



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra zootechnických věd

Bakalářská práce

Mléčná užitkovost kozy bílé krátkosrsté a hnědé krátkosrsté ve
vybraném chovu

Autorka práce: Jaroslava Kramešová

Vedoucí práce: Ing. Anna Poborská, Ph.D.

České Budějovice
2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval(a) pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Abstrakt

Kozy se v poslední době se stávají oblíbenými pro chov. Chovají se převážně pro mléko a maso. Cílem této práce bylo zhodnocení mléčné užitkovosti koz u genových rezerv ČR.

Průměrná dojivost z let 2020 – 2022 je u kozy bílé krátkosrsté 296,0 kg za normovanou laktaci a u kozy hnědé krátkosrsté 270,1 kg za normovanou laktaci. Průměrná tučnost mléka u kozy bílé krátkosrsté za sledované roky ve chovu byla 4,34 % a u kozy hnědé krátkosrsté 4,27 %. Obsah bílkovin u kozy bílé krátkosrsté byl 2,90 %, tato hodnota je obdobná i u kozy hnědé krátkosrsté, u které byla zjištěna hodnota 2,89 %. A jako poslední byla sledována laktóza. Jejíž průměrný obsah v mléce u kozy bílé krátkosrsté byl 4,29 % a u kozy hnědé krátkosrsté 4,24 %. Výsledky tedy poukazují na podprůměrnou dojivost, avšak obsah tuku v mléce byl nadprůměrný, a to dodává mléku lepší kvalitu například pro výrobu sýrů.

Dojivost i obsahy jednotlivých složek jsou ovlivňovány z části jak geneticky, tak se jedná o faktory výživy, dojení, stres apod.

Klíčová slova: chov koz; genové rezervy koz; dojivost; složky mléka

Abstract

Goats have recently become popular for breeding. They are breeding mainly for meat and milk. The aim of this study was to evaluate the performance of goats in gene reserves in the Czech Republic.

The average milk yield for years the 2020 to 2022 for a white shorthaired goat is 296,0 kg per standardized lactation and for brown shorthaired goats is 270,1 kg. The average fat content of milk for white shorthaired goats is 4,34 % and for brown shorthaired goats is 4,27 % in the monitored period. The protein content of a white shorthaired goat is 2,90 % and for brown shorthaired goat is similar (2,89 %). The last monitored substance was lactose. The average content lactose in milk for a white shorthaired goat is 4,29 % and for brown shorthaired goat is 4,24 %. Results show below the average milk yield but milk fat content was higher than average. This milk is better for example to make a cheese.

The milk yield and the content of the individual components are genetically influenced. They can also be influenced by stress, nutrition, and other factors.

Keywords: goat breeding; gene reserves goats; milk yield; milk components

Poděkování

Ráda bych poděkovala hlavně mé vedoucí práce Ing. Anně Poborské, Ph.D., za její čas, ochotu, pomoc a cenné rady při zpracování bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala panu F. Pešíčkovi, majiteli kozí farmy Zahrádka, za spolupráci a poskytnutí informací ke zpracování dat k této práci. A nakonec patří dík všem mým blízkým za jejich podporu.

Obsah

Úvod.....	8
1 Koza domácí (<i>Capra hircus</i>).....	9
1.1 Domestikace kozy bezoárové.....	9
1.2 Vývoj chovu koz na světě	10
1.3 Historie chovu koz na území ČR	11
1.4 Reprodukce koz.....	12
1.5 Dojná plemena koz.....	13
1.5.1 Koza bílá krátkosrstá (<i>Capra aegagrus hircus</i>).....	14
1.5.2 Koza hnědá krátkosrstá (<i>Capra aegagrus hircus</i>)	15
2 Kozí mléko	17
2.1 Složení.....	17
2.1.1 Bílkoviny.....	18
2.1.2 Sacharidy	19
2.1.3 Tuky	19
2.1.4 Minerální látky	20
2.1.5 Vitaminy.....	20
2.2 Mléčná užitkovost	21
2.2.1 Mléčná žláza.....	21
2.3 Technika dojení.....	22
2.3.1 Ruční dojení	24
2.3.2 Strojní dojení.....	25
2.4 Ošetření mléka po nadojení.....	25
2.5 Vlivy ovlivňující mléčnou užitkovost.....	26
2.5.1 Plemeno.....	26
2.5.2 Věk	27

2.5.3	Pořadí laktace	27
2.5.4	Fáze laktace	27
2.5.5	Počet mlád'at	28
2.5.6	Období okozlení	28
2.5.7	Tvar a velikost vemene	28
2.5.8	Zdravotní stav.....	28
2.5.9	Výživa	29
2.5.10	Vnější faktory prostředí.....	30
3	Cíl práce	32
4	Materiál a metodika.....	33
4.1	Materiál	33
4.2	Metodika	33
5	Výsledky a diskuze	34
5.1	Užitkovost	34
5.2	Obsah tuku v mléce	37
5.3	Obsah bílkovin v mléce.....	39
5.4	Obsah laktózy v mléce	41
	Závěr	44
	Seznam použité literatury.....	45
	Seznam obrázků	53
	Seznam tabulek	54
	Seznam grafů.....	55

Úvod

Kozy jsou jedny z nejstarších domestikovaných hospodářských zvířat a v poslední době se stávají oblíbenými pro chov. Chovají se převážně pro mléko a maso, ale také pro srst nebo pro vedlejší produkty, jako je úprava krajiny a podobně. Jejich chov má historii nejen ve světě, ale i v samotné České republice. Koza byla domestikována přibližně 10 000 let před naším letopočtem v oblasti jihozápadní Asie a na území České republiky se dostala až o několik tisíc let později.

Mezi dojná plemena koz, která jsou zároveň českými genovými rezervami, patří koza bílá krátkosrstá a koza hnědá krátkosrstá. Tato plemena se vyznačují vysokou plodností a hlavně odolností, díky které mohou být chovány v náročnějších podmínkách. Dojivost koz je sledována pomocí kontroly užitkovosti, která se zaměřuje na dojivost koz v jednotlivých chovech a na kvalitu kozího mléka.

Kozí mléko se podobá tomu kravskému, ale považuje se za kvalitnější a lépe stravitelné. Kozí mléko se může využít jako alternativa kojenecké výživy, a spolu s produkty z kozího mléka se doporučuje lidem, kteří jsou alergičtí na kravské mléko. Kozí mléko také obsahuje více vápníku, fosforu, železa a jiných chemických látek, které zlepšují kloubní onemocnění, snižují pravděpodobnost anémie z nedostatku železa a podporují imunitní systém.

Bakalářská práce se zaměřuje na mléčnou užitkovost koz plemen koza bílá a hnědá krátkosrstá. Cílem práce je zhodnocení mléčné užitkovosti u těchto plemen v chovu, kde jsou chována tyto dvě plemena současně. Sledovaná je hlavně jejich užitkovost skrze kontrolu užitkovosti za jednotlivé roky. Data jsou použita z let 2020 – 2022 a hodnoty jsou porovnávány s celorepublikovými průměry. Sledovanými hodnotami jsou dojivost a obsahy jednotlivých složek v mléce (tuk, bílkoviny, laktóza).

1 Koza domácí (*Capra hircus*)

Koza domácí je malý přežvýkavec, který se řadí se do řádu sudokopytníků a čeledě turovití (Křížek, 1992). Jsou chovány téměř na celém světě, krom Antarktidy. Jejich chov má význam hlavně v suchých oblastech, kde se kozy lépe adaptují než jiná hospodářská zvířata (Sambraus, 2006).

Máme tři předky kozy domácí: koza bezoárová (*Capra aegagrus*), koza šrouborohá (*Capra falconeri*) a *Capra prisca*. Kozy jsou velmi odolná zvířata vůči vlivům počasí, drsným typům terénů, či jiným faktorům chovu, a proto zvládaly tlak, který na ně byl vyvíjen v období domestikace. Vlivem domestikace se zmenšila velikost těla, změnil se tvar rohů délka a barva srsti, ztratila se plachost a zvýšila se plodnost (Ekesbo, 2018).

V dnešní době existuje na planetě přes 300 plemen koz. Daří se jim v řadách prostředí: od lidských sídel, přes tropické deštné pralesy až po suché, horké pouště nebo místa s nízkou teplotou a vysokou nadmořskou výškou (Hirst, 2019).

1.1 Domestikace kozy bezoárové

Domestikace kozy bezoárové začala přibližně 10 000 let před naším letopočtem na území zvané jako Fertile crescent v jihozápadní Asii, které je vhodné jak pro zemědělství, tak pro chov zvířat (Amills et al., 2017). Neolitické farmáři je využívali pro jejich mléko a maso, hnůj (jako palivo), a jejich kůže, kosti a šlachy na oděvy nebo jako stavební materiál. Archeologické údaje naznačují dvě místa pro začátek domestikace kozy. Jsou to: údolí řeky Eufrat v Turecku (cca 11 000 let před naším letopočtem) nebo pohoří Zagros v Íránu (cca 10 000 let před naším letopočtem) (Hirst, 2019). Z těchto oblastí se kozy rozšířily Dunajskými a Středomořskými koridory do Evropy. Zde vznikly přibližně 6 500 let př. n. l. zemědělské komunity v oblasti Řecka a Bulharska, odkud se kozy rozptýlily po celé Evropě. V Asii byly také dva koridory, kterými se kozy rozšiřovaly do jiných částí Asie. Šlo Khyberský koridor spojující Indický poloostrov s jihovýchodní Asií, buď pozemní cestou nebo lodní dopravou (Amills et al., 2017). A dále migranti přes euroasijskou step přivezli kozy do Mongolska a Číny přibližně 4 500 let př. n. l. Když lidé začali obchodovat na moři, kozy se rozšířili po celém světě. Tímto způsobem se africké a španělské kozy křížily a dostaly se do Ameriky v období 15. století, zatímco se kozy z Británie a afrických námořních přístavů dostaly na Nový Zéland, tichomořské ostrovy a do Austrálie v období 18. století (Cooper, 2022). Dovážely

se tam jako zdroj potravy, spolu s jinými druhy hospodářských zvířat, pro vojáky a jiné průzkumníky Amerického kontinentu (Amills et al., 2017).

V genomu kozy domácí existují genetické znaky jiných druhů divokých koz. Rod *Capra* zahrnuje druhy divokých koz a kozorožců, jako je západokavkazský tur, markhor a kozorožci alpští a španělští. Některé geny, které souvisí s nimi nesou odolnost vůči vnitřním parazitům přítomným ve vlhkém klimatu. Vzorčky domácích koz z jihozápadního Íránu z doby před 7 200 lety nesou stejný gen. Tato odolnost a tolerance vůči lidem prospívá i dnešním domácím kozám, které musí žít v uzavřeném prostoru ve velkých skupinách (Cooper, 2022).

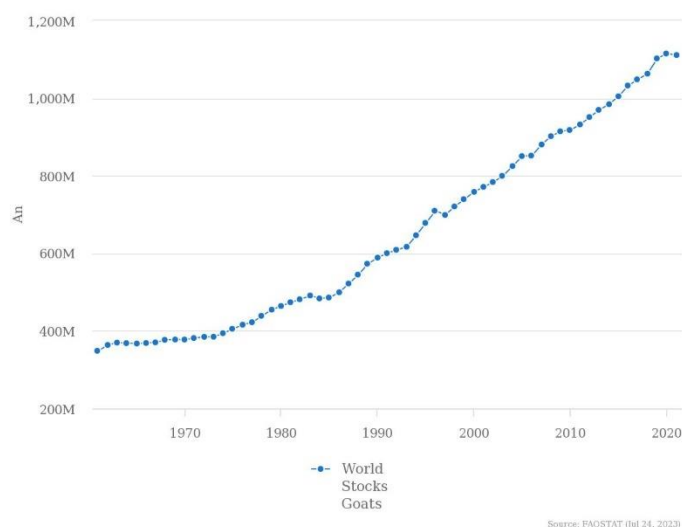
1.2 Vývoj chovu koz na světě

Když se cca 500 – 600 let zpět dostaly kozy do Ameriky, nebyl u nich žádný záměr chovat je jako různá plemena jiných typů užitkovostí. Rozšířily do jižní a střední Ameriky a aklimatizovaly se na zdejší podmínky prostředí. Podobně tomu bylo také v oblastech Asie a Afriky, kde se přizpůsobily podmínkám prostředí a zároveň poskytovaly maso, mléko, kůži a srst farmářům žijícím často v obtížném terénu. Koncept plemene vznikl v Evropě a Severní Americe přibližně před 250 lety. Vylepšené selekční techniky napomohly farmářům zvýšit výnosy a stabilizovat výkonnost jejich stád (Cooper, 2022).

Na přelomu 19. a 20. století se celosvětově zvýšil zájem o chov koz (Amills et. al., 2017). V Evropě se nejvíce koz chová v Řecku, ve Španělsku a ve Francii. V evropských státech se kozí mléko využívá především pro výrobu kozích sýrů (Štolc, 2001).

