhům hospodářských zvířat. V roce 2008 byla Česká republika na 19. místě v EU s počtem 16 627 koz. Početní stavy u nás se vždy vyvíjely v souvislosti s ekonomickou i politickou situací. Za posledních 100 let byl nejvyšší

početní stav koz v roce 1945, a to 1 484 497 kusů. Od tohoto roku se stavy začaly postupně snižovat až v roce 2004 klesly na 11 912 kusů. Od roku 2005 se stavy koz opět zvedají (Klimeš, 2011c).

Následující graf znázorňuje početní stavy koz v České republice za posledních 16 let. Z grafu vyplývá, že populace koz se do roku 2004 zmenšovala, avšak od té doby se opět každým rokem pomalu zvětšuje. K 1.4.2017 bylo v ČR chováno celkem 28 174 koz.

Graf 1: Početní stavy koz v ČR od roku 2002 do roku 2017



Zdroj: Český statistický úřad

Od doby první republiky až téměř dodnes je těžiště chovu koz v rukou drobných chovatelů. V minulých letech převládala jednostranná užitkovost na mléko a veškerá produkce z chovu byla spotřebována u chovatelů. Kozy se u nás chovaly ve všech oblastech a chovy byly vždy na vysoké úrovni. Chovy se vyznačovaly vysokou produkcí mléka, vynikající plodností a raností zvířat. Na tomto faktu má největší zásluhy zejména kontrola užitkovosti koz, která byla zavedena již v roce 1927 a je kontrolována dodnes (Fantová et al., 2000).

3.2 Chov koz v ČR

3.2.1 Dojná plemena chovaná v ČR

V kontrole užitkovosti je v České republice v posledních letech sledováno pro mléčnou užitkovost několik plemen. Je to koza anglonubijská, koza bílá krátkosrstá, koza hnědá krátkosrstá, koza sánská a koza walliserská. U těchto koz je sledováno množství mléka za laktaci a jejich jednotlivé složky. Normovaná laktace u koz je od roku 2001 stanovena na 280 dní.

3.2.1.1 Koza anglonubijská

Anglonubijská koza je plemeno vyšlechtěné v 19. století na britských ostrovech. Vzniklo křížením původních anglických dojných plemen s plemeny africkými a indickými, jež se vyznačují svislýma ušima (Belanger et Thomson Bredesen, 2014).

Anglonubijská koza je rozšířená nejen v Evropě, ale i v Austrálii, Kanadě a USA, kde je známá jako koza núbijská (Fantová et al., 2000).

Plemeno je krátkosrsté s velkým tělesným rámcem a pevnou konstitucí. Živá hmotnost kozlů se pohybuje v rozmezí 90 až 110 kg, koza váží asi 60 až 80 kg. Trup je nasazený na vysokých nohách, hřbet je dlouhý a rovný, hlava je klabonosá s širokýma svislýma ušima. Rohy jsou u rohatých koz nasazeny široce od sebe a směřují dozadu a neměly by vybočovat ven. Na krku by se neměly vyskytovat přívěsky. Srst má být krátká, jemná, barva srsti od bílé přes smetanovou, světle hnědou, kaštanovou až po černou, případně může být i strakatá.

Vemeno je kulatého tvaru se širokou základnou a poloviny od sebe nejsou výrazně odděleny (SCHOK, c2009-2015a).

Pro anglonubijskou kozu je charakteristická vysoká dojivost, která se pohybuje v rozmezí 5 až 6 kg mléka denně při vysoké tučnosti okolo 4,8 % a vysokého podílu bílkovin asi 3,8 %, což je vhodné pro výrobu sýrů (Belanger et Thomson Bredesen, 2014). Celková dojivost by měla dosahovat 1200 až 1500 kg mléka za laktaci. Plodnost této kozy dosahuje 200 až 220 % a odchov by měl dosahovat 180 % (SCHOK, c2009-2015a).

Toto plemeno se používá také při křížení s jinými plemeny koz za účelem zlepšení mléčné užitkovosti (Fantová et al., 2000).

Obrázek 3 Anglonubijská koza

3.2.1.2 Koza bílá krátkosrstá

Tato koza patří spolu s hnědou krátkosrstou kozou mezi česká národní plemena koz. Plemeno bylo vyšlechtěné v Čechách v 19. století křížením českých a slovenských koz s kozly sánského plemene, kteří byli dovezeny převážně z Německa a Švýcarska (Belanger et Thomson Bredesen, 2014).

Plemeno je vhodné pro stádový i individuální chov. Kozy jsou rané, odolné a vysoce plodné, plodnost bývá 180 až 200 % (SCHOK, c2009-2015b). Dále se vyznačují vysokou odolností a dobrou schopností pro zhodnocení krmiv (Fantová et al., 2000).

Tělesný rámec tohoto plemene je střední až větší. Živá hmotnost kozlů nejčastěji bývá 80 až 90 kg, kozy mají 50 až 60 kg. Stavba těla je harmonická, konstituce pevná. Hrudník je přiměřeně hluboký a široký. Kostra je pevná, končetiny silné a dobře chodivé. Krk je úzký a poměrně dlouhý, v krajině hrtanu se většinou vyskytují přívěsky, hlava je dlouhá a v čelní části široká. Bezrohost je dominantní vlastností. Do roku 1992 byla zvířata přísně selektována na bezrohost u obou pohlaví, v současnosti se do plemenitby zařazují i rohatá zvířata. Srst je krátká, bílé barvy.

Mléčná žláza je přiměřeně veliká, struky jsou středně dlouhé uzpůsobené pro ruční i strojní dojení.

Dojivost bílých krátkosrstých koz je mezi 800 a 1000 kg mléka při tučnosti 3,7 % a množství bílkovin 2,7 %.

Bílé kozy jsou někdy kříženy s masnými kozami burskými, aby se zlepšila jejich masná užitkovost (SCHOK, c2009-2015b).

Obrázek 4 Koza bílá krátkosrstá

3.2.1.3 Koza hnědá krátkosrstá

Jak je zmíněno výše, i tato koza patří mezi česká národní plemena. Toto plemeno vzniklo křížením původních hnědých a strakatých koz s kozly harckého plemene dovezenými z Německa (Belanger et Thomson Bredesen, 2014).

Plemeno je rané a odolné, vhodné pro individuální i stádový chov. Plodnost těchto koz je asi 200 % a schopnost zhodnotit krmivo je velmi dobrá.

Hnědá koza je menší než koza bílá. Je středního tělesného rámce, živá hmotnost kozlů je 70 až 85 kg, koz 50 až 55 kg. Kostra je pevná a průměrně osvalená. Hřbet je rovný, dozadu přechází ve sraženou záď, končetiny jsou silné. Krk je přiměřeně dlouhý a hlava dlouhá a poměrně úzká. Srst je krátká, její základní zbarvení je hnědé, mohou se však vyskytovat odstíny od červenohnědé, přes skořicovou až do tmavě hnědé (SCHOK, c2009-2015c). Mulec, břicho, holeň, paznehty, lem uší a jejich vnitřní strana jsou černé, dále se táhne černý pruh po celé délce hřbetu Ten začíná trojúhelníkem za ušima a končí na kořenu ocasu (Fantová et al., 2000). Rohatost i bezrohost je u těchto koz možná.

Vemeno hnědé kozy je velice podobné koze bílé, je taktéž vhodné pro ruční i strojní dojení.

Dojivost hnědých koz je o něco menší než u koz bílých. Její hodnota je mezi 800 a 900 kg mléka za laktaci při 3,6 % tuku a 2,7 % bílkovin.