Na počátku 60. let 20. století FAO začalo shromažďovat data ohledně populací koz. V tomto období bylo na světě necelých 400 000 jedinců. V roce 2021 byla celosvětová populace koz okolo 1,1 miliardy se zastoupením přibližně z 51,3 % v Asii, 43,1 % v Africe, 3,5 % v Americe a zbylými 2,1 % v Evropě, Austrálii a Oceánii (fao.org, 2023). Na zvýšení počtu malých přežvýkavců má také vliv náboženství a historické důvody ve specifických regionech, jako jsou muslimské země, kde se nejlépe vepřové, a Indie, kde se nejlépe hovězí. Dále zvýšení populace koz může být ovlivněna vysokým množstvím chudých farmářů v Asii a Africe, kde jsou pro ně malí přežvýkavci levnější variantou (Lohani a Bhandari, 2021).

Graf 1: Trend růstu světové populace koz v letech 1961 - 2021 (FAOSTAT, 2023)



Počty chovaných koz v EU se každoročně skoro ve všech zemích snižují. Avšak, v Nizozemsku či Rakousku, dochází meziročně již několik let k nepatrnému nárůstu. Například mezi lety 2016 – 2021 v Nizozemsku stoupla populace přibližně o 70 jedinců, v Rakousku o 20 jedinců a ve Francii přibližně o 180 jedinců. Naopak státy, ve kterých populace klesají jsou Řecko, které zaznamenalo pokles až o 1 000 jedinců, ale stále vévodí zemím EU v počtu chovaných koz. Druhou evropskou zemí, která chová největší populaci koz bylo v roce 2021 Španělsko s 2 590 jedinci. Avšak dalšími zeměmi, kde se populace koz snižují jsou právě Španělsko, dále například Maďarsko a Bulharsko (Vylítová, 2022).

1.3 Historie chovu koz na území ČR

V období neolitu na Předním východě začaly vznikat různé druhy jako jsou skot, prase domácí, ovce a kozy. Na rozdíl od tura a prasete neměly ovce a kozy v Evropě divoké předky, a proto byl potřeba jejich import. V raném středověku se začaly ovce a kozy využívat nejen pro maso, mléko a vlnu, ale také byl zdůrazňován dopad pastvy na vegetaci, tedy význam ovcí a koz na přetváření české krajiny. Přibližně 4 000 – 2 000 před naším letopočtem byli patrně, na našem území, běžně dojeni nejen tur, ale také ovce a kozy (Kyselý, 2016).

Kozy se u nás chovaly nejednotného typu, rohatá i bezrohá, menšího tělesného rámce s delší srstí. Více chovů se objevovalo v chudších oblastech. Významným obdobím pro chov koz byl konec 19. století, kdy probíhaly první dovozy kozlíků a v menší míře i koziček ze Švýcarska a později i z Rakouska či Německa.

Při zušlechtování koz, přibližně okolo roku 1906, se zakládala plemenná stáda v Doubravníku na Tišnovsku a v Brankovicích u Vyškova. Tam začínal vznikat základ pro současná plemena českých genových rezerv: koza bílá krátkosrstá a koza hnědá krátkosrstá (Frydrych, 1991).

Chov koz v České republice má bohatou historii a tradici od roku 1929, kdy se začala provádět mléčná užitkovost. Kontrola dědičnosti vznikla v roce 1932 Zemským výzkumným ústavem zootechnickým v Brně. Chov koz byl zaměřen především na mléčné výrobky od chovatelů (Sztankoova a Rychtarova, 2017).

Dnešních 27 bílých a 9 hnědých linií koz má původ v plemenném materiálu dováženém od konce šedesátých let z NDR. Pod vedením Státního plemenářského podniku v těchto letech se provádění a vyhodnocování inseminace koz shodovala s inseminací skotu. Poslední dovezení kozli dvou hnědých linií, byli Othello (1992) a Hermes (1995) (Staněk, 2014).

Od roku 2018 stavy koz na území České republiky upadají. V roce 2022 bylo k 1. dubnu přibližně 24 600 kusů, což bylo o 3,2 % méně než v předchozím roce (czso.cz).

Tabulka 1: Stavy koz (ks): ČSÚ – Soupis hospodářských zvířat k 1. 4. 2022

Rok	2013	2014	2015	2016	2017
Kozy a kozli	24 042	24 348	26 765	26 548	28 174
Rok	2018	2019	2020	2021	2022
Kozy a kozli	30 316	29 210	28 919	25 409	24 607

1.4 Reprodukce koz

Pohlavní aktivita koz začíná, když samice dosáhnou puberty, což je okolo 5. měsíce věku (Kukovics, 2018). I přes to by se kozičky neměly poprvé připouštět dříve než ve stáří 15 měsíců. Reprodukce koz je podmíněna splněním 70 % průměrné hmotnosti dospělé kozy. Když by se koza připouštěla dříve mohly by nastat komplikace při porodu, kvůli nedostatečné velikosti průchodu porodních cest, poměru velikosti mláďat ve srovnání s matkou apod. (Kuchtík, 2015). Faktory ovlivňující počátek připouštění koz jsou plemeno, ale zároveň i jedno plemeno může mít dřívější či pozdnější chovatelskou dospělost, a to závisí na období narození či stav výživy. Kozy narozené na jaře budou mít pubertu v nižším věku a to proto, že se jejich

fyziologie shoduje s obdobím zkracujícího dne (Stewart, 2021). Mají polyestrickou sezónní říji, což znamená, že říje samic se objevuje pouze v určité části roku, je ovlivněna zkracujícím (popř. prodlužujícím) se dnem, a opakuje se v určitých intervalech. U koz se říje objevuje na podzim a v slabší míře i na jaře (Fatet et al., 2010). Mezi faktory, které ovlivňují začátek a délku období rozmnožování, patří geografická poloha, plemeno a fotoperioda. V mírných oblastech je přirozené období rozmnožování na podzim a v zimě, aby se kozy okozlily na jaře nebo v létě, kdy je dostatek zdrojů výživy. Avšak v tropických a subtropických oblastech, kde není teplota a fotoperioda tak proměnlivá, je možné, aby bylo období rozmnožování, vzhledem k podmínkám porodů, po celý rok (Stewart, 2021). Prskají se každých 18 – 24 dní (v průměru 21), a to pokaždé 18 – 48 hodin. Samice je březí 140 – 160 dnů (nejčastěji 150 dnů). Za normálních podmínek má koza vícečetné porody (dvojčata, či trojčata). Porody zpravidla probíhají v noci a koza při nich většinou leží. Je plodná do svých 10 let. Dožívá se v průměru 15 let (Kuchtík, 2015).

1.5 Dojná plemena koz

Nejrozšířenější dojené plemeno na území ČR je národní genetický zdroj: koza bílá krátkosrstá. Dále se mezi rozšířená dojená plemena koz na našem území řadí koza hnědá krátkosrstá, která také spadá do národních genetických zdrojů. Koza anglonubijská, která spadá mezi kombinovaná plemena, je také mezi nejrozšířenějšími plemeny. Tato koza se představuje vysokou mléčnou užitkovostí a vysokým obsahem jednotlivých mléčných složek, ale zároveň má velmi dobrou masnou užitkovost (Vylítová, 2022).

U koz a ovcí se provádí tzv. kontrola užitkovosti. Jedná se o sběr dat, který se provádí v souladu se zákonem 154/200 Sb. a stanovenými šlechtitelskými programy Svazu chovatelů ovcí a koz, z. s., který slouží ke stanovení plemenných hodnot jednotlivých ovcí a koz, a ty se užívají při vyhodnocení kontroly dědičnosti. U dojených koz se provádí kontrola mléčné užitkovosti, kde se využívají dvě metody. Jedná se o metodu AC, kde jde o kontrolu po odstavu kůzlat, a o metodu EC, kde se kontrola provádí bez provedení odstava. Každý měsíc probíhá měření nadojeného mléka, u kterého se provádí rozbor jednotlivých mléčných složek. Od roku 2020 nastala změna šlechtitelského programu a délka normované laktace se snížila z 280 na 240 dní. Kontroly provádí pracovníci oprávněných osob, s metodou

EC se kontrola provádí během laktace, v intervalu 60 dnů. Do kontroly užitkovosti se zapojuje vyšší podíl stád a spolu s kratší normovanou laktací se snížila produkce mléka. Avšak u obsahu bílkovin v mléce byl zaznamenán nárůst, ten je od roku 2001 hlavním selekčním kritériem u dojených plemen (Jedlička, 2023).

1.5.1 Koza bílá krátkosrstá (*Capra aegagrus hircus*)

Toto plemeno vzniklo na začátku 20. století křížením domácích selských koz s bílým sánským plemenem ze dvou různých krajů (Německo a Švýcarsko) (Mátlová a Konrád, 2015). V roce 1928 se začala u tohoto plemene provádět na Moravě systematická kontrola užitkovosti (Pokorný, 2013). V období 70. let 20. století probíhaly exporty tohoto plemene do jiných států, jako je například Bulharsko či Ukrajina (Sambraus, 2006). Plemeno se zlepšovalo inseminací koz v letech 1950 – 1990 inseminačními dávkami bílé německé kozy. Od roku 1997 probíhá posílení znaků plemene, které je podporováno čistokrevnou plemenitbou (Jedlička, 2017).

Odhadem bylo v roce 2022 v ČR 9 000 ks kozy bílé krátkosrsté. Z toho bylo do genetických zdrojů uznáno 510 samců a 1 633 samic a do kontroly užitkovosti bylo zařazeno 1 893 jedinců tohoto plemene (Konrád, 2023). K roku 2023 byl odhadován rozsah celé populace na 8 000 – 9 000 ks. Za rok 2023 klesl počet samic uznaných do genetických zdrojů na 1 511 koz. Klesl i počet koz zařazených do kontroly užitkovosti na 1 723 jedinců (Strnad, 2024). Průměrný věk kozy při prvním porodu je třináct měsíců. Plodnost kozy za rok 2022 je okolo 190 % (schok.cz, 2022). Ke 30. červnu 2023 bylo registrováno 440 plemeníků plemene koza bílá krátkosrstá (schok.cz, 2023).

Koza bílá krátkosrstá má střední až větší tělesný rámec a harmonickou stavbu těla, je dobré konstituce, s přiměřeně širokým a hlubokým hrudníkem. Její hlava je dlouhá, v čelní části širší, oči by neměly být vystupující ani zapadlé a měly by být mandlového tvaru. Středně dlouhé uši jsou nesené šikmo vzhůru. Krk je úzký a dlouhý, v okolí hrtanu se u obou pohlaví většinou objevují tzv. přívěšky. Má bílou (nepigmentovanou) krátkou srst (Pokorný, 2013). Hmotnost kozlů se pohybuje v rozmezí 70 – 90 kilogramů, a u koz okolo 50 – 70 kilogramů. Kohoutková výška je u samic přibližně 70 – 80 centimetrů a samci dosahují výšky v kohoutku asi o 5 centimetrů více. Žádanou vlastností tohoto plemene byla do roku 1992

bezrohost (Sedlák, 2023). Dnes se do chovu zařazují jak bezrozí, tak rohatí jedinci, protože v páření bezrohých párů se vyskytovali hermafroditi (Pokorný, 2013).

Koza bílá krátkosrstá má klidný temperament a svou odolností je vhodná pro individuální i stádový chov. Dožívá se v průměru 15 let (Křížek, 1992).

Celková populace plemene koza bílá krátkosrstá je přibližně 35 000 kusů. V malých chovech je asi 97 % její celkové populace. Je chována především pro produkci mléka (Roy, 2022). Užitek kozy bílé krátkosrsté je průměrně okolo 600 – 1000 kg mléka za 240 dní laktace (schok.cz, 2022). V malochovu je však, při vhodném výběru typu ustájení, krmných dávkách, ošetřování apod., možné dosáhnout i 1 300 kg mléka za laktaci. Mléko obsahuje přibližně 3,7 % tuku a okolo 2,8 % bílkovin. Takové mléko je vhodné pro výrobu sýrů a jiných mléčných výrobků (Roy, 2022).

Mléčná žláza je poměrně velká, její struky jsou středně dlouhé, což znamená, že jsou ideální na strojní i ruční dojení (Jedlička, 2017).



Obrázek 1: Koza bílá krátkosrstá (Kramešová, 2021)

1.5.2 Koza hnědá krátkosrstá (*Capra aegagrus hircus*)

Plemeno vzniklo v první polovině 20. století na území České republiky křížením původních strakatých a hnědých rázů koz s dovezenými kozly harzkého plemene z Německa. Kontrola užitečnosti začala být sledována v roce 1963 (Fantová, 2010). V roce 1963 byla započata kontrola užitečnosti, včetně zavedení do plemenné knihy. Od roku 1992 je koza hnědá krátkosrstá řazená do genových rezerv České republiky (Jedlička, 2016). Odhadem činí celková populace kozy hnědé krátkosrsté k roku 2022 3 000 ks. Z toho je 306 samců a 647 samic uznaných jako genetický zdroj. Do kontroly užitečnosti bylo daného roku zařazeno 777 koz (Konrád, 2023). V roce 2023 se snížil stav koz uznaných jako genetický zdroj na 627 ks. V kontrole užitečnosti v tomto roce bylo zařazeno 726 koz (Strnad, 2024). Z celkového počtu kusů je 11 % samců a 32 %

procent samic zapsaných v plemenné knize (schok.cz, 2022). V registru plemeníků k 30. 6. 2023 je 248 kozlů plemene koza hnědá krátkosrstá (schok.cz, 2023).