Hnědé kozy jsou taktéž někdy křížené s burskými kozly pro zvýšení masné užitkovosti (SCHOK, c2009-2015c).

Obrázek 5 Koza hnědá krátkosrstá

3.2.1.4 Koza sánská

Koza sánská je krátkosrsté plemeno dojných koz rozšířené po celém světě. Je vyšlechtěné ve švýcarských oblastech Saanental a Simmental. Byla použita při zušlechťování některých plemen koz a dala základ také naší bílé krátkosrsté koze.

Toto plemeno se hodí pro stájový i pastevní chov. Sánská koza je velice náročná na ošetření a výživu.

Sánská koza je většího tělesného rámce, živá hmotnost kozlů dosahuje 75 až 95 kg, kozy mají nejméně 50 kg. Srst této kozy je čistě bílá a krátká, hlava je vždy bezrohá (Belanger et Thomson Bredesen, 2014).

Dojivost této kozy je vyšší než u předchozích dvou plemen. Celkem kozy dojí 1200 až 1400 kg mléka, obsah tuku v mléce je však nižší, pohybuje se okolo 2,5 %, bílkovin v mléce bývá 3,5 % (Fantová et al., 2000).

Obrázek 6 Koza sánská

3.2.1.5 Koza walliserská černokrká

Ačkoliv toto plemeno nepatří do skupiny plemen dojných, je zařazeno v plemenech kombinovaných s kombinací maso – mléko a tím pádem je i v kontrole užitkovosti pro mléčnou užitkovost. Díky svému zbarvení jde o velice líbivé plemeno a je díky tomu v chováno v různých zoologických zahradách. Walliserská (nebo také walliská) koza pochází ze Švýcarska, kde je také nejvíce chovaná (Fantová et al., 2000).

Walliserská koza patří mezi pozdní primitivní plemena, vyznačuje se zejména nenáročností a dobou masnou i mléčnou užitkovostí. Toto plemeno se hodí zejména pro produkci jatečných kůzlat (SCHOK, c2009-2015d).

Tělesný rámec těchto koz je menší, kozli mají průměrnou živou hmotnost asi 65 kg, kozy mají asi 45 kg. Plemeno je dlouhosrsté, srst je zbarvena na přední části černě, na zadní bíle, přičemž jsou barvy na trupu ostře odděleny. U obou pohlaví se vyskytují dozadu skloněné rohy (Belanger et Thomson Bredesen, 2014).

Mléčnost koz je poměrně dobrá, kozy produkují přibližně 600 až 700 kg mléka za laktaci při poměrně nízké tučnosti, která se pohybuje kolem 2,5 %. Bílkovin v mléce je okolo 3 % (Fantová et al., 2000).

Obrázek 7 Koza walliserská černokrká

3.2.2 Odchov kůzlat

Odchov kůzlat zahrnuje období od narození po odstav. Produkci každého zvířete můžeme ovlivnit už před jeho narozením, a to správnou výživou a kondicí matky. Poporodní období je taktéž velice důležité. Při porodu by se měla plemenice sledovat a při komplikacích do porodu zasáhnout a pomoci matce při vybavování plodu. Včasným zásahem a pomoci můžeme předejít jak úhynu mláděte při porodu, tak i matky. Tyto ztráty jsou následně i ztrátou produkce.

Hned po porodu je důležitá dezinfekce pupečního pahýlu, který je po porodu vstupní branou pro patogeny do organismu kůzlete. Pahýl se ponoří do roztoku dezinfekce a v případě potřeby zakrátí. Pokud pupeční pahýl krvácí, podváže se.

Kůzle, stejně jako jehně nebo tele, se rodí bez vybaveného imunitního systému. Proto je velice důležité, aby se co nejdříve po porodu napilo co největším množstvím mleziva, dokud je střevo mláděte prostupné pro imunoglobuliny, které jsou v mlezivu hojně obsažené. Dostatečné napojení mlezivem by mělo proběhnout do 6 hodin od porodu, za den by ho mládě mělo přijmout alespoň 300 ml. Vemeno matky by mělo být čisté, aby se mládě nekontaminovalo patogeny hned po narození. Pokud probíhá sání mléka kůzletem bez problémů, může se od prvního týdne přikrmovat například mačkaným ovsem (Staněk, 2018).

V dnešní době se nejvíce používají dva způsoby odchovu kůzlat. Nejjednodušší a nejlepší pro kůzlata je přirozený odchov. Je to způsob, kdy se po porodu nechávají kůzlata spolu s matkou až do odstavu. Kůzlata dostávají mléko v optimální frekvenci, množství i teplotě. To všechno příznivě ovlivňuje imunitu a zabraňuje tak onemocnění a případným ztrátám. Další výhodou je socializace kůzlete, která je velmi důležitá při pozdějším začleňování do skupin. Ačkoliv je mléko z vemene pito kůzlaty, je důležité vemeno matky pravidelně kontrolovat a v případě potřeby vydojit. Při nedostatečné mléčnosti matky je nutné kůzlata přikrmovat z kojenecké lahve.

Umělý odchov se nejvíce používá v chovech s produkcí mléka pro jeho následný prodej, či prodej mléčných výrobků z něj. Po porodu se kůzlata oddělí od matek a v prvních dnech jsou vyživovány mlezivem buď konzervovaným nebo mlezivem matky, které prošlo sterilizací. Výhodou tohoto odchovu je včasné rozdojení kozy a vyšší produkce mléka, dále také nižší cena mléčné náhražky oproti ceně mléka. Mezi nevýhody patří větší spotřeba práce a energie při přípravě mléčné náhražky a čištění napájecího zařízení. U tohoto odchovu se také vyskytuje větší množství zdravotních problémů vlivem nepřiměřeného příjmu mléka, který způsobuje stres z konkurenčních poměrů ve velké skupině kůzlat. U umělého odchovu je velice důležité dodržovat maximální hygienu napájecích zařízení. Z těch se musí odstraňovat zbytky mléka, které mají nevhodnou teplotu a obsahují pomnožené patogeny (Fantová et al., 2000).

Po ukončení období mléčné výživy následuje odstav kůzlat. To je období, kdy kůzle přechází z tekuté výživy na pevnou stravu. Odstav provádíme ve chvíli, kdy kůzle dokáže přijmout dostatek pevného krmiva a neměl by proběhnout dříve, než dosáhne 2,5násobku své porodní hmotnosti. To bývá kolem 6. týdne věku. Na pevnou stravu se kůzle navyká již od druhého týdne života, to znamená ve chvíli, kdy se začíná rozvíjet mikroflóra trávicího traktu (Belanger et Thomson Bredesen, 2010). Při odstavu také využívá takzvaný postupný odstav. Ten trvá přibližně 6 dní a provádí se od 30. dne života. Spočívá v postupném nahrazování mléka v krmné dávce. Kůzlata se oddělí od matek, ale jsou v blízkosti a vzájemně se vidí i slyší. Jsou rozdělena do skupin, které jsou tvořeny stejně starými kůzlaty, rozdíl ve věku by měl být maximálně týden. Dvakrát denně se kůzlata k matce pouští na napojení a od 6. týdne se k sobě pouští už jen jednou za den. Po následujících 2 až 3 dnech se od sebe matka kůzlata oddělí úplně (Fantová et al., 2000).

3.3 Zdraví koz

Zdravotní stav zvířat je jeden z nejdůležitějších faktorů ovlivňující jejich následnou produkci. Včasné rozpoznání nemocného zvířete vede k jeho rychlejší a snadnější léčbě. Pro rozpoznání nemocného jedince je důležité znát jeho přirozené chování a biologické zákonitosti, aby bylo možně vysledovat odchylky v chování či jiné příznaky nemoci.