Typově jde o shodnou kozu s hnědou krátkosrstou chovanou na Slovensku. Má střední tělesný rámec obdélníkového tvaru s pevnou konstitucí. Podobně jako koza bílá krátkosrstá má v oblasti hrtanu přívěšky. Má malou hlavu s výraznými očima a malým párem uší. Má hnědé pláštěvé zbarvení, s černým pruhem, vedoucím od čela až k ocasu, s černým mulcem, ušima, břichem a černě zbarvenými spodními částmi končetin. Její srst je krátká, jemná a dobře přiléhavá. Výška v kohoutku je u samců okolo 70 – 80 centimetrů a samic 60 – 70 centimetrů. Váhou se pohybují samice okolo 50 kg a samci mají přibližně o 20 kg více. Jedinci jsou chováni rohatí i bezrozí (Jedlička, 2016).

Toto plemeno je možné chovat i v tvrdších podmínkách. Je dobře chodivé a odolné, takže snese i horší terény a teploty. Je schopné zvládnout teplotu do – 25 °C bez ohrožení jeho produkce. Nejvíce chovů v ČR se nachází v pohraničních oblastech (Sambraus, 2006).

Jsou vhodné jak na malé farmy, tak do velkochovů, protože jsou klidné povahy, mají vysokou míru adaptace k podmínkám, nejsou náchylné k chorobám a mají vysokou mléčnou užitkovost. Jejich mléko se dá využít na výrobu různých produktů, zpracování a prodej mléka (Fantová, 2010).

Koza hnědá krátkosrstá má pravidelné a středně velké vemeno s normálně vyvinutými struky ideální k oběma typům dojení. Kozy vyprodukují v průměru 700 – 1 100 kilogramů mléka při tučnosti 3,4 - 3,7 procent a obsahu bílkoviny 2,9 - 3,2 procent za laktaci (schok.cz, 2022).



Obrázek 1.2: Koza hnědá krátkosrstá (Kramešová, 2021)

2 Kozí mléko

Kozí mléko má bílou barvu a svou specifickou vůni a chuť. Po porodu koza produkuje 5-7 dní mlezivo a až poté se mění v mléko, které lze využívat jako mléko samostatné, nebo na výrobu různých sýrů, kefirů, jogurtů apod. (Kuchtík, 2012).

Z kozího mléka lze vyrobit chutné mléčné výrobky: sýry – měkké i tvrdé, jogurty, máslo, kefir apod. Kozí mléko je svým složením cenné, protože se může využít také jako surovina do hypoalergenních mlék či příkrmů nejen pro děti, ale i pro dospělé. (Haenlein, 2004). Kozí mléko obsahuje více vápníku, fosforu, železa, a tím zlepšuje kloubní onemocnění, snižuje pravděpodobnost anémie z nedostatku železa atd. Důležitou roli při podpoře imunity, růstu a prevenci nemocí dodává obsah vyššího množství konjugovaných linolových kyselin (Turkmen, 2017). Ačkoliv je podle několika studií zdravější, mnoha lidem výrobky z kozího mléka ani mléko samotné nechutnají, díky svému pachu a chuti, která jim vadí. Správným výběrem krmiva a hygienou prostředí je možné však tyto vlastnosti zredukovat. Například zkrmování siláží, čerstvé vojtěšky či okusování některých keříků, jako jsou ostružiny, zimoléz, blatouch apod. dodává mléku již zmíněnou nepříjemnou pachů. Další příčinou může být nutriční intolerance. K nadměrné oxidaci a aktivaci enzymů (lipáz) může docházet při nedostatku vitamínu E. Tyto reakce vyvolávají žluknutí tuku a z mléka se uvolňují volné mastné kyseliny a opět se objevuje mléčná pachů (Vejčík a Král, 1998).

Kozí mléko se nevyužívá od koz, které jsou nemocné, léčené nebo prvních 5 dní po porodu, kdy koza tvoří mlezivo, které je nezbytné pro kůzlata, dále od koz v závěru laktace, mléka netypické barvy nebo vůně, jiné konzistence nebo s viditelnými nečistotami (Staněk, 2011). U léčených koz je tzv. ochranná doba, jedná se o dobu, kdy se nesmí mléko využívat pro lidskou spotřebu, protože obsahuje rezidua látek z léků (zakonyprolidi.cz, 2023).

2.1 Složení

Kozí mléko je nutričně nejbližší kravskému mléku, i přesto má určité vlastnosti, které jej rozlišují. Kozí mléko je hustší a krémovější než kravské mléko (Singh et al., 2021). Množství bílkovin bývá podobné, ale jejich skladba je jiná (Park, 2010). Kozí mléko lze využít jako vhodnou formu kojenecké výživy (Prosser, 2021). Jeho výhodou je také lehká stravitelnost. Využívá se také pro výrobu různých sýrů a jiných mléčných

výrobníků. Kozí mléko obsahuje v průměru 12,2 % celkové sušiny skládající se z 3,8 % tuku, 3,5 % bílkovin, 4,1 % laktózy a 0,8 % popela. Kozí mléko v porovnání s lidským má 3 – 4 x vyšší obsah bílkovin a popela. Celková sušina a kalorické hodnoty jsou však vyrovnané (Park, 2010).

Tabulka 2: Porovnání složek kozího a kravského mléka (Rysová, 2018)

Druh / (%)	Voda	Sušina	Bílkoviny	Tuk	Laktóza	Popel
Koza	85 – 88	12 – 15	3,6 - 3,8	3 – 4	4 - 4,6	0,7 - 0,9
Kráva	85 - 88	12 - 15	2 - 5	3 - 6	3 - 5	0,7 - 0,9

2.1.1 Bílkoviny

V kozím mléce se bílkoviny objevují v těchto formách, které jsou v procentuálním zastoupení: alfa-laktalbumin z 6 %, kapa-kasein z 8 %, alfa-s2 kasein z 16 %, beta-laktoglobulin ze 17 % a nejzastoupenějším proteinem je beta-kasein, kterého je zde až 51 %. Koncentrace alfa-s1 kaseinu jsou závislé na genetickém polymorfismu. U koz s alelami A, B, C přispívá až 25 % z celkového množství bílkovin, zatímco u koz s alelami O nebo N se alfa-s1 kasein vůbec nevyskytuje. Při nedostatku, nebo úplné absenci, alfa-s1 kaseinu dochází k tvorbě větších kaseinových micel, které mají více hydratované póry než kaseinové micely, které alfa-s1 kasein obsahují: např. v kravském mléce. Při výrobě kozích sýrů a jogurtů dochází tudíž k méně husté struktuře, než je tomu u výrobků z kravského mléka (Prosser, 2021).

Beta kasein je hlavní kaseinová frakce v kozím mléce, zatímco alfa kasein je hlavním komponentem kravského mléka. Rozdíly ve složení aminokyselin mezi kaseinovými složkami kozího mléka jsou větší než mezidruhové. Alfa kasein obsahuje větší množství lysinu a tyrosinu než beta kasein, který má vyšší obsah leucinu, prolinu a valinu. Mezi nejpočetnější aminokyseliny v kozím mléce spadají glutamát (plus glutamin), dále prolin a leucin. Obsah, aminokyselin obsahujících síru, cysteinu byl u kozího mléka vyšší a methioninu nižší (Park, 2010).

Limitující aminokyselinou u kozího mléka je cystein, kterého je v kozím mléce 61 mg/g N. Naopak nejvyšší zastoupení má leucin (610 mg/g N), lysin (520 mg/g N) a valin (480 mg/g N). V porovnání s kravským mlékem se v kozím objevuje větší množství histidinu, fenylalaninu, threoninu, tryptofanu a již zmíněného valinu a cysteinu (Prosser, 2021).

Kozí mléko je skvělý zdroj živočišných bílkovin, toho se využívá zejména v zemích s nízkou spotřebou masa, nebo u vegetariánů (Turkmen, 2017).

2.1.2 Sacharidy

Hlavním sacharidem mléka je laktóza. V kozím mléce se pohybuje v rozmezí 4 - 4,8 %. Výjimkou jsou zakrslá plemena, která mohou mít hodnotu laktózy okolo 5,3 % (Stupka et al., 2013).

Kozí mléko dále obsahuje 2'-fukosylaktózu, 3'- a 6'-galaktosyllaktózu, 3'- a 6' sialyllaktózu a lakto-N-neo-tetraózu. Kozy, které neprodukují žádný alfa-s1 kasein, mají podobnou hladinu oligosacharidů, ale zároveň mají více fukosylovaných oligosacharidů v mléce než kozy, které produkují alfa-s1 kasein (Prosser, 2021).

Celkové zastoupení oligosacharidů v kozím mléce je vyšší než v kravském. To dodává kozímu mléku ochrannou funkci střevní mikroflóry proti patogenům a rozvoj nervového systému (Turkmen, 2017).

2.1.3 Tuky

Složení lipidů v kozím mléce je podobné tomu kravskému. Tuk se v kozím mléce vyskytuje ve formě tukových kuliček. Ty se díky absenci aglutininu po ochlazení a stání neshlukují, jako je tomu například u mléka kravského. Uvnitř tukové kuličky se nachází volné lipidy a obal tukové kuličky pak tvoří vázané lipidy spolu s proteiny a enzymy. Velikost kuliček bývá menší než 3 μm , proto je kozí mléko stravitelnější než to kravské, u kterého jsou větší. Zvýšené množství kyseliny kaprylové a kaprinové dodávají mléku danou chuť. Průměrný obsah tuku v mléce je okolo 4 % (Fantová et al., 2015).

Celkový obsah tuku a podíl mastných kyselin jsou v kozím a kravském mléce také podobné. V kozím mléce se jen častěji objevují mastné kyseliny s krátkým až středně dlouhým řetězcem. Mastné kyseliny s rozvětveným řetězcem, jako je kyselina 4-methyl- a 4-ethyl-oktanová, dodávají kozímu mléku také charakteristickou chuť (Prosser, 2021).

2.1.4 Minerální látky

Kozí mléko obsahuje více vápníku, draslíku, hořčíku, fosforu a chloru než kravské mléko. Obsah prvků v mléce se dle části laktace mění. Pořadí laktace na minerální látky však nemá téměř žádný vliv. Krom sodíku, kterého při první laktaci, je v mléce méně o 15 – 20 % ve srovnání s dalšími laktacemi. Vápník se v kozím mléce vyskytuje ve dvou formách. Jsou to koloidní a iontová forma. Koloidní forma vápníku se nachází v kozím mléce z 68 % a oproti tomu iontová forma se objevuje přibližně z 11 %. Z necelého 1 g fosforu, který je v 1 l mléka, se nachází 0,3 g v rozpustné formě a zbytek ve formě anorganických solí. Obsah stopových prvků, jako jsou: železo, měď, zinek, apod. je v kozím mléce na podobné úrovni jako je jejich množství v kravském mléce. Avšak množství v mlezivu je vyšší než v mléce zralém, kde je obsah zinku podmíněn příjmem z potravy. Kobalt se v kozím mléce nachází v menší míře, což je dáno nízkým obsahem vitamínu B12 (Fantová et al., 2015).

V případě, že kozy nemají dostatečný příjem minerálních látek z potravy, dodávají mléku minerální látky, které mají uložené v těle (Stupka et al., 2013).

2.1.5 Vitaminy

Vitaminy jsou nezbytnou součástí organismu, a to z důvodu různých metabolických a fyziologických procesů. V potravě jsou potřeba, narozdíl od jiných živin, v řádech mikro až miligramů. Dělí se na vitaminy rozpustné v tucích, ty se skládají z uhlíku, vodíku a kyslíku, a rozpustné ve vodě, ve kterých jsou navíc obsaženy např. dusík, síra nebo kobalt. Jejich nedostatek nebo nadbytek se odráží na zdravotním stavu zvířete, a také může být ovlivněna užitkovost určitého druhu a plemene. U malých přežvýkavců jsou vitaminy rozpustné v tucích: A a E vyžadovány v potravě, zatímco D a K jsou syntetizovány v těle. Vitamin D se syntetizuje z UV záření přes kůži a vit. K z trávicího traktu. Jejich doplňkové zdroje mohou být nezbytné např. v zimním období, kdy není tak intenzivní sluneční záření, nebo při konzumaci jejich antagonistů. Vitaminy A a E jsou významnými antioxidanty, vitamin D se podílí na regulaci vstřebávání a vylučování vápníku a fosforu v kostech a vitamin K je důležitý pro regulaci srážlivosti krve, a zároveň slouží k transportu vápníku z krve do kostní tkáně. Vitaminy rozpustné ve vodě jsou vitaminy skupiny B a vitamin C. V bachorové mikroflóře se vitamin B dokáže tvořit v dostatečném množství, je důležitý pro metabolismus jiných živin. Vitamin C je nezbytný pro funkci a efektivitu imunitního systému v těle (National research council, 2007).