Při posuzování zdravotního stavu jedince se kontroluje několik faktorů. Patří mezi ně výživný stav, tělesná teplota, stav kůže, srsti a viditelných sliznic, a také reakce na vnější podněty. Tělesná teplota se měří v konečníku a její hodnota by neměla přesáhnout 41 °C. Lehce zvýšená teplota se může vyskytnout u kůzlat a u březích koz. Stav kůže a srsti vypovídá o stavu vnitřního prostředí organismu. Kůže má být jemná a elastická, srst lesklá a neměla by nadměrně vypadávat. Sliznice zvířat se hodnotí především na spojivce oka, v dutině nosní, dutině ústní a na pohlavních orgánech. Povrch sliznic je hladký, lesklý, narůžovělý a bez zvláštního výtoku. Reakce zvířete na vnější podněty by měly být živé.

Nejlepší způsob zabránění výskytu onemocnění ve stádě je prevence. Pokud jsou dodržována její základní pravidla, minimalizuje se pravděpodobnost výskytu onemocnění (Křížek et al., 1992).

Ve zdravém chovu nejen koz je důležité se řídit několika pravidly. Aby se dalo vypozorovat nemocné zvíře, je nutné stádo pravidelně kontrolovat. Každý zdravotnický zásah je nutné zaznamenat do zdravotní dokumentace chovu. Aby se zabránilo přenosu chorob mezi jednotlivými chovy, snaží se chovatelé dodržovat uzavřený obrat stáda. Při dovozu zvířete z jiného chovu se před zařazením do stáda zvíře umisťuje do karantény. Totéž platí i o zvířeti, které jeví příznaky nějakého onemocnění. Přenašeči některých chorob jsou hlodavci a hmyz, proto by se v chovech měla dodržovat čistota a pravidelně provádět desinfekce, desinsekce a deratizace stájových prostor.

Zažívací potíže koz jsou nejčastěji způsobená špatnou krmnou dávkou či její náhlou změnou. Potřeba živin organismu se mění spolu s reprodukčním cyklem nebo fází laktace. Složení krmiva je proto nutné přizpůsobovat nárokům organismu a při změně krmné dávky navykat na nový druh krmení zvířata postupně. Pro doplnění minerálů se stádu předkládají minerální lizy (Belanger et Thomson Bredesen, 2010).

3.3.1 Ošetřování

Ošetřování koz je nedílnou součástí každého chovu. Správným a pravidelným ošetřováním se omezuje výskyt některých poranění a onemocnění a následné bolesti zvířete.

Pokud má zvíře bolesti nebo je ve stresu, dochází nejčastěji k omezení příjmu potravy a k následnému snížení produkce.

Mezi nejdůležitější ošetřovatelské úkony patří péče o paznehty. Jejich rohovitá vnější vrstva neustále roste a je proto nutné ji pravidelně zastřihovat. K tomu se používají speciální nůžky na stříhání paznehtů a pilník pro jejich lehčí úpravu.

Dalším nejčastějším úkonem je odrohování neboli dekornuace. To se provádí dospělým zvířatům i kůzlatům. U kůzlat se používá nejčastěji kauter, naopak dospělým zvířatům, která mají rohy již narostlé se odstraňují embryotonickou pilkou (Belanger et Thomson Bredesen, 2010). Z důvodu velké bolestivosti úkonu u dospělých koz se používá lokální anestetikum. Odrohování se provádí zejména ve stádech, kde se vyskytují rohaté i bezrohé kozy, aby se zabránilo případnému ubližování si mezi sebou (Mowlem, 1988).

Kastrace se může provádět dvěma způsoby, buď krvavou nebo nekrvavou cestou. Krvavý způsob se provádí vždy pod lokální anestezií a odstraňují se buď jen varlata nebo varlata i se šourkem. Nekrvavá metoda se provádí kastračními kleštěmi, které rozdrtí chámovody na dvou místech, pokud se však neprovede správně, není zaručená sterilizace samce. Spolehlivější metoda je použití kastračních gumiček, které se nasazují nad šourek. Nevýhodou je, že je tato metoda velice bolestivá a je proto nutné ji provést první den života kůzlete.

Označování zvířat je důležité v rámci jejich identifikace. Provádí se nejčastěji pomocí ušních známek, které obsahují identifikační číslo zvířete.

Odčervování se provádí pravidelně u všech kategorií koz. Kůzlata se odčervují poprvé v 10 týdnech, dále podle stupně zamoření pastvin a výsledků koprologického vyšetření. Preventivní dávka se podává kozám i kozlům 4 týdny před připuštěním a 4 týdny po porodu. Kokcidiostatika se podávají kůzlatům nejčastěji 3 až 4 týdny po odstavu, v případě potřeby se však mohou podat i po prvním týdnu věku kůzlete (Křížek et al., 1992).

Odčervováním se z těla zvířete odstraní vnější, ale především vnitřní parazité. Mezi vnější parazity napadající kozy patří klíšťata, vši a všenky a svrab. Napadení klíšťaty je rizikové z důvodu přenosu patogenních mikroorganismů, které se pak z tepelně neošetřeného mléka nebo masa můžou přenést na člověka. Nejčastější onemocnění přenášené klíšťaty je klíšťová encefalitida (Fantová et al., 2000). Svrab je způsobený zákožkou svrabovou a způsobuje svědění napadených míst pokožky, které jsou nejčastěji v krajině hlavy. Nejčastěji se vyskytuje v zimním období a šíří se kontaktem zvířat. Vši a všenky nebývají tak časté a vyskytují se také hlavně v zimním období. Způsobují svědění na postižených místech. Mezi vnitřními parazity jsou nejrozšířenější tasemnice. Ty způsobují průjmy, hubnutí a křeče. K nakažení dochází pozřením vajíček tasemnic spolu s pastvou. Významné onemocnění způsobené vnitřním

parazitem je kokcidióza. Postihuje hlavně kůzlata do věku tří měsíců a způsobuje průjmy, slabost a anémii. Starší zvířata mají proti kokcidiím vybudovanou přirozenou odolnost. (Křížek et al., 1992).

3.3.2 Onemocnění

Onemocnění jakéhokoli charakteru vždy omezuje produkci a efektivitu chovu. Proto je nutné stádo pravidelně kontrolovat a nemocné zvíře při prvních příznacích od stáda oddělit, aby se zabránilo přenosu choroby na ostatní zvířata (Ochodnický et Poltársky, 2003).

Listerióza je onemocnění způsobené bakterií *Listeria monocytogene*s. Způsobuje zánět mozku a může být i příčinou potratů. Příznaky listeriózy jsou horečky, nechutenství, slinění, nekoordinované pohyby a paréza. Toto onemocnění se léčí pouze v raném stádiu účinnými antibiotiky. Prevence je možná vakcinací (Mowlem, 1988).

Paratuberkulóza patří mezi chronické a vysoce nakažlivé bakteriální onemocnění způsobené bakterií rodu *Mycobacterium*. Paratuberkulóza způsobuje zánět střev, silné průjmy, hubnutí, vyčerpání a smrt. Léčba se neprovádí, napadená zvířata se vyřazují (Skoupá, 2014).

CAE je zkratka pro virové onemocnění zvané artritida a encefalitida koz (caprine arthritis-encephalitis). Postihuje starší zvířata, ale i kůzlata, která se nakazí sáním mléka. Mezi příznaky patří záněty plic, mléčné žlázy, kloubů, mozku a míchy. Léčba není možná, a proto vždy následuje úhyn zvířete (Mowlem, 1988).

Nadmutí neboli tympanie je typ onemocnění, kdy se v bachoru nahromadí plyny vzniklé bachorovými procesy. Toto onemocnění způsobuje přijetí velkého množství krmiva a současným ztížením eruktace. Může vzniknout i pěnová tympanie, ta je způsobená požitím krmiva s nedostatkem vlákniny nebo vysokým obsahem sacharidů a bílkovin. Nafouknutý bachor tlačí zvířeti na orgány a ztěžuje mu dýchání. Projevuje se nadmutou břišní stěnou, neklidem a uléháním. Terapií je pohyb, použití jícnové sondy a léčiv proti tympanii (Skoupá, 2014).

Ketóza patří mezi onemocnění způsobené poruchou látkové výměny organismu. Způsobuje jí nedostatek energie v krmné dávce, zejména v druhé polovině březosti. Nejčastěji postihuje starší kozy s více plody. Příčinou ketózy je pokles hladiny glukózy v krvi a zvýšení koncentrace ketolátek. Příznaky jsou únava, nechutenství a apatie. Následuje rozvoj těžkých příznaků způsobených toxicitou ketolátek, jako je slinění, ulehnutí a ztráta vědomí. Léčba se provádí ve formě intravenózního nebo perorálního podání glukózy (Mowlem, 1988).

Pastevní tetanie je onemocnění způsobené nedostatkem hořčíku v krmivu. Projevuje se svalovým třesem, strnulou chůzí, uléháním a křečemi. Léčba se provádí podáním přípravku obsahujícího hořčík (Skoupá, 2014).

3.3.3 Onemocnění mléčné žlázy

Existuje několik forem onemocnění mléčné žlázy, od morfologických změn vemene, přes nemoci kůže, až po samotný zánět mléčné žlázy neboli mastitidu.

V mléčné produkci je z nich nejvýznamnější právě mastitida. Toto onemocnění může způsobit jak špatná hygiena při dojení, tak i poranění zvířete či nekvalitní krmná dávka. Nejčastěji je však způsobeno nedostatečnou hygienou během dojení (Skoupá, 2014). Vemeno je nejméně odolné proti vstupu infekce hned po dojení. Strukový kanál je stále otevřený a přístupný pro vstup mikroorganismů. Proto je po dojení doporučeno namáčet struky do desinfekce (Mowlem, 1988). Mezi příznaky patří otok a zarudnutí vemene, na dotek je horké. Dále se v mléce vyskytují různé sraženiny či sekrety, které mohou být nažloutlé nebo s příměsí krve. I přes bolestivost se toto mléko musí oddojit a zahajuje se antibiotická léčba (Skoupá, 2014).

3.4 Produkce mléka

Mléko je produkt mléčné žlázy, a jeho hlavním úkolem je zajišťovat výživu mláďatům, která ještě nejsou schopna si samostatně opatřit potravu. U volně žijících savců trvá sekrece mléka z mléčné žlázy – období laktace – pouze do odstavu mláděte. Po odstavu sekrece mléka ustává, mléčná žláza se zmenší a přechází do klidového stádia, ve kterém se připravuje na další laktaci. U samic domestikovaných koz bylo dosaženo dlouhodobým výběrem prodloužení období laktace a zvýšení množství produkovaného mléka. Mléko se tak mohlo stát součástí výživy člověka (Marvan et al., 2011).

Produkce mléka je ovlivněna několika faktory. Mezi faktory vnitřní patří například plemenná příslušnost. Genetická výbava každé kozy ovlivňuje její mléčnou produkci. Tato výbava byla u mléčných plemen koz intenzivně selektována, aby byla produkce mléka co největší. Živá hmotnost a tělesné rozměry také ovlivňují množství mléka. Obecně platí, že větší jedinci mají vyšší produkci mléka než jedinci menší. Souvislost mezi věkem a mléčnou produkcí je důležitá zejména u prvního porodu. Kozy, které rodí poprvé ve dvou letech mají více mléka než kozy rodící ve věku jednoho roku. Vrchol laktace nastává mezi 4. a 8. rokem života. Velikost a tvar vemene sice také ovlivňuje produkci mléka, avšak tento vliv není tak značný. Mnohem důležitější je pořadí laktace. Největší rozdíl v množství mléka je mezi první a druhou laktací, o něco menší pak mezi laktací druhou a třetí. Nárůst v množství mléka trvá až do 9. laktace, poté naopak mírně klesá. Období porodů úzce souvisí s výživou. Kozy rodící v lednu mají během březosti k dispozici kvalitnější krmivo než ty, které rodí v květnu, jelikož skladováním krmiva jeho kvalita klesá (Fantová et al., 2000).

3.4.1 Mléčná žláza

Vývoj mléčné žlázy začíná již v embryonálním období jedince. Základy mléčné žláze dávají mléčné čáry, které se dále přemění v mléčné lišty. Ačkoliv jsou mléčné čáry vyvinuty po celé ventrolaterální části hrudníku a břicha, mléčné lišty se vytváří pouze tam, kde se bude později skutečně vyvíjet mléčná žláza. V případě kozy to je na spodině břicha kaudálně od pupku. V dalším vývoji mléčné žlázy se mléčná lišta příčně rozdělí na dva takzvané mléčné hrbolky. Jejich počet odpovídá počtu struků vemene dospělého jedince. Z mléčných hrbolků do mezenchymu vypučí jeden primární čep, ze kterého dále vystupují čepy sekundární a terciální. Z primárního čepu se později vyvine hlavní vývod samostatné mléčné žlázy (mlékojem a strukový kanálek).

V době narození mláděte a krátkou dobu po něm je mléčná žláza ve stejné fázi vývoje u obou pohlaví. Zevně ji tvoří pouze krátké struky a uvnitř jsou tukové polštáře s buněčnými čepy.

S růstem celého těla roste částečně i mléčná žláza, především její tuková tkáň. Výraznější změny jsou však patrné až v období pohlavního dospívání neboli puberty, a to jen u jedinců samičího pohlaví. V tomto období působí na mléčnou žlázu hormony adenohypofýzy a vaječníků, což způsobí proliferaci epitelových buněk.

Nejvýraznější změny na mléčné žláze nastávají v průběhu první gravidity působením placentárních hormonů, estrogenů a progesteronu. V poslední třetině březosti dochází k největšímu bujení koncových čepů, ze kterých vznikají mléčné alveoly a tubuly. Ty tvoří vlastní sekreční část žlázy – parenchym. Krátce před porodem začíná fungovat sekreční aktivita těchto alveolů a tubulů a ty se začínají naplňovat sekretem. Mléčná žláza je intenzivně prokrvována a celkově se zvětšuje.

První výměšek mléčné žlázy na začátku laktace je kolostrum neboli mlezivo. To se produkuje těsně před porodem a několik dní po něm a je postupně nahrazeno normálním mlékem (Marvan et al., 2011).

Po skončení laktace, které nastává po odstavu kůzlete nebo po zaprahnutí nastává involuce mléčné žlázy, kdy se sekreční buňky i celé tubuly a alveoly zmenší anebo dokonce zaniknou. Před dalším porodem se celý tento proces opakuje (Capuco et Akers, 1999).