Kozí mléko je vhodné jako výživa pro kojence. Je to z důvodu obsahu vitamínu A a niacinu. Dále má vysoký obsah thiaminu, riboflavinu a kyseliny pantothenové. Oproti tomu vitamíny, které jsou pro kozí mléko deficitní jsou: C, D, B12, pyroxidin a kyselina listová. Díky nedostatku vitamínů C a D je nutno obohatit kozí mléko v případě, že se využívá jako výživa pro již zmíněné kojence, o tyto dva vitamíny (Fantová et al., 2015).

Vyšší obsah vitamínu A je asi největším rozdílem ve srovnání kozího mléka s kravským. Dost lidí trpí na jeho nedostatek, a proto by se měla konzumace kozího mléka zvýšit (Turkmen, 2017).

Tabulka 3: Porovnání kozího a kravského mléka (American Dairy Goat Association)

	Kráva	Koza
Vitamin A (IU/g tuku)	21,00	39,00
Vitamin D (IU/g tuku)	0,70	0,70
Vitamin C (mg/100 ml)	2,00	2,00
Vitamin B1 (mg/100 ml)	0,045	0,068
Vitamin B2 (mg/100 ml)	0,159	0,210

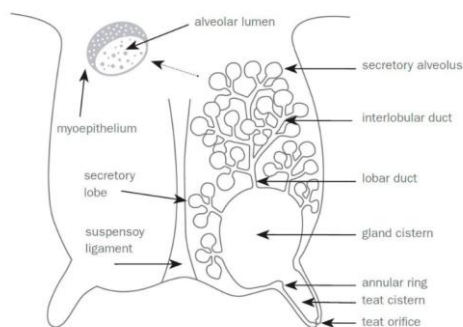
2.2 Mléčná užitkovost

Mléčná užitkovost je u různých plemen koz jiná. V rámci kontroly užitkovosti se hodnotí mléčná užitkovost měsíčním měřením nadojeného mléka a rozborem obsahu mléčných složek (Jedlička, 2021). Vyšší produkci mléka lze také zajistit intenzivním způsobem chovu, což znamená, že jsou kozy celoročně ve stáji a mají individuální krmné dávky závisící na věku, fyziologickém stavu a užitkovosti (Fantová et al., 2015).

2.2.1 Mléčná žláza

Vemeno u ovcí a koz je tvořeno dvěma polovinami. V každé polovině je žláznatá tkáň a vývodný kanálek vedoucí do struku. Ve struku se nachází tzv. struková cisterna, která je uzavřena svěračem a keratinovou zátkou. Ty působí jako bariéra ochrany proti vstupu mikroorganismů do vemene. Keratinová zátka se uvolňuje pár dní před kozlením a regeneruje se v období stání na sucho. Základem mléčné žlázy jsou sekreční buňky, které tvoří alveoly. Alveoly jsou obklopeny krevními cévami

a kontraktilními buňkami. Více alveol tvoří jednotlivé lalůčky a ty tvoří laloky, které jsou spojeny mlékovody, a dále ústí do mlékojemu, kde se mléko hromadí do doby dojení. (Franco, 2021).



Obrázek 2.1: Anatomie vemene (Franco, 2021)

Mléko je tvořeno, spouštěno a uvolňováno za pomoci hormonů. Podílí se na tom např. oxytocin a prolaktin. Oxytocin je tvořen v hypothalamu a je uvolňován v neurohypofýze. Působí pouze omezenou dobu. Začíná se uvolňovat při ohmatu vemene (u kojících koz ohmat provádí kůzlata při šťouchání do vemene před napitím) a působí pár minut od prvního dotyku. Po tuto dobu je pomocí něho mléko uvolňováno. Prolaktin je uvolňován z předního laloku hypofýzy na stimuly sání nebo dojení. Stimuluje růst mléčné žlázy, poté plní funkci laktogeneze a galaktopoezy, to je období, kdy dochází k udržení laktace (Belanger a Bredesenová, 2014).

2.3 Technika dojení

Způsoby získávání koziho mléka jsou ruční nebo strojní dojení. Ruční dojení používají spíše chovatelé 10 – 20 koz, kde by strojní dojení nebylo jak časově, tak finančně efektivní (Orubová, 2019). První odstříky by měly být odstříknuty do speciálního kelímku, kde by se člověk jednoduše všiml různých abnormalit mléka (Wilke, 2017). Dojení koz bývá jednodušší než dojení krav. Je to proto, že 70 % mléka je u koz uloženo přímo v mléčné cisterně, a proto k jeho spuštění dochází téměř okamžitě. Dojič by měl dodržovat stereotyp, zvolený pracovní postup a organizaci cirkulace koz při dojení (Orubová, 2019). Koza, která je velmi sociálním zvířetem, si ve stádě mimo vlastní hierarchii, tvoří také hierarchii, resp. pořadí, při dojení, které velmi striktně dodržují. Chovatel však musí určit pořadí skupin. Jako první by se měly dojit prvničky, poté starší kozy a jako poslední kozy nemocné, nebo s podezřením na mastitidu (Pokorný, 2014). Některé kozy při první laktaci, mohou mít nějaký problém s návykem

dojení. V tomto případě je potřeba být klidný, s kozou zacházet šetrně, pokusit se zabránit jejímu stresu. Ideální je mít u sebe pomocníka, který uchytí kozu za zadní končetiny, aby ji omezil pohyb (případně kopnutí, dupání apod.). Tuto akci je většinou potřeba opakovat několik dní, dokud koza nezjistí, že ji dojení neohrožuje a nemá cenu se bát či vzpírat (Bullington, 2021). Stres při dojení spouští hormon adrenalin, který působí vůči oxytocinu antagonisticky, a tím zastavuje spouštěcí reflex a koza si zvyká na dojení pomaleji (Fantová et al., 2015).

Kozy se dojí z boku nebo zezadu. Jakým způsobem závisí na velikosti stáda, způsobu ustájení a typu dojení. Kozy při dojení stojí vedle sebe (typ platforma), za sebou (typ tunel) nebo šikmo vedle sebe (typ rybina). Kozy jsou většinou fixovány u žlabu, kam chovatelé dávají nějaké krmivo. Kozy se nejčastěji dojí dvakrát denně (Orubová, 2019).

Prach, špína a bakterie jsou nepřáteli plnohodnotného mléka. U dojených koz je důležité dbát na hygienu boxů a samotné dojírny. Měla by se často měnit podestýlka v boxech a na dojírně by se mělo pravidelně zametat a vytírat. Okolí boků, vemene, ocasu a břicha by měla mít koza zastřižené. Dále by se měly využívat alespoň částečně zakryté nádoby na mléko, aby se zamezilo případnému znečištění (Wilke, 2017).



Obrázek 2.2: První odstříky před dojením (Kramešová, 2021)

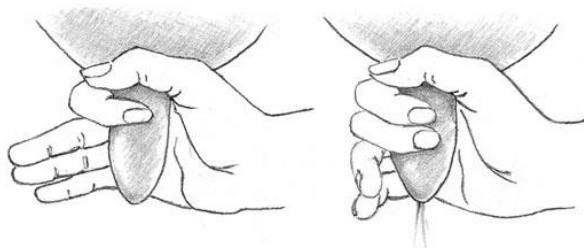
V období 4 – 6 týdnů před porodem se provádí zasušování. Zasušení je ukončení laktace, v této době dochází k obnově mléčné žlázy a její přípravy na novou laktaci. Provádí se postupným snižováním množství nadojeného mléka, nebo se přestává dojit naráz. I po zasušení se musí vemeno kontrolovat, aby na jeho vzhledu nebo tvaru nebylo zarudnutí, otok nebo zatvrdnutí, při těchto abnormalitách je nutné veterinární vyšetření (Křížek, 1992).

2.3.1 Ruční dojení

Ruční dojení se musí provádět velmi šetrně. Je nutné zachovat klid a vyvarovat se nešetrnému zacházení nebo hluku (Orubová, 2019).

Ruka při dojení musí být suchá, čistá a nesmí být studená. Jsou tři způsoby ručního dojení. Nejšetrnějším je stlačování struků prsty a dlaní postupně shora dolů. Druhým je vytlačování mléka palcem a ukazováčkem, avšak to není zrovna dobrý způsob, protože může být pro kozu bolestivý a může vést až k zadržení mléka. Třetím způsobem je stlačení celého vemene, nebo jeho jedné poloviny shora dolů oběma rukama, tento způsob se používá při dodojování. Vytlačí se tím zbytek mléka z mlékovodů, mléčné cisterny a struků. Je to jeden z preventivních úkonů proti zánětu mléčné žlázy. Po dojení se vemeno otírá suchou utěrkou a je možné ošetřit ho masťou (Fantová et al., 2015).

Dle Sartell (2015) se má vemeno a vnitřní strana stehna omýt teplou vodou. Naplnit kbelík s krmivem, který se dá před kozu v čase dojení. Když koza začne jíst, zafixuje se hlava ke sloupku, který zajišťuje, že koza během dojení neodejde. Ruční dojení se provádí přiložením palce a ukazováčku k sobě a sevřením horní části struku, v místě, kde končí struk a začíná vlastní vemeno. Tyto dva prsty zabraňují zpětnému toku mléka do vemene při stlačení struku. Prvních pár stříků z každé poloviny by mělo být do speciálního kalíšku s jemným sítkem. Dle toho by se zjistily sraženiny v mléce, stopy krve, či jiných abnormalit, které by mohly poukazovat na zánět mléčné žlázy. Pokud je vše v pořádku pokračuje se dojením do nádoby na mléko. Správně by se mělo dojít do té doby, než je vemeno prázdné a nejde z něj dostat další mléko. Poté se použijí antiseptika na každý struk, aby se do vemene nedostaly bakterie a jiné mikroorganismy. Nakonec se uvolní koze límec a tento postup se opakuje u dalších koz.



Obrázek 2.3: Ruční dojení (Zdroj: www.dummies.com)

2.3.2 Strojní dojení

Strojní dojení se na našem území nepoužívá dlouho, protože nebyly větší farmy specializované na chov koz. Pro menší farmy jsou vhodná konvová zařízení ve variantách jednokonvové nebo dvoukonvové se dvěma nebo čtyřmi dojícími stroji. Vývěva je poháněna elektromotorem. Existují i mobilní zařízení, což je vhodné pro dojení na pastvě, v dojárně i ve stáji. Strojní dojení, podle časové úspory, dává smysl u stád od 30 kusů. Předností tohoto typu je vyšší hygiena dojení, menší pracnost a jednodušší údržba stroje při každém dojení (Fantová et al., 2015).

Dojící stroj je kombinací několika komponentů, které spolupracují na vytvoření podtlaku, který vysává mléko ze struků střídavě se vzduchem, což způsobuje, že mléko proudí do nádoby rytmickým způsobem. Po zapnutí dojícího stroje je nutné zkontrolovat, zda se v každém nastavci vytváří podtlak. Mezitím je koza zajištěna ve stojanu, kde má v korýtku dané nějaké krmivo. Poté se provedou již zmíněné první odstříky do speciálního kelímku, kde by se případně včas zjistily nějaké abnormality mléka. Následuje očištění vemene a struku teplou vodou, na které navazuje jejich důkladné osušení. Strukové násadce stroje se nasadí na vemeno (struky) a stroj se zapne. Musí se sledovat protékání mléka, pokud se průtok snižuje, nebo se vemeno už dostatečně zmenšilo je lepší strojní dojení ukončit a popřípadě zkusit dodojit kozu ručně. Nadměrné dojení může způsobit mastitidu. Poté se provede antiseptika struků a koza se vrátí zpět do stáda (Smith, 2016).



Obrázek 2.4: Strojní dojení (Kramešová, 2021)

2.4 Ošetření mléka po nadojení

Jako první po nadojení je důležité chlazení mléka. Mléko musí být ihned zchlazeno na teplotu 8 °C nebo nižší, když se sváží každý den. V případě, že se svoz neuskutečňuje každý den, musí být mléko schlazeno na 6 °C nebo nižší při obdenním svozu. Při přepravě mléka nesmí teplota přesáhnout 10 °C (Smetana et al., 2009).

K porušení tukových kuliček a tím změně chuťovým vadám mléka dochází v případě, že se mléko v průběhu chlazení šetrně nemíchá, nebo se nechává schladit pod 4 °C. Poté probíhá pasterace, kde mléko prochází tepelným ošetřením, při použití teplot do 100 °C. Prostřednictvím mléka se mohou dostat k lidem vážná onemocnění, jako jsou tuberkulóza, brucelóza apod. Pasterace také prodlouží trvanlivost a vytvoří optimální podmínky pro výrobu jednotlivých mléčných výrobků. Negativní výsledek pasterace je pouze ztráta přibližně 10 % vitaminů a minerálních látek (Malá et al., 2017). Existují tři typy pasterace: nízkoteplotní, ta probíhá při teplotě 63 °C po dobu 30 minut, dále vysokoteplotní pasterace, při teplotě 72 °C po dobu 15 sekund, kdy dochází k usmrcení všech patogenních mikroorganismů kromě sporulujících bakterií rodu *Klostridium* a *Bacillus*, a jako poslední blesková pasterace, která probíhá při teplotě nad 75 °C po dobu pár vteřin (Franco et al., 2008).

2.5 Vlivy ovlivňující mléčnou užitkovost

Na produkci mléka je kladen největší důraz při výběru koz pro další plemenitbu. Při stanovení plemenné hodnoty se při hlavní produkci mléka zohledňují vlivy prostředí (Margetin et al., 2000). U koz je možné uplatnit silnější selekci než u krav, a to z důvodu kratšího generačního intervalu (Ciappesoni et al., 2004). V selekci se zjišťuje obsah základních složek mléka, které se provádí v rámci kontroly mléčné užitkovosti (Margetin et al., 2000).

Genetické i negenetické faktory jedince významně ovlivňují denní produkci mléka a v něm zastoupené živiny. Jejich variabilita je významně ovlivněna stádem, velikostí vrhu, obdobím porodu, pořadí laktace a fází laktace (Ciappesoni et al., 2004). Dalším významným faktorem je krmení, které ovlivňuje nejen množství nadojeného mléka, ale také jeho složení a délku laktačního období (Havlín et al., 1991).

2.5.1 Plemeno

Na světě existuje minimálně 300 kozích plemen, které jsou chována pro maso, mléko, kůži a srst (Pawlicová, 2018). Plemena jsou u koz rozdělena podle svých užitkových vlastností do skupin: mléčná, masná, srstnatá a kombinovaná. Zároveň jsou však u mléčných plemen rozdíly, které závisí na genetice a individualitě jedince. Na našem území má nejvyšší užitkovost plemeno koza sánská (Malá et al., 2017).

U jednoho plemene mohou nastat rozdíly v dojivosti nebo v obsahu mléčných složek z důvodu vlivů jiných faktorů. Může jít například o věk kozy, pořadí laktace, počet mlád'at, zdravotní stav, výživu či jiné vnější nebo vnitřní faktory (Fantová et al., 2010).

2.5.2 Věk

Věk jednotlivých koz je dalším faktorem pro mléčnou užitkovost. Kozy, které se poprvé okozlí kolem 2. roka života, mají vyšší mléčnou produkci než kozy, které mají první porody už okolo 1. roka života (Křížek et al., 1992). Vrchol mléčné produkce se považuje na rozhraní mezi 4. - 8. rokem věku. Mléko mladých koz má vyšší tučnost než mléko starších. Věk společně s tělesnou hmotností zvířete jsou významnými faktory ovlivňující celou produkci mléka (Fantová et al., 2010).

2.5.3 Pořadí laktace

Nejvyšší produkce mléka se u koz objevuje po 2.- 3. okozlení. Kozy na v následujících letech mají podle studií laktaci kratší než předchozí roky a mléko obsahuje zvýšené množství somatických buněk. Na obsah mléčných složek nemá pořadí laktace žádný vliv (Zamuner et al., 2019).

Nejvyšší průměr nadojeného mléka je na 2. laktaci, naopak nejnižší je pozorován na 4. laktaci. Kozy na první laktaci dosáhly vrcholu denní dojivosti okolo 100 dne. Kozy na následujících 3 laktacích dosáhly vrcholu dojivosti dříve, už okolo 60. – 80. dne. Po vrcholu denního průměru nadojeného mléka byl nejvyšší pokles dojivosti u koz na 3. a 4. laktaci (Mucha et al., 2014).

2.5.4 Fáze laktace

Nárůst dojivosti u koz přichází v období po porodu, po změně produkce mleziva na mléko. U koz na první laktaci dochází k vrcholu okolo 80. dne, u starších koz se její vrchol objevuje už v období 50. až 60. dne laktace. V tomto období např. koza bílá krátkosrstá nadojí až 5,5 litru/den, poté začne produkce mléka pozvolna klesat (Kuchtík, 2012).

Procento sušiny se zvyšuje s nástupem střední a pozdní fáze laktace. Procento laktózy významně pokleslo v pozdní fázi laktace. Procentuální zastoupení bílkovin a tuku se v různých fázích laktace nemění (El-Tarabany et al., 2018).

2.5.5 Počet mlád'at

Mléčná užitkovost je do jisté míry ovlivněna i četností vrhů. U matek s dvojčaty je možno počítat se zvýšením dojivosti o přibližně 3 – 5 % oproti matkám s jedináčky (Zapletal a Macháček, 2015).

Velikost vrhu působí na produkci mléka hlavně první dva měsíce po okozlení, na délku laktace nemá žádný vliv. Kozy s jedním kůzlem mají sice nižší produkci mléka, ale mají v něm vyšší obsah tuku a bílkovin než kozy po vícečetném vrhu (Zamuner et al. 2019).

2.5.6 Období okozlení

Roční období, kdy se koza okozlí má vliv na množství produkovaného mléka. Koza, která se okozlila na jaře má jak vyšší produkci mléka, tak delší laktaci než koza, která měla porod na podzim (Zamuner et al. 2019).

V závislosti na ročním období se mění také složení kozího mléka. V teplém období je v mléce nižší obsah tuku a tukuprosté sušiny. Podle Kanadské studie se ukázalo, že výtěžnost sýra se mění podle sezónních změn v tukových a bílkovinných složkách mléka (Solaiman, 2010).

2.5.7 Tvar a velikost vemene

Tvar a velikost vemene má také vliv na dojivost, ovšem ne tak vysoký. Klasický tvar vemene kozy je kulovitý a s přibývajícím věkem se tvar často mění na vejčitý, avšak tato skutečnost není na úkor mléčné produkce (Večeřová, 1994). Různá velikost a tvar vemene mají jiné sekreční aktivity mléčné žlázy, tudíž dochází ke změnám množství vytvořeného a následně nadojeného mléka. Zároveň se menší vemena dojí pomocí strojů hůře (Merkhan a Alkass, 2011).

Znaky a zdraví vemene také souvisí s odolností jedince vůči intra mamárním infekcím, které jsou jednou z hlavních příčin snížení kvality a kvantity mléka (Margatho et al., 2020).

2.5.8 Zdravotní stav

U koz může dojít k podráždění nebo zánětu vemene při špatných stájových podmínkách. Jedná se o stojící vodu, bahno, hnůj, kde se mohou jednodušeji tvořit patogeny, které zvyšují výskyt infekce (Ciappesoni, 2004).

Zánět mléčné žlázy se prvotně projevuje na mléce, ve kterém se objevují vločky hnisu, je vodnaté nebo úplně ztrácí mléčnou povahu. Jako další bývá zánět doprovázený zarudnutím postižené poloviny vemene a jeho otokem. Léčba závisí na rozsáhlosti zánětu, avšak v každém případě musí být přivolán veterinární lékař. Ten učiní odběr mléka pro bakteriologické vyšetření s kultivací. Určí se původce zánětu, podle kterého se nasadí správná antibiotika. V období mastitidy je důležité časté vydojování až do doby, kdy při NK testu dosáhneme normálních hodnot (Ježková, 2011).

Onemocnění, které nastávají po porodu mohou být nutričního a poporodního stavu. Jedná se o toxémii, ketózu a podobně, tato onemocnění mohou narušit nástup laktace (Morand-Fehr et al., 1980).

2.5.9 Výživa

Pro udržení produkce mléka a dobrého zdraví by kozy měly být krmeny stravou vyváženou na energii, bílkoviny, tuky, minerály a vitaminy. I kvůli snížení nákladů by měla většinu denní stravy tvořit pastvina a píče jako seno/siláž. Během laktace je důležité zpestřit krmnou dávku o obilné směsi, avšak by se krmení obilím mělo omezovat, protože vysokozrná strava s nízkým příjmem vlákniny může vést ke zdravotním problémům v bacheru a nižšímu obsahu mléčného tuku. Krmiva obecně neobsahují dostatek minerálních látek, proto je potřeba jejich doplňování ve formě minerálních směsí. Pokud je hlavním zdrojem píče pastva, není potřeba přidávat vitaminy do krmné dávky ve formě doplňkových krmiv. Pokud je však hlavní složkou krmné dávky seno nebo siláž, je důležité dodávat kozám doplňkové vitaminy A, D a E (Saun et al., 2022).

Kvalita krmiva a jeho složení ovlivňuje obsah mléčných složek v mléce, ale i jeho produkci. Například zkrmování kukuřičné siláže snižuje dojivost o přibližně 5 - 10 % a seno střední kvality o 15 - 25 %. Naopak krmiva založená na vojtěšce, jeteli nebo jílku mnohokvětém zvyšují produkci mléka. Měly by se také přidávat koncentráty během laktace, kvůli zvýšení příjmu sušiny a energie pro následnou tvorbu mléka, které je bohatší na bílkoviny, ale obsah tuků se v něm snižuje. Na produkci mléka mají také vliv ošetřená olejnatá krmiva formaldehydem, která ji zlepšují (Morand-Fehr et al., 1980).

Značný vliv má na tvorbu mléka pastva, která je zdrojem šťavnaté píče s vysokým obsahem stravitelných bílkovin, minerálních látek a vitaminů. Další

výhodou zvířat na pastvě je pohyb, který zrychluje krevní oběh a látkovou výměnu. Pokud má koza stále stejnou kondici při maximální doživosti, znamená to, že má správnou výživu (Fantová, 1997). Při specifické nutriční nevyrovnanosti se mohou vyskytnout nežádoucí změny v senzoryckých vlastnostech mléka. Například nadbytek železa a mědi v krmné dávce způsobuje oxidaci a aktivaci lipáz, tím žluknutí mléčného tuku a zesílení kozího pachu. Zrychlené žluknutí kozího mléčného tuku se vyskytuje také při krmení suchou pící (Mátlová et al., 1991).

Podobně jako u ovcí, u vysoko produkčních dojných koz, které běžně využívají 60 – 85 % celkové glukózy z krve pro syntézu mléka, strava s vysokým obsahem škrobu, většinou na začátku laktace, může zaručit dostatečnou dostupnost glukózy a dodávku energie. U koz ve střední a pozdní fázi laktace jsou také lepší sacharidová krmiva, kvůli dostatečnému příjmu energie (Lunesu et al., 2021). Určení krmiva pro kozy již během březosti je důležité pro první fázi laktace (cca prvních 8 týdnů). Ovlivňuje to hlavně přísun energie během dne. Například zkrmování vojtěškového sena ad libitum posledních 6 týdnů před okozlením, s přidáváním směsi složené ze zrnin, sójových bobů, minerálů a vitaminů, zlepšuje produkci mléka a zároveň v něm zvyšuje procento mléčného tuku a množství kyseliny stearové a olejové (Morand-Fehr et al., 1980).

2.5.10 Vnější faktory prostředí

Použitá technologie ustájení je často v přímém vztahu s welfare zvířat a působí tak jako činitel ovlivňující mléčnou užitkovost. Zvíře, které je ustájeno v podmínkách, jež mu zabezpečí normální fyziologickou funkci jednotlivých orgánových soustav, a navíc je i z pohledu etologického v prostředí, které u něj navozuje pocit pohody, má dobré předpoklady k plné realizaci genofondu při produkci mléka (Zapletal a Macháček, 2015).

Mírné podnebí klade lepší podmínky pro zvířata než podnebí s extrémními výkyvy počasí. To ovlivňuje mléčnou užitkovost z toho pohledu, že při teplotách mimo termoneutrální zónu na zvířata působí stres. Při vysokých teplotách, když se zvířata nemají kde schladit, tak svou energii vkládají do ochlazení a zároveň méně žerou, tím se snižuje produkce mléka (Mareš, 2016). Při nízkých teplotách se u koz snižuje sekrece mléka. Při teplotách pod 0 °C se zvyšuje obsah laktózy v mléčné žláze (Fantová et al, 2015).

Ustájení, krmivo a dostatek čisté pitné vody jsou také důležité prvky, které lze ovlivnit při chovu koz na mléčnou užitkovost. Podle kvality a množství krmiva lze ovlivnit množství, ale i částečně obsah jednotlivých složek v mléce. Zároveň ve svém ustájení koza potřebuje i místo pro odpočinek, kde jsou minimalizované nepříznivé podmínky počasí (vítr/průvan apod.) (Malá et al., 2017).

Senzorické vlastnosti mléka mohou být ovlivněny různými pachy ve stáji, které kozí mléko jednoduše a rychle přijímá. Například pach z krmiv, dezinfekčních prostředků, hnoje nebo od kozla. Proto je důležité dodržovat čistotu ve stáji a kozla mít v období dojení ustájeného v jiné stáji (Mátlová et al., 1991).

Světlo ovlivňuje mimo reprodukci také užitkovost. Nejvhodnější je přirozené osvětlení stáje. Velmi nízká nebo naopak vysoká intenzita osvětlení vede ke zvýšenému projevu abnormálního chování zvířat. Ideální intenzita osvětlení, pro kozy na mléčnou produkci, by měla být 200-300 luxů/m² (Malá et al., 2017).

3 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo zhodnocení mléčné užitkovosti bílé krátkosrsté a hnědé krátkosrsté kozy ve vybraném chovu. Práce je zaměřena především na průměrnou dojivost a na zhodnocení složení kozího mléka, zejména na průměrné procentuální zastoupení tuku, bílkovin a laktózy za roky 2020, 2021 a 2022.