Soubor všech mléčných žláz se označuje jako vemeno. Vemeno kozy má kuželovitý tvar a zejména u starších jedinců je hluboko ventrálně protažené. Je rozděleno na dvě poloviny, které plynule přecházejí ve struky. Každá polovina vemena tak obsahuje jednu mléčnou žlázu s jedním mlékojemem a jedním strukovým kanálkem na struku. Do mlékojemu neboli mléčné cisterny vyúsťuje 6 až 9 širokých mlékovodů.

Kůže vemene je u bílých plemen koz růžová, u barevných plemen bývá hnědě pigmentovaná a je pokryta jemnými, různě dlouhými chlupy (Marvan et al., 2011).

3.4.2 Dojení

Pro samotné dojení je velmi důležité spouštění mléka. U koz je téměř 70 % mléka uloženo přímo v mléčné cisterně, proto k jeho spuštění dochází prakticky ihned. Spouštění mléka probíhá díky hormonu oxytocinu, který produkuje neurohypofýza. Oxytocin se produkuje při masáži vemene, kterou způsobuje dojení či sání kůzlete. Oxytocin způsobuje smrštění košíčkových buněk kolem mléčných alveol. Při ručním dojení nebo sání kůzlete je oxytocin uvolňován po celou dobu, avšak při strojním dojení se tento hormon uvolňuje pouze

přibližně první 3 minuty. Spouštění oxytocinu a tím i mléka je ovlivněno také vnějším prostředím. Pokud je zvíře ve stresu nebo v neobvyklých podmínkách, uvolňování oxytocinu neprobíhá (Fantová et al., 2000).

Dojení by v ideálním případě mělo probíhat odděleně od stáje v místě, kde je minimum prachu a přístup k tekoucí vodě (Belanger et Thomson Bredesen, 2014). Dojení koz může být ruční nebo strojové. U obou způsobů se však musí dbát na dodržování hygienických pravidel. To znamená, že musíme vždy dávat pozor, aby se do mléka nedostaly různé nečistoty, jako jsou chlupy, zbytky krmiva, či trusu. Koza se dojí nejčastěji dvakrát denně po 12 hodinách vždy ve stejnou dobu. Dojení může probíhat buď zezadu nebo z boku, u koz je však nejčastější dojení boční. Při ručním dojení dochází k dokonalému vydojení vemena, což má za následek lepší předcházení nemocí, jako je například zánět vemene. Zvyšuje se také produkce mléka a odpadají nároky na tvar vemena a struků, který je důležitý pro strojní dojení. Výhodou strojního dojení je zejména ušetření fyzické práce ošetřovatele. Toto dojení se proto používá v chovech s vyššími počty kusů. Neméně důležitým pozitivem je také větší hygiena při dojení (Havlín, 1983).

Ruční dojení je třeba provádět šetrně a pro zvíře příjemně, zejména však u koz, které jsou dojené poprvé. Vemeno by před dojením mělo být čisté a suché, aby se mléko nekontaminovalo nečistotami. Ruce dojiče by měly být rovněž čisté a suché a rovněž ne studené (Fantová et al., 2000). Struky se doporučují před dojením desinfikovat, jelikož nejvíce mikroorganismů se vyskytuje na ústí strukového kanálku. Po desinfekci se doporučuje několik prvních střiků oddojit zvlášť do hrnečku, jelikož obsahují zbytky desinfekce a také mnoho mikroorganismů. Zároveň lze také zjistit jisté abnormality mléka, které nasvědčují zánětu mléčné žlázy (Belanger et Thomson Bredesen, 2014). Nejšetrnější způsob ručního dojení je stlačování struků prsty shora dolů. Pokud je struk příliš krátký, doporučuje se vemeno nebo jeho polovinu stlačit celou oběma rukama shora dolů. To se také doporučuje při dodojování, aby bylo mléko z vemene dokonale vydojeno. Současně tím zabraňujeme vzniku zánětu mléčné žlázy.

Strojní dojení probíhá na stejném principu jako dojení skotu. Uvádí se, že úspora času je patrná při dojení minimálně 30 koz, jelikož před dojením se musí dojící zařízení připravit a po něm vyčistit a také pravidelně provádět údržbu (Fantová et al., 2000).

3.4.3 Ošetření mléka

Mléko, a zejména syrové mléko je velmi choulostivé a rychle se kazí (Belanger et Thomson Bredesen, 2014). Z tohoto důvodu by se mělo po nadojení přefiltrovat a ihned zchladit na maximálně 8 °C, aby se zamezilo rozvoji mikroorganismů, které již stihli mléko kontaminovat (Skoupá, 2014). V ideálním případě by se mléko mělo zchladit do jedné hodiny z 38 °C, tedy teploty mléka při opouštění vemene, na 3 °C. Mléko z jednotlivých nádojů by se nemělo míchat, ale skladovat odděleně (Belanger et Thomson Bredesen, 2014).

3.5 Kozí mléko

Kozí mléko je surovina získaná po podojení kozy. Jeho množství a složení ovlivňuje několik faktorů. Vnitřní faktory, jako je plemenná příslušnost či genetické založení jsou velmi významné, avšak bez správné výživy a dostatku vody nelze dosáhnout maxima daného genetikou (Silanikove et al., 2010).

3.5.1 Sledované parametry kozího mléka

Kozí mléko je složením podobné mléku kravskému, avšak existuje několik odlišností. Oproti mléku kravskému neobsahuje karoten, což mu dává křídově bílou až namodralou barvu (Belanger et Thomson Bredesen, 2010).

Mléčný tuk je nejvíce tvořen triacylglyceroly, které se skládají z glycerolu a mastných kyselin. Glycerol je vyráběný organismem z krevní glukózy a mastné kyseliny jsou získávány z krmiva. Pode složení krmiva se mění podíl nasycených a nenasycených mastných kyselin. V kozím mléce se tuk vyskytuje, stejně jako v mléce kravském, ve formě tukových kuliček. Oproti mléku kravskému je však mléko kozí tučnější a tukové kuličky jsou menší. Rozsah velikostí se pohybuje od 1 do 10 μm. Kravské mléko obsahuje přibližně 60 % tukových kuliček menších než 5 μm, avšak mléko kozí obsahuje asi 80 % těchto kuliček. Tato skutečnost způsobuje lepší stravitelnost mléčného tuku kozího mléka a jemnější texturu mléčných výrobků. Oproti tomu výroba másla z kozího tuku je díky tomu složitější. Kozí mléko obsahuje také více volných mastných kyselin a mastných kyselin s krátkým řetězcem, což zapříčiňuje specifickou vůni kozího mléka (Silanikove et al., 2010). Nejvýznamnější takovou kyselinou je kyselina kaprinová (Křížek et al., 1992).

Sacharidovou složku mléka zajišťuje disacharid laktóza. Ta se skládá z monosacharidů glukózy a galaktózy. Laktózy je v kozím mléce méně než v mléce kravském, proto se hodí k výživě některých lidí, kteří trpí laktózovou intolerancí (Skoupá, 2014).

Mléčné bílkoviny se v kozím i kravské mléce vyskytují přibližně ve stejném množství. Oproti obsahu tuku se obsah bílkovin tolik nemění změnami krmné dávky (Martin et al., 2002). Bílkoviny mléka se skládají z kaseinu a syrovátkových bílkovin (Křížek et al., 1992). Kasein se v mléce vyskytuje ve formě kaseinových micel. Tyto micely v kozím mléce mají rozměry od 100 do 200 nm, naproti tomu kaseinové micely kravského mléka měří pouze 60 až 80 nm. α_{s1}-kasein je typ kaseinu, který má v kravském mléce největší podíl v zastoupení. Tento typ kaseinu se však v kozím mléce vyskytuje jen v malém množství nebo zcela chybí. To je důvod,

proč je kozí mléko vhodně po lidi s alergií na kravské mléko, neboť tento kasein je hlavní alergen v kravském mléce (Martin et al., 2002).