4 Materiál a metodika

4.1 Materiál

Tato bakalářská práce byla provedena na farmě Zahrádka nacházející se ve stejnojmenné obci u Petrovic. Na farmě se nachází okolo 300 ks koz plemene koza bílá a hnědá krátkosrstá.

Farma vlastní 30 ha orné půdy, dále 50 ha luk, které jsou využívány především na výrobu vlastního sena nebo senáží, a 15 ha pastvin, kam jsou kozy vypouštěny po ranním dojení a odpoledne se z nich vrací zpět do stáje, kde probíhá odpolední dojení. Kozy jsou dojené strojně. Ranní dojení probíhá přibližně od 6 hodin a odpolední dojení přibližně od 18 hodin. Kozy jsou při dojení přikrmovány mačkaným ovsem, jinak jejich základní krmnou dávku zastupuje pastva, popřípadě seno či senáž.

Mléko od koz je zpracováváno přímo na farmě. Mléko po podojení koz putuje do mléčnice, poté prochází pasterací, kde dochází k ničení případných mikroorganismů, které by mohly způsobovat onemocnění (např. borelióza), dále očkovaním a poté jde mléko do výroby. Na farmě se vyrábí různé mléčné výrobky, jako jsou sýry s různými příchutěmi: krémové, přírodní nebo s příchutí medvědího česneku; dále jogurty; kefir; tvarohový kozí krém nebo jogurtové kozí mléko. Tyto produkty prodávají „ze dvora“ a také jsou dodávány do vybraných supermarketů jako jsou Billa nebo Tesco.

4.2 Metodika

Data byla použita z kontroly užitkovosti z let 2020 – 2022. V roce 2020 bylo zařazeno do kontroly užitkovosti 69 koz plemene koza bílá krátkosrstá a 56 koz plemene koza hnědá krátkosrstá, z nichž dokončilo normovanou užitkovost 60 koz bílých krátkosrstých a 51 koz hnědých krátkosrstých. Za rok 2021 bylo do kontroly užitkovosti zařazeno 80 koz plemene bílá krátkosrstá koza, z nichž normovanou užitkovost dokončilo 63 z nich, a 74 koz plemene hnědá krátkosrstá koza, ze kterých dokončilo normovanou užitkovost 55 z nich. Následný rok bylo do kontroly užitkovosti zařazeno 109 koz plemene bílá krátkosrstá, ze kterých normovanou užitkovost splnilo pouhých 43, a 82 koz plemene hnědá krátkosrstá, z nichž dokončilo normovanou užitkovost menší polovina a to 39 koz. Výsledná data byla zpracována v programu Microsoft Excel.

5 Výsledky a diskuze

U dojných plemen je sledována dojivost pomocí kontroly užítkovosti, která zahrnuje různé ukazatele, jako je například množství nadojeného mléka (v přepočtu na normovanou laktaci), dále zastoupení tuku, bílkovin, laktózy v mléce (% a kg) apod. Tyto ukazatelé mají významný vliv na kvalitu mléka.

5.1 Užítkovost

Tabulka č. 4: Dojivost sledovaných koz plemene koza bílá krátkosrstá

Kontrolní rok	Průměrná dojivost [kg]	Minimum [kg]	Maximum [kg]
2020	348,0 ± 73,5	207	510
2021	286,5 ± 81,5	157	478
2022	253,4 ± 74,2	139	441

Tabulka č. 5: Vliv pořadí laktace na dojivost u kozy bílé krátkosrsté

Laktace	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Dojivost [kg]	289,6	281,6	290,1	353,3	335,1	305,4	245,8

V tabulce č. 4 je uvedena dojivost koz ze sledované farmy kozy bílé krátkosrsté. Hodnoty dojivosti jsou brány za období normované laktace, tzn. 240 dní. Po porovnání tabulky č. 4 s průměry plemene, které byly získány v kontrole užítkovosti za roky 2020 – 2022, je patrné, že byl z měřených let pro mléčnou užítkovost nejlepší rok 2020, v následujících letech užítkovost začala klesat. Průměrná dojivost na farmě Zahrádka za rok 2020 je 348 kg za laktaci. Oproti průměru tohoto plemene, který je dle SCHOK (2021) uváděn 638 kg, je to téměř polovina. SCHOK uvádí ve svém šlechtitelském programu, pro plemeno koza bílá krátkosrstá, že ve velkochovu (farma od 31 ks zvířat) by mělo toto plemeno nadojit přibližně 800 kg, a v malochovu (farma do 30 ks zvířat) by měl být nádoj za laktaci u kozy bílé krátkosrsté přibližně 1000 kg za normovanou laktaci. S tímto se shodují také Fantová et al. (2015) a Pavlínová (2019), které uvádí hodnoty dojivosti 800 – 1000 kg za laktaci. Průměrná dojivost sledovaného plemene na farmě Zahrádka za roky 2020 – 2022 byla vypočítána na 296 kg.

Dle slovenské studie bylo zjištěno, že na produkci mléka u bílé krátkosrsté kozy má největší vliv kontrolní rok, naopak téměř žádný neměl počet odchovaných kůzlat (Margetin et al., 2000). Horký a Mareš (2023) definují nejvyšší dojivost na 4. a 5. laktaci. Jak již bylo uvedeno, podle Horkého a Mareše (2023) má vysoký vliv také pořadí laktace, nejvyšší užitkovost je zaznamenána u sledovaných koz na 4. a 5. laktaci. Do kontroly užitkovosti však byly nejvíce zařazeny kozy, které byly na 1. nebo 2. laktaci, což v tomto chovu mělo výrazný vliv na výslednou užitkovost. V roce 2021 se jejich průměrná dojivost snížila na 286,5 kg za laktaci a v roce 2022 se snížila dokonce na 253,4 kg za laktaci, a to už je skoro třetina průměrného nádoje za laktaci za rok 2022, který je dle SCHOK (2023) 640 kg u kozy bílé krátkosrsté. V roce 2022 začínalo v kontrole užitkovosti 109 koz sledovaného plemene, avšak až do konce se jich dostalo pouhých 44. I na toto mohou působit různé vlivy, kterými může být dojivost významně ovlivněna. Může jít o kvalitu výživy, či jiný problém v technologii chovu.

Nejnižší užitkovost za sledované roky byla zaznamenána u kozy kontrolované v roce 2022, která byla na 3. laktaci, a to s nádojem 139 kg za laktaci. Naopak nejvyšší užitkovost byla zaznamenána u kozy kontrolované v roce 2020, která byla na 4. laktaci, a to s nádojem 510 kg za laktaci. Dle tabulky č. 5 se data shodují s Horkým a Marešem (2023), že nejvyšší užitkovost bývá prokázána na 4. a 5. laktaci.

Tabulka č. 6: Dojivost sledovaných koz plemene koza hnědá krátkosrstá

Kontrolní rok	Průměrná dojivost [kg]	Minimum	Maximum
2020	321,5 ± 58,4	197	415
2021	281,6 ± 93,6	157	473
2022	207,3 ± 63,8	114	378

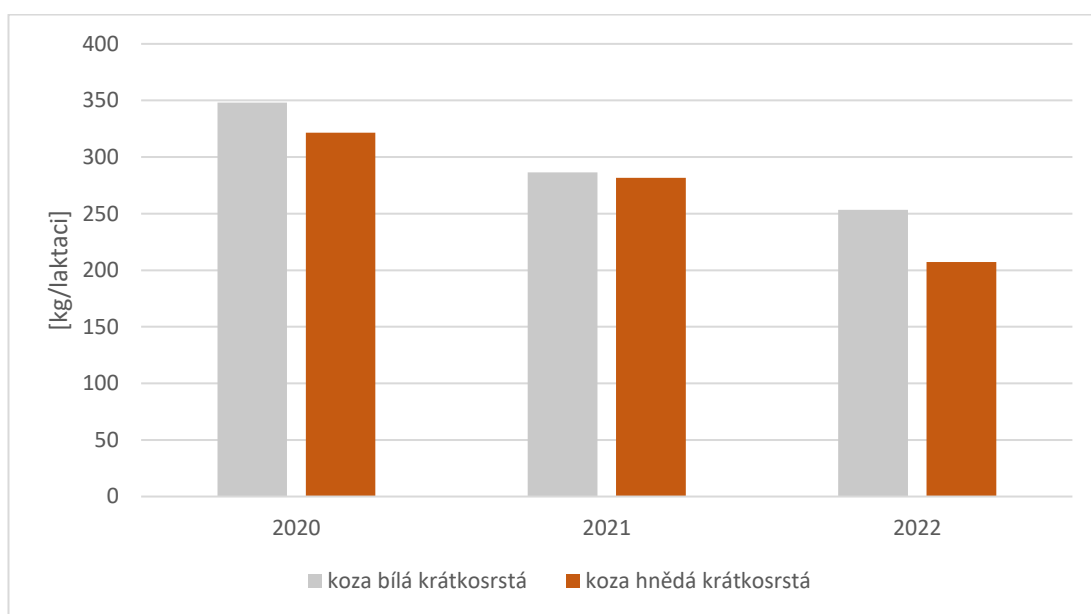
Tabulka č. 7: Vliv pořadí laktace na dojivost u kozy hnědé krátkosrsté

Laktace	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Dojivost [kg]	243,2	270,5	362,7	233,2	272,8	323,9	277,2

V tabulce č. 6 je zobrazena dojivost u sledovaných koz na farmě Zahrádka plemene koza hnědá krátkosrstá. V roce 2020 na sledované farmě byla zjištěna dojivost 321,5 kg za laktaci, což je oproti roku 2022, kdy byla pouhých 207,3 kg

za laktaci, o 100 kg mléka více. Avšak porovnání stejného roku (2020) sledované farmy s průměrnou dojivostí plemene, která dle SCHOK (2021) byla 610 kg za laktaci, je na sledované farmě zaznamenána skoro poloviční dojivost. Dle SCHOK (2023) za rok 2022 bylo dosaženo průměrné produkce 534 kg mléka od tohoto plemene. Na sledované farmě v tomto roce byla udávána průměrná hodnota u kozy hnědé krátkosrsté 207,3 kg. Po porovnání tabulky č. 6 s průměry kozy hnědé krátkosrsté je zřejmé, že nejideálnějším rokem byl rok 2020, protože od té doby dojivost klesala. Podle Pokorného (2013) mají kozy hnědé krátkosrsté průměrnou dojivost 800 – 900 kg/laktaci a minimální dojivost od 2. laktace uvádí Kořínek 650 kg/laktaci. Dle těchto hodnot je dojivost na farmě Zahrádka, která je 270 kg, velice podprůměrná.

Graf č. 2: Mléčná užitkovost koz na sledované farmě



Graf č. 2 zobrazuje dojivost sledovaných plemen koz na Farmě Zahrádka. Je zřejmé, že nejvyšší dojivosti bylo dosaženo v roce 2020 a to u obou plemen. Dle Fantové (2015) je uváděna hodnota dojivosti u kozy bílé krátkosrsté 800 – 1000 kg za laktaci a u kozy hnědé krátkosrsté je uváděna minimální dojivost 800 – 900 kg za laktaci (Sambraus, 2006). Na této farmě však nebyla průměrná dojivost během let vyšší než 350 kg, avšak je z grafu poznat, že obě plemena koz jsou si v dojivosti téměř vyrovnané. Průměrná dojivost kozy hnědé krátkosrsté za tyto roky byla 296 kg a u kozy hnědé krátkosrsté byla zaznamenána dojivost 270 kg. Stejná technologie chovu ukázala, že u obou plemen je uvedena podobně nízká užitkovost. Nižší

užitkovost může být z mnoha důvodů. Vlivy, které ovlivňují užitkovost jsou období laktace, pořadí laktace, velikost vrhu, výživa a genetika (Goetsh et al., 2011). Nízká dojivost v tomto chovu mohla být způsobena využitím především mladých zvířat (převažující na 1. a 2. laktaci) a také výživa.

5.2 Obsah tuku v mléce

Tabulka č. 8: Obsah tuku v mléce u sledovaných koz plemene koza bílá krátkosrstá

Kontrolní rok	Tuk [%]	Minimum [%]	Maximum [%]
2020	4,27 ± 0,75	2,61	6,93
2021	4,63 ± 0,80	2,93	6,58
2022	4,14 ± 0,62	3,17	5,80

Tabulka č. 8 uvádí průměrný obsah tuku v mléce plemene koza bílá krátkosrstá ve sledovaném chovu. Celorepublikový průměr tučnosti mléka ze sledovaných let byl nejvyšší v roce 2021 (3,15 %). V tomto roce bylo také zaznamenáno nejvyšší zastoupení tuku v mléce ve sledovaném stádě, který dosahoval až 4,63 %, což je významně vyšší hodnota, než u nás toto plemeno průměrně dosahuje. V celorepublikovém průměru ve sledovaných letech (2020 – 2022) nebyla zjištěna hodnota tuku v mléce vyšší než 3 %. V roce 2022 byl pozorován nejnižší obsah tuku v mléce u sledovaných koz za sledované roky, jeho hodnota byla 4,14 %, avšak průměrný obsah tuku v mléce kozy bílé krátkosrsté dle SCHOK (2023) v roce 2022 byl uveden 2,99 %. Sledované stádo má vysokou tučnost mléka v porovnání s celorepublikovým průměrem, může to být výrazně ovlivněno dědičností.