Minerální látky jsou v kozím mléce zastoupeny v podílu od 0,7 do 0,85 %. Ve srovnání s kravským mlékem obsahuje více vápníku, fosforu a draslíku (Silanikove et al., 2010).

Kvalitu mléka udává nejen množství jednotlivých složek obsažených v kozím mléce, ale také počet somatických buněk a mikroorganismů. Zvýšený počet somatických buněk značí zánět či jiné onemocnění mléčné žlázy. Mléko od zdravé kozy obsahuje přibližně 300 tisíc somatických buněk v 1 ml mléka (Silanikove et al., 2010).

3.5.2 Mléčné výrobky

Výroba výrobků z kozího mléka představuje možnost prodloužení jeho trvanlivosti a zkoncentrování a zhodnocení jeho významných složek, jako jsou například tuk a bílkoviny (Silanikove et al., 2010).

Mléko je možné pít takzvaně syrové, a to hned po nadojení bez jakéhokoli tepelného ošetření. To se však týká většinou pouze chovatelů, jelikož do distribuční sítě se může dodávat pouze tepelně ošetřené jako mléko konzumní. Nepasterované mléko má ve větší míře uchovanou chuť, vůni i léčebné účinky, proto se k tepelnému ošetření kozího mléka používá šetrná pasterace, kdy je mléko zahřáto na teplotu 72 °C po dobu 30 sekund.

Jogurty z kozího mléka mají lepší stravitelnost než jogurty kravské. Díky odlišné micelární struktuře bílkovin má koagulát jemnější strukturu. Díky volným mastným kyselinám mají kozí jogurty specifickou chuť a vůni.

Tvaroh se vyrábí dlouhodobým kyselým srážením spolu s malou spoluúčastí syřidla. Má jemnější konzistenci než tvaroh z kravského mléka. Obsahuje přibližně 45 % tuku v sušině, jíž je v tvarohu asi 25 %.

Sladkým srážením se vyrábí čerstvé sýry, ty patří k nejběžnějším výrobkům z kozího mléka. Jejich výtěžnost je přibližně 14 kg sýra ze 100 kg mléka. Čerstvý kozí sýr vydrží v chladu až několik týdnů a může se také naložit do oleje, který jeho trvanlivost ještě více prodlouží.

Z kozího mléka je též možné vyrábět sušené mléko. Jeho výroba je však velmi obtížná, pokud mají být zachovány jeho léčebné účinky. Sušené kozí mléko se používá především v dětské výživě (Fantová et al., 2015).

3.6 Kontrola užitkovosti

Cílem při šlechtění hospodářských zvířat je zlepšení především jejich užitkových vlastností, které jsou podmíněny geneticky.

Kontrola užitkovosti (KU) slouží ke sběru, evidenci a vyhodnocení informací o reprodukčních i produkčních vlastnostech zvířat. Na základě těchto informací se může následně vyhodnotit odhad plemenné hodnoty (PH), tedy genetického potenciálu zvířete. Díky odhadu plemenné hodnoty pro každého jedince je možné provádět selekci, tedy vybírat nejlepší plemeníky a plemenice.

Kontrola užitkovosti se provádí jak pro mléčnou, tak i pro masnou produkci. V rámci mléčné produkce jsou sledovány parametry, jako je délka laktace, množství vyprodukovaného mléka, procentický podíl tuku, bílkovin a laktózy a počet narozených a odchovaných kůzlat (Křížek et al., 1992).

Následující tabulka zobrazuje počet koz zařazených do KU pro mléčnou produkci za poslední 3 roky. Z tabulky lze vyčíst, že se tento počet každý rok zvyšuje. Zároveň je patrné, že největší podíl zastupuje koza bílá krátkosrstá a koza hnědá krátkosrstá. Počty anglonubijských i sánských koz v KU se také zvyšují, avšak u sánské kozy není nárůst tak patrný.

Tabulka 1: Počet koz zařazených do KU

	Celkem	**Bílá**	**Hnědá**	**Anglonubijská**	**Sánská**	**Walliserská**	**Ostatní**
2015	4828	2592	1275	280	287	17	377
2016	5427	2795	1367	394	325	20	526
2017	5777	2760	1398	475	415	20	709

Zdroj: Svaz chovatelů ovcí a koz

Tabulka 2 zobrazuje u jednotlivých dojných plemen koz produkci mléka a zastoupení jeho složek za rok 2017. Z tabulky vyplývá, že největší produkci mléka měla koza sánská, naopak mléko s největším podílem tuku a bílkovin produkovala koza anglonubijská. Ta zároveň měla nejnižší množství laktózy v mléce. Hnědé a bílé krátkosrsté kozy se v množství vyprodukovaného mléka ani v obsahu jeho jednotlivých složek vzájemně moc neliší.

Tabulka 2: Produkce mléka a zastoupení jeho složek za rok 2017

	Produkce mléka (kg)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Laktóza (%)
Bílá	739	3,28	2,87	4,47
Hnědá	753	3,28	2,96	4,48
Anglonubijská	923	4,62	4,02	4,23
Sánská	1229	2,85	3,51	4,72
Walliserská	618	2,41	3,02	4,28

Zdroj: Svaz chovatelů ovcí a koz

Z tabulky 3 lze vyčíst vývoj produkce mléka u jednotlivých plemen koz v posledních 3 letech. U všech plemen došlo od roku 2015 k poklesu produkce mléka.

Tabulka 3: Produkce mléka (v kg)

	Bílá	Hnědá	Anglonubijská	Sánská	Walliserská
2015	784	764	932	1453	648
2016	764	798	924	1373	488
2017	739	753	923	1229	618

Zdroj: Svaz chovatelů ovcí a koz

Tabulka 4 zobrazuje zastoupení koz, evidovaných v kontrole užitkovosti, ve stádech a v malých chovech. Z tabulky je patrné, že nejvíce koz evidovaných v KU je chováno ve větších stádech (80,1 %), podíl malých chovů tvoří pouze 19,9 % z celkového počtu koz v KU.

Tabulka 4: Stavy koz v KU podle velikosti stád (v kusech)

Ukazatel	2012	2013	2014	2015	2016	2016 (%)
Stáda	3208	3407	3556	4107	4610	80,1
Malé chovy	731	837	910	1037	1145	19,9
Celkem	**3939**	**4244**	**4466**	**5144**	**5755**	**100,0**

Zdroj: Svaz chovatelů ovcí a koz

Tabulky 5 a 6 zobrazují výsledky kontroly užitkovosti ve stádech do 10 kusů zvířat a nad 10 kusů. Z tabulek vyplývá, že v malých stádech se průměrná dojivost drží na relativně

stejné úrovni, až na výjimku v roce 2013, kdy došlo k mírnému poklesu, zatímco ve větších stádech byla dojivost v roce 2012 poměrně nízká, ale během následujících let se postupně dostala až na úroveň mírně vyšší než u malých stád. V malých stádech se podíly tuku a bílkovin v mléce mírně zvyšovaly, zatímco množství laktózy zůstává konstantní na hodnotě 4,4 %. Ve větších stádech je podíl mléčného tuku a bílkovin poměrně konstantní, nicméně oproti malým stádům je jejich zastoupení v kozím mléce nižší. Naproti tomu množství laktózy v mléce je od roku 2014 větší u stád s více jak 10 kozami a stále se jeho podíl v mléce mírně zvyšuje.