Dle Fantové et al. (2015) by se měl obsah tuku pohybovat okolo 4 %. Staněk (2011) uvádí rozmezí procentuálního zastoupení tuku v kozím mléce, které je 3,2 – 4,2 %, a ve slovenské studii z roku 2000, kterou vedli Margetin a Milerski, vyšel průměrný obsah tuku u kozy bílé krátkosrsté 3,54 %. Porovnání těchto hodnot s průměrem tabulky č. 8 (4,34 %) vypovídá, že kozy na sledované farmě mají nadprůměrný obsah tuku v mléce, což svědčí o kvalitní pastvě, která ovlivňuje tučnost mléka z hlediska druhů rostlin, převážně jejich nutričního vyvážení látek uvádí Savoiny et al. (2019), a významný vliv má také dědivost tučnosti mléka uvádí Heinrichs et al. (2005).

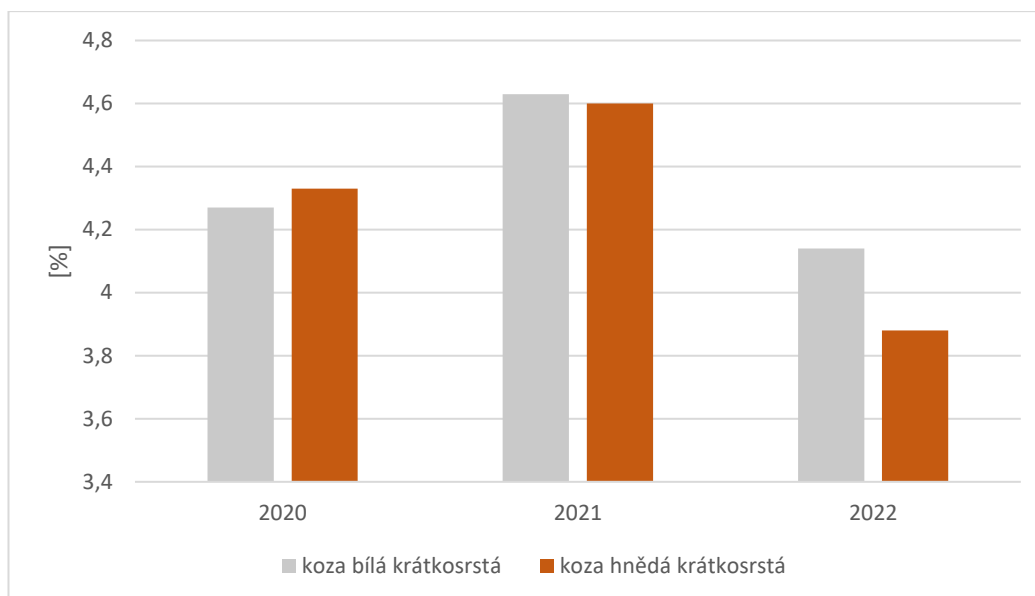
Tabulka č. 9: Obsah tuku v mléce u sledovaných koz plemene koza hnědá krátkosrstá

Kontrolní rok	Tuk [%]	Minimum [%]	Maximum [%]
2020	4,33 ± 0,62	3,10	5,61
2021	4,60 ± 0,85	2,50	7,00
2022	3,88 ± 0,69	2,47	6,19

V tabulce č. 9 jsou uvedeny hodnoty obsahu tuku v mléce u kozy hnědé krátkosrsté. Obsah tuku v mléce sledovaných koz tohoto plemene je nejvyšší v roce 2021. Stejně je tomu v průměrném obsahu tuku v mléce hnědých krátkosrstých koz v České republice, akorát jeho množství se liší. Průměrný obsah tuku v mléce sledovaných koz 4,60 % byl zjištěn v roce 2021 a v mléce koz sledovaných v kontrole užítkovosti je dle SCHOK (2022) uveden obsah tuku v mléce z 3,22 %.

Jedlička (2016) uvádí, že tučnost kozího mléka u plemene hnědá krátkosrstá koza by se měla pohybovat v rozmezí 3,4 – 3,7 %. Dle Makovického a Margetína (2018) by průměrná hodnota tuku v mléce měla být 3,9 %. Dle těchto hodnot má farma ve sledovaném chovu nadprůměrný obsah tuku i u kozy hnědé krátkosrsté (4,27 %) oproti hodnotám udávaných v literatuře, a i ve srovnání s výsledky kontroly užítkovosti, kde vyšel průměrný obsah tuku u kozy hnědé krátkosrsté za sledované roky 3,1 %. Dle Fantové (2010) může mít vliv na tučnost mléka také věk kozy, jelikož mladší kozy mají tučnější mléko než kozy na vyšších laktacích. Na této farmě byly zařazeny do KU převážně kozy na 1. a 2. laktaci, a proto sledovaný chov v tučnosti mléka vyniká.

Graf č. 3: Obsah tuku v mléce koz



V grafu č. 3 jsou zobrazeny obsahy tuku v mléce (%). V roce 2020 byl zaznamenán obsah tuku vyšší u kozy hnědé krátkosrsté. Fantová et al. (2015) uvádí, že obecně obsah tuku v mléce koz by měl být okolo 4 %. Dle tohoto grafu je vidět, že farma na obsah tuku je nadprůměrná, protože jeho obsah se v letech 2020 – 2022 pohyboval od 4,1 % do 4,6 %. Pouze v roce 2022 byla na farmě u kozy hnědé krátkosrsté zaznamenána průměrná hodnota přibližně 3,9 %. V tomto roce koza bílá krátkosrstá měla průměrný obsah tuku v mléce 4,1 %. Avšak po zprůměrování průměrů obsahu tuku obou plemen z různých let je vidět, že mléko u obou plemen má podobnou tučnost.

5.3 Obsah bílkovin v mléce

Tabulka č. 10: Obsah bílkovin v mléce u sledovaných koz plemene koza bílá krátkosrstá

Kontrolní rok	Bílkoviny [%]	Minimum [%]	Maximum [%]
2020	2,63 ± 0,27	2,00	3,37
2021	3,00 ± 0,24	2,41	3,84
2022	3,07 ± 0,18	2,72	3,50

Tabulka č. 10 udává obsah bílkovin v mléce sledovaných koz plemene koza bílá krátkosrstá. Na obsah bílkovin byl nejhorší rok 2020, kdy ve sledovaném stádě byla průměrná hodnota 2,63 %. Následující dva roky byly v průměru obsahu bílkovin

v mléce velmi podobné, jejich procentuální zastoupení byly průměrně 3 %. Průměrný obsah bílkovin v mléce, plemene koza bílá krátkosrstá dle SCHOK, byl v roce 2020 2,76 % a v následujících dvou letech 2,90 %.

Dle Fernándeze (2019) je průměrná hodnota bílkovin kozího mléka 3,3 %. Ve sledovaném chovu dosahují kozy bílé krátkosrsté průměrných hodnot.

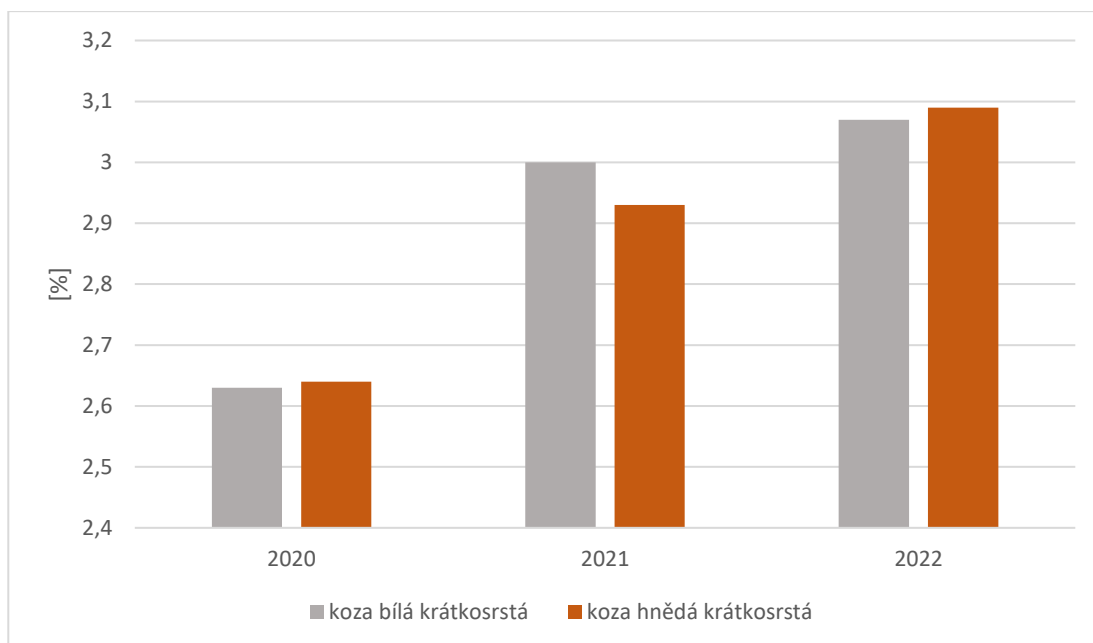
Tabulka č. 11: Obsah bílkovin v mléce u sledovaných koz plemene koza hnědá krátkosrstá

Kontrolní rok	Bílkoviny [%]	Minimum [%]	Maximum [%]
2020	2,64 ± 0,16	2,24	3,13
2021	2,93 ± 0,18	2,44	3,46
2022	3,09 ± 0,16	2,64	3,47

V tabulce č. 11 je zaznamenán obsah bílkovin v mléce koz ze sledovaného chovu plemene koza hnědá krátkosrstá. Z této tabulky lze usoudit, že se průměrný obsah bílkovin v mléce, během sledovaných let, zvyšoval z 2,64 % na 3,09 %. Nejnižší hodnota byla zaznamenána v roce 2020 s obsahem 2,64 % bílkovin v mléce, a naopak rok s nejvyšším obsahem byl rok 2022 a to s hodnotou 3,09 %. Tyto výsledky se shodují s hodnotami, které byly za tyto roky uvedeny SCHOK, kde se průměrný obsah bílkovin v mléce u plemene koza hnědá krátkosrstá zvýšil v letech 2020 – 2022 z 2,85 % na 3,08 %.

Na farmě Zahrádka byl zjištěn obsah bílkovin v mléce z 2,89 %. Dle Králíčkové et al. (2012) závisí obsah bílkovin na pořadí laktace. Ve výsledcích sledované farmy za roky 2020 – 2022 mají průměrně vyšší obsah bílkovin kozy, které jsou na 3. laktaci, než kozy na 1. a 2. laktaci. Kozy na 1. laktaci mají cca 2,83 %, na 2. laktaci 2,87 % a kozy na 3. laktaci 2,95 %. Průměrný obsah bílkovin od sledovaných koz od 4. laktace začal nepatrně klesat.

Graf č. 4: Obsah bílkovin v mléce koz



Z grafu č. 4 lze usoudit, že nejslabší rok, kdy měly obě plemena obsah bílkovin nižší než 2,7 %, byl rok 2020. Další rok už obsah bílkovin vzrostl u kozy bílé krátkosrsté na 3 % a u kozy hnědé krátkosrsté přibližně na 2,9 %. V roce 2022 měla nepatrně vyšší obsah bílkovin koza hnědá krátkosrstá. Margetin a Milerski (2000) ve své studii uvádí, že obsah bílkovin v mléce kozy bílé krátkosrsté je 2,83 % a dle Otrubové (2018) a Pokorného (2013) má mít kozí mléko kozy hnědé krátkosrsté obsah bílkovin přibližně 2,7 %. Po porovnání těchto hodnot s výsledky sledovaných koz lze upozorovat nadprůměrný obsah bílkovin v mléce na farmě Zahradka u obou plemen. Opět je patrné, že koza bílá i hnědá krátkosrstá mají obdobný obsah bílkovin, pokud jsou chovány ve stejných podmínkách.

5.4 Obsah laktózy v mléce

Tabulka č. 12: Obsah laktózy v mléce u sledovaných koz plemene koza bílá krátkosrstá

Kontrolní rok	Laktóza [%]	Minimum [%]	Maximum [%]
2020	4,43 ± 0,36	2,19	5,04
2021	4,24 ± 0,15	3,76	4,72
2022	4,19 ± 0,16	3,87	4,47

Nejvyšší obsah laktózy v mléce byl zaznamenán v roce 2020 a to z 4,43 %. Po porovnání tabulky č. 12 s průměrnými hodnotami plemene za tyto roky, které uvedlo SCHOK, byly zjištěny nepatrné rozdíly, například za rok 2022 ve sledovaném stádě byl obsah laktózy 4,19 % a u koz plemene koza bílá krátkosrstá dle SCHOK byl obsah laktózy v mléce zaznamenán 4,30 %. Solaiman (2010) uvádí, že obsah laktózy v kozím mléce by měl být přibližně 4,1 %, oproti tomu Fantová (2010) uvádí obsah laktózy v kozím mléce 4,7 % a Bucek et al. (2019) uvádí průměrnou hodnotu pro kozu bílou krátkosrstou 4,5 %. Na sledované farmě dosahují kozy průměrně hodnot 4,29 % laktózy v mléce.