Tabulka 5: Výsledky kontroly užitkovosti ve stádech do 10 koz

Rok	Dojivost (kg)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Laktóza (%)
2012	818	3,61	3,13	4,4
2013	772	3,65	3,18	4,4
2014	820	3,69	3,19	4,4
2015	833	3,77	3,17	4,4
2016	830	3,92	3,28	4,4

Zdroj: Svaz chovatelů ovcí a koz

Tabulka 6: Výsledky kontroly užitkovosti ve stádech nad 10 koz

Rok	Dojivost (kg)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Laktóza (%)
2012	696	3,16	3,03	4,4
2013	722	3,18	3,05	4,4
2014	733	3,13	3,02	4,5
2015	846	2,87	3,00	4,5
2016	850	3,11	3,06	4,6

Zdroj: Svaz chovatelů ovcí a koz

3.7 Způsoby chovu koz

V chovech koz je využíváno několik způsobů chovu. Patří mezi ně stájový chov, pastevní chov a biochov (Fantová et al., 2015). V dnešní době jsou stále více oblíbené a vyhledávané bioprodukty, proto se počet biochovů koz stále zvyšuje (Šejnohová et al., 2016).

3.7.1 Stájový chov

Stájový způsob chovu je chov, při kterém jsou zvířata celoročně ustájená bez přístupu na pastvu. Tyto kozy jsou celoročně krmeny stálou krmnou dávkou pomocí konzervovaných krmiv, jako je kukuřičná siláž nebo senáž, nebo pomocí modifikace krmné dávky podle ročního období (střídání zelené píce a konzervovaných nebo suchých krmiv). V tomto způsobu chovu se používá časný odstav, kdy se kůzle po 48 hodinách oddělí od matky a je krmeno umělou mléčnou výživou. Následně se kůzlata krmí odděleně až do zařazení do chovu nebo do jatečné hmotnosti, která se pohybuje v rozmezí od 12 do 15 kg. Dojení koz probíhá ve stabilních dojírnách (Fantová et al., 2015).

3.7.2 Pastevní chov

V pastevním chovu tráví zvířata den na pastvě a noc ve stáji. Kozy jsou vyháněny ráno po podojení a před odpoledním dojením se opět přiženou zpět do stáje, kde mají připravený dokrm pomocí suchých a koncentrovaných krmiv. Kůzlata jsou odchovávána na pastvě a dokrmována ve stáji až do porážkové hmotnosti či zařazení do chovu. U matky tak stráví 6 až 8 týdnů. Na pastvině by stádo mělo mít přístřešek, kam se mohou schovat před deštěm či prudkým sluncem, a přístup k vodě (Fantová et al., 2015).

3.7.3 Biochov

Biochovy mají mnohem přísnější podmínky než jiné způsoby chovu koz. Proto jsou pro tento způsob chovu vybírána spíše méně náročná a původní plemena. V tomto chovu musí zvířata dostávat krmnou dávku s minimálně 60 % objemných krmiv. Je zde také kladen maximální důraz na prevenci chorob, aby se léčiva používala co nejméně. Pokud je však nutné léčivo použít, dává se přednost fytoterapii. Reprodukce se v tomto chovu provádí přirozenou plemenitbou, popřípadě inseminací. Ve stáji by zvířata měla mít dostatek volnosti pohybu a přístup ven i v zimních měsících (Fantová et al., 2015). V roce 2015 bylo 9656 koz (36,1 % koz v ČR) na 298 ekofarmách chováno v ekologickém zemědělství (Šejnohová et al., 2016).

4 Závěr

Koza je velmi odolné zvíře a dobře se přizpůsobuje klimatickým podmínkám. Díky tomu prosperuje i v oblastech, kde by jiné druhy hospodářských zvířat jen stěží přežívaly. Používá se pro vypásání i těžko přístupných terénů. Chov koz se v poslední době stále více rozšiřuje díky nutričně příznivému složení jejich produktů.

Nejvýznamnějšími produkty jsou mléko a maso. Maso je díky nízkému množství intramuskulárního tuku a nízkému podílu nasycených mastných kyselin zařazeno mezi takzvaná zdravá masa. Kozí mléko je díky nutričně příznivému obsahu jednotlivých složek a léčivým účinkům stále více vyhledávané. Je vhodné zejména pro alergiky a astmatiky, mohou ho konzumovat i lidé trpící alergií na kravské mléko a laktózovou intolerancí. Je prokázáno, že má také protizánětlivé a protirakovinotvorné účinky.

Díky vzrůstajícímu zájmu o bioprodukty a finančnímu podporování ekologického zemědělství je v posledních letech zaznamenán zvyšující se počet chovů chovajících kozy v takzvaném bio-režimu.

Chovatelé koz by měli v chovech dodržovat zásady welfare a brát v úvahu jak vnitřní, tak i vnější faktory ovlivňující produkci mléka. Pokud budou dodržovat tyto zásady spolu se zásadami zoohygieny chovu, budou zvířata dosahovat vynikajících reprodukčních i produkčních výsledků.

5 Seznam literatury

Alberto, F., Boyer, F., Orozco-terWengel, P., Streeter, I., Servin, B., de Villemereuil, P., Benjelloun, B., Librado, P., Biscarini, F., Colli, L., Barbato, M., Zamani, W., Alberti, A., Engelen, S., Stella, A., Joost, S., Ajmone-Marsan, P., Negrini, R., Orlando, L., Rezaei, H., Naderi, S., Clarke, L., Flicek, P., Wincker, P., Coissac, E., Kijas, J., Tosser-Klopp, G., Chikhi, A., Bruford, M., Taberlet, P., Pompanon, F. 2018. Convergent genomic signatures of domestication in sheep and goats. Nature Communications [online]. 9 (1). -. [cit. 2018-04-16]. DOI: 10.1038/s41467-018-03206-y. ISSN: 2041-1723. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/s41467-018-03206-y>

Amills, M., Capote, J., Tosser-Klopp, G. 2017. Goat domestication and breeding: a jigsaw of historical, biological and molecular data with missing pieces. Animal Genetics [online]. 48 (6). 631-644. [cit. 2018-03-31]. DOI: 10.1111/age.12598. ISSN: 02689146. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/age.12598>

Belanger, J., Thomson Bredesen, S. 2010. Storey's guide to raising dairy goats: breeds, care, dairying, marketing. 4th ed., New ed. Storey Pub. North Adams, MA. Storey's guide to raising series. ISBN: 16-034-2580-2.

Belanger, J., Thomson Bredesen, S. 2014. Chov dojných koz. Vyd. 1. Knižní klub. Praha. Příručka pro chovatele. ISBN: 978-80-242-4211-8.

Capuco, A., Akers, R. 1999. Mammary involution in dairy animals. Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia [online]. 4 (2). 137-144. [cit. 2018-03-20]. DOI: 10.1023/A:1018769022990. ISSN: 10833021. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1023/A:1018769022990>

Colli, L., Lancioni, H., Cardinali, I., Olivieri, A., Capodiferro, M., Pellecchia, M., Rzepus, M., Zamani, W., Naderi, S., Gandini, F., Vahidi, S., Agha, S., Randi, E., Battaglia, V., Sardina, M., Portolano, B., Rezaei, H., Lymberakis, P., Boyer, F., Coissac, E., Pompanon, F., Taberlet, P., Ajmone Marsan, P., Achilli, A. 2015. Whole mitochondrial genomes unveil the impact of domestication on goat matrilineal variability. BMC Genomics [online]. 16 (1).

1115. [cit. 2018-04-16]. DOI: 10.1186/s12864-015-2342-2. ISSN: 1471-2164. Dostupné z: <http://bmcgenomics.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12864-015-2342-2>

Fantová, M., Fleischer, P., Kacerovská, L., Malá, G., Mátlová, V., Nohejlová, L., Skřivánek, M., Šlosárková, S. 2015. Chov koz. 4. vydání. ve spolupráci se Svazem chovatelů ovcí a koz, z.s. vydalo nakladatelství Brázda, s.r.o. Praha. ISBN: 978-80-209-0410-2.

Fantová, M., Kacerovská, L., Malá, G., Mátlová, V., Skřivánek, M., Šlosárková, S. 2000. Chov koz. Vyd. 1. Brázda. Praha. ISBN: 80-209-0290-2.

Havlín, J. 1983. Domácí chov zvířat. 1. vyd. SZN. Praha. Živočišná výroba (Státní zemědělské nakladatelství). ISBN: 80-209-0189-2.

Hesse, B. 1982. Slaughter Patterns and Domestication: The Beginnings of Pastoralism in Western Iran. Man [online]. 17 (3). 403-417. [cit. 2018-04-16]. DOI: 10.2307/2801705. ISSN: 00251496. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/2801705?origin=crossref>

Klimeš, J. 2011a. Evoluční historie koz II. Náš chov. 71 (6). 41-42. ISSN: 0027-8068.

Klimeš, J. 2011b. Evoluční historie koz III. Náš chov. 71 (7). 38-41. ISSN: 0027-8068.

Klimeš, J. 2011c. Evoluční historie koz IV. Náš chov. 71 (8). 50-52. ISSN: 0027-8068.

Křížek, J., Mátlová, V., Skřivánek, M., Šafaříková, H., Šimák, P., Škarda, J., Večeřová, D. 1992. Chov koz. 1. vyd. Farm. Praha. ISBN: 80-901-2590-5.

Larson, G., Burger, J. 2013. A population genetics view of animal domestication. Trends in Genetics [online]. 29 (4). 197-205. [cit. 2018-04-16]. DOI: 10.1016/j.tig.2013.01.003. ISSN: 01689525. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168952513000152>

Martin, P., Szymanowska, M., Zwierzchowski, L., Leroux, C. 2002. The impact of genetic polymorphisms on the protein composition of ruminant milks. Reproduction Nutrition Development [online]. 42 (5). 433-459. [cit. 2018-04-16]. DOI: 10.1051/rnd:2002036. ISSN: 0926-5287. Dostupné z: <http://www.edpsciences.org/10.1051/rnd:2002036>

Martin, P., Szymanowska, M., Zwierzchowski, L., Leroux, C. 2002. The impact of genetic polymorphisms on the protein composition of ruminant milks. Reproduction Nutrition Development [online]. 42 (5). 433-459. [cit. 2018-04-16]. DOI: 10.1051/rnd:2002036. ISSN: 0926-5287. Dostupné z: <http://www.edpsciences.org/10.1051/rnd:2002036>

Marvan, F., Hampl, A., Hložánková, E., Kresan, J., Massanyi, L., Vernerová, E. 2011. Morfologie hospodářských zvířat. Vyd. 5. Vydala Česká zemědělská univerzita v Praze v nakl. Brázda. Praha. ISBN: 978-80-213-2188-5.

Mowlem, A. 1988. Goat farming. 2nd ed. Farming Press Books. Ipswich, Eng. ISBN: 08-523-6183-1.

Nomura, K., Yonezawa, T., Mano, S., Kawakami, S., Shedlock, A., Hasegawa, M., Amano, T., Maga, G. 2013. Domestication Process of the Goat Revealed by an Analysis of the Nearly Complete Mitochondrial Protein-Encoding Genes. PLoS ONE [online]. 8 (8). 67775-. [cit. 2018-04-16]. DOI: 10.1371/journal.pone.0067775. ISSN: 1932-6203. Dostupné z: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0067775>

Ochodnický, D., Poltársky, J. 2003. Ovce, kozy a ošípané. 1. vyd. Príroda. Bratislava. ISBN: 80-07-11218-9.

Ropiquet, A., Hassanin, A. 2006. Hybrid origin of the Pliocene ancestor of wild goats. Molecular Phylogenetics and Evolution [online]. 41 (2). 395-404. [cit. 2018-04-16]. DOI: 10.1016/j.ympev.2006.05.033. ISSN: 10557903. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1055790306002223>

SCHOK, . c2009-2015a. Anglonubijská koza (AN). In: Svaz chovatelů ovcí a koz [online]. SCHOK. Brno. [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.schok.cz/plemena-koz/plemena-mlecna/anglonubijska-koza>

SCHOK, . c2009-2015b. Koza bílá krátkosrstá (B). In: Svaz chovatelů ovcí a koz [online]. SCHOK. Brno. [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.schok.cz/plemena-koz/plemena-mlecna/koza-bila-kratkosrsta-b>

SCHOK, . c2009-2015c. Koza hnědá krátkosrstá (H). In: Svaz chovatelů ovcí a koz [online]. SCHOK. Brno. [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.schok.cz/plemena-koz/plemena-mlecna/koza-hneda-kratkosrsta-h>

SCHOK, . c2009-2015d. Walliserská černokrká. In: Svaz chovatelů ovcí a koz [online]. SCHOK. Brno. [cit. 2018-03-30]. Dostupné z: <http://www.schok.cz/plemena-koz/plemena-kombinovana/walliska-cernokrka>

Silanikove, N., Leitner, G., Merin, U., Prosser, C. 2010. Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. Small Ruminant Research [online]. 89 (2-3). 110-124. [cit. 2018-04-16]. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2009.12.033. ISSN: 09214488. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921448809003058>

Skoupá, L. 2014. Začínáme s chovem ovcí a koz. Vyd. 1. Brázda. Praha. ISBN: 978-80-209-0406-5.

Staněk, S. 2018. Odchov kůzlat. Zootechnika [online]. [cit. 2018-03-31]. Dostupné z: <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-koz/odchov-kuzlat/odchov-kuzlat.html>

Šejnohová, H., Darmovzalová, I., Peterková, J., Rádlová, L. 2016. Statistická šetření ekologického zemědělství: Základní statistické údaje (2015) [online]. In: . Brno. s. 28-58. [cit. 2018-04-17].

6 Seznam obrázků

Obrázek 1. Koza bezoárová. c1999-2018. In: BioLib [online]. [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/image/id203871/>

Obrátek 2. Koza šrouborohá. c1999-2018. In: BioLib [online]. [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id124504/?taxonid=33756&type=1>

Obrázek 3. Anglonubijská koza. 2017. In: Farma v Marinkách [online]. [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://farmavmarinkach.cz/portfolio_tag/anglo-nubijska-koza/>

Obrázek 4. Koza bílá krátkosrstá. In: Kozí farma Budeč [online]. [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://www.kozifarmabudec.cz/Page318.html>

Obrázek 5. Koza hnědá krátkosrstá. In: Kozí farma Statek u kapličky [online]. [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://www.statekukaplicky.wbs.cz/Byli-u-nas.html>

Obrázek 6. Koza sánská. c2018. In: Zootechnika [online]. [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-koz/plemena-koz/dojena-plemena-koz.html>

Obrázek 7. Koza walliserská černokrká. c2010. In: Oberwalliser Ziegenzuchtverband [online]. [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://www.oziv.ch/rassen/schwarzhalsziege.php>