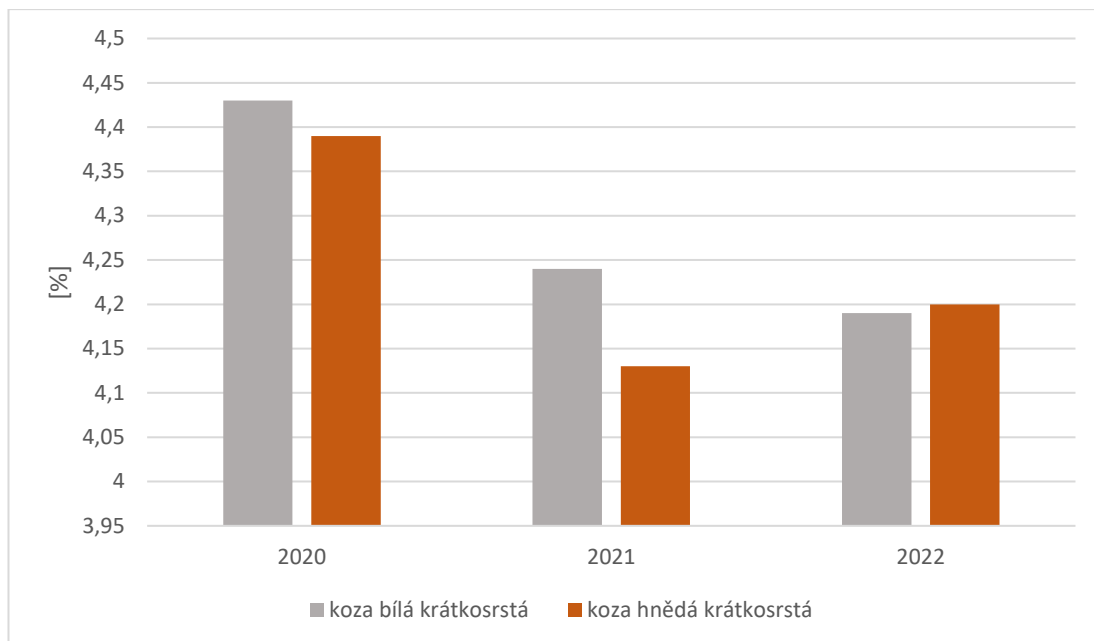
Obsah laktózy v mléce se mění v průběhu laktace a také závisí na pořadí laktace, doživosti a zdravotním stavu (Gajdůšek, 1998). Avšak dle výsledků sledované farmy se průměrný obsah laktózy v mléce, za roky 2020 – 2022, téměř neměnil v různých pořadích laktace. Kozy na 1. až 5. laktaci měly průměrný obsah laktózy v mléce průměrně 4,30 % a kozy na 6. a 7. laktaci 4,40 %.

Tabulka č. 13: Obsah laktózy v mléce u sledovaných koz plemene koza hnědá krátkosrstá

Kontrolní rok	Laktóza [%]	Minimum [%]	Maximum [%]
2020	4,39 ± 0,15	4,11	4,71
2021	4,13 ± 0,18	3,45	4,47
2022	4,20 ± 0,11	3,87	4,44

V tabulce č. 13 jsou obsaženy výsledky obsahu laktózy v mléce u kozy hnědé krátkosrsté ve sledovaném chovu. V letech 2020 – 2022 obsah laktózy v mléce kolísal mezi hodnotami 4,1 až 4,4 %. Bucek et al. (2020) uvádí, že v letech 2014 – 2019 byl obsah laktózy v mléce pro kozu hnědou krátkosrstou 4,5 %. SCHOK uvádí průměrnou hodnotu laktózy v kozím mléce u kozy hnědé krátkosrsté 4,29 %. U sledovaných jedinců byl průměrný obsah laktózy za sledované roky 4,24 %, z čehož vyplývá, že tento chov je na obsah laktózy v mléce průměrný.

Graf č.5: Obsah laktózy v mléce



Ačkoliv rok 2020 nebyl na obsahy jiných složek mléka dobrý, průměrný obsah laktózy v tomto roce byl zaznamenán nejvyšší za roky 2020 – 2022 u obou sledovaných plemen (graf č.5). U kozy bílé krátkosrsté byl však uveden mírně vyšší obsah tuku v mléce (4,43 %) v porovnání s kozou hnědou krátkosrstou (4,39 %). V roce 2020 byl však tento rozdíl 0,04 %, ale v roce 2021, i když byl průměrný obsah laktózy u kozy bílé krátkosrsté zaznamenán pokles oproti předchozímu roku o 0,2 %, byl rozdíl mezi plemeny vyšší (0,1 %). U kozy bílé krátkosrsté byl zaznamenán obsah laktózy v mléce 4,24 % a u kozy hnědé krátkosrsté 4,13 %. Následující rok (2022) se obsahy opět srovnaly. U kozy bílé krátkosrsté obsah laktózy v mléce klesl na 4,19 % a u kozy hnědé krátkosrsté vzrostl téměř o 0,1 % na 4,20 %. Za roky 2020 a 2021 lze zaznamenat vyšší obsah laktózy u kozy bílé krátkosrsté. Průměrný obsah laktózy u kozy bílé krátkosrsté je 4,29 % a u kozy hnědé krátkosrsté 4,24 %. Opět lze usoudit, že obě plemena genových rezerv ČR jsou velmi podobné na obsahy jednotlivých složek mléka s malými až nepatrnými rozdíly.

Závěr

Cílem této práce bylo zhodnocení mléčné užitkovosti u dojných koz genových rezerv ČR ve vybraném chovu.

Z výsledků je viditelné, že vybraný chov má velice podprůměrnou užitkovost. Průměrná dojivost z těchto let je u kozy bílé krátkosrsté 296,0 kg za normovanou laktaci a u kozy hnědé krátkosrsté 270,1 kg za normovanou laktaci. Obsah tuku naopak vykazoval nadprůměrnou hodnotu oproti celorepublikovému průměru. Průměrná tučnost mléka u kozy bílé krátkosrsté za sledované roky ve chovu byla 4,34 % a u kozy hnědé krátkosrsté 4,27 %. Obsah bílkovin u kozy bílé krátkosrsté byl 2,90 %, tato hodnota je obdobná i u kozy hnědé krátkosrsté, u které byla zjištěna hodnota 2,89 %. A jako poslední byla sledována laktóza. Jejíž průměrný obsah v mléce u kozy bílé krátkosrsté byl 4,29 % a u kozy hnědé krátkosrsté o pár desetín méně (4,24 %). U bílkovin i laktózy tedy lze usoudit, že jejich průměrný obsah v mléce ze sledovaných let je průměrný v porovnání se standardy.

Závěrem lze uvést, že ačkoliv má farma Zahradka nízkou užitkovost, má kvalitní mléko, které má vyšší tučnost a vyšší hodnotu bílkovin. Mléko je tedy vhodné pro výrobu sýrů. Možnou změnou kvality chovu, čímž je myšlena zlepšená výživa v poslední $\frac{1}{3}$ březosti a na začátku laktace a zvýšená selekce koz s nízkou dojivostí, by bylo možné zvýšit i celkovou dojivost.

Seznam použité literatury

Citace knihy

1. 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*, 6: 631 - 644.
 2. Belanger, J. D. a Brenesenová, S. T. (2014). *Chov dojných koz*. Knižní klub, Praha. ISBN 978-80-242-4211-8.
 3. Bucek, P., Milerski, M., Mareš, V., Konrád, R., Roubalová, M., Škaryd, V., Rucki, J., Hakl, P. (2019). Ročenka chovu ovcí a koz v České republice za rok 2018. Českomoravská společnost chovatelů, a.s.; Svaz chovatelů ovcí a koz z. s.; Dorper Asociace CZ, Praha. 189 s.
 4. Bucek, P., Syrůček, J., Milerski, M., Mareš, V., Konrád, R., Škaryd, V., Rucki, J., Hakl, P. (2020). *Ročenka chovu ovcí a koz v České republice za rok 2019*. Českomoravská společnost chovatelů, a.s.; Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i.; Svaz chovatelů ovcí a koz z. s.; Dorper Asociace CZ, Praha. 216 s.
 5. Ciappesoni, G., Příbyl, J., Milerski, M., Mareš, V. (2004). Factors affecting goat milk yield and its composition. *Czech Journal of Animal Science*. 11: 465 – 473.
 6. Ekesbo, I. a Gunnarsson, S. (2018). *Farm animal behaviour: characteristics for assessment of health and welfare*. Druhé vydání. Cabi, Boston. ISBN 9781786391391.
 7. El-Tarabany, M. S., El-Tarabany, A. A., Roushdy, E. M. (2018). Impact of lactation stage on milk composition and blood biochemical and hematological parameters of dairy Baladi goats. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 8: 1632 – 1638.
 8. Fantová, M. (1997). *Základy chovu koz*. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, Praha. ISBN 80-7105-143-8.
 9. Fantová, M., a kolektiv (2010). *Chov koz*. Brázda, Praha. ISBN 978-80-209-0377-8.
 10. Fantová, M., Fleisher, P., Kacerovská, L., Malá, G., Mátlová, V., Nohejlová, L., Skřivánek, M., Šlosárová, S. (2015). *Chov koz*. Čtvrté vydání. Brázda, Praha. ISBN 978-80-209-0410-2.
-

-
11. Fatet, A., Pellicer-Rubio, M.-T., Leboeuf, B. (2011). Reproductive cycle of goats. *Animal reproduction science*, 3 - 4: 211 – 219.
 12. Franco, J., Saravia, L., Javiová, V., Caso, R., Fernandez, C. (2008). Pasteurization of goat milk using a low cost solar concentrator. *Solar energy*. 11: 1088 – 1094.
 13. Frydrych, R. (1991). Chov koz na Moravě a ve Slezsku. *Svaz chovatelů ovcí a koz na Moravě a ve Slezsku*. s. 58.
 14. Gajdůšek, S. (1998). *Mlékařství II*. První vydání. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno. ISBN: 80-7157-342-6.
 15. Goetsh, A. L., Zeng, S. S., Gipson, T. A. (2011). Factors affecting goat milk production and quality. *Small Ruminant Research*. 101: 55-63.
 16. Haenlein, G. F. W. (2004). Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research*. 51: 155-163.
 17. Havlín, J., Tuláček, F., Schönfelder, J., Blabla, Š. (1991). *Domácí chov zvířat*. Třetí vydání. Brázda, Praha. ISBN: 80-209-0189-2.
 18. Heinrichs, J., Jones, C., Bailey, K. (2005). Milk Components: Understanding the Causes and Importance of Milk Fat and Protein Variation in Your Dairy Herd. *Dairy and Animal Science*. 5: 1–8.
 19. Horák, F. (2004). *Atlas plemen ovcí a koz chovaných v české republice*. Svaz chovatelů ovcí a koz, Brno. ISBN 80-239-1932-6.
 20. Konrád, R. (2023). Koza bílá krátkosrstá. In: Němeček, T. *Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů hospodářských zvířat a dalších živočichů využívaných pro výživu, zemědělství a lesní hospodářství*. Výroční zpráva za rok 2023. Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i. Praha Uhřetěves, str. 76 – 82.
 21. Konrád, R. (2023). Koza hnědá krátkosrstá. In: Němeček, T. *Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů hospodářských zvířat a dalších živočichů využívaných pro výživu, zemědělství a lesní hospodářství*. Výroční zpráva za rok 2023. Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i. Praha Uhřetěves, str. 76 – 82.
 22. Králíčková, Š., Kuchtík, J., Filipčík, R., Luzová, T. (2012). Effect of chosen factors on milk yield, basic composition and somatic cell count of organic milk of brown short-haired goats. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 61: 99-105.
-

-
23. Křížek, J. (1992). *Chov koz*. Farm, Praha. ISBN 80-901259-0-5.
 24. Kukovics, S. (2018). *Goat science*. IntechOpen, London. ISBN: 978-1789232028.
 25. Kyselý, R. (2016). Historie chovu domácích zvířat v Čechách a na Moravě ve světle archeozoologických nálezů. *Živa*. 5: 225 – 229.
 26. Lohani, M. a Bhandari, D. (2021). The importance of goats in the world. *Professional Agricultural Workers Journal*. 6: 9 – 20.
 27. Lunesu, M. F., Decandia, M., Molle, G., Atzori, A. S., Bomboi, G. C., Cannas, A. (2021). Dietary Starch Concentration Affects Dairy Sheep and Goat Performances Differently during Mid-Lactation. *Animals*. 5: 1222.
 28. Makovický, P. a Margetín, M. (2018). Plemená kôz. *Agritech science*. 18.
 29. Malá, G., Novák, P., Knížek, J., Procházka, D. (2017). *Stájový chov koz – zásady chovatelské praxe*. Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i., Praha. ISBN 978-80-7403-184 – 7.
 30. Mareš, V. (2016). *Analýza chovu koz (2. část)*. Zpravodaj Svazu chovatelů ovcí a koz ČR, Svaz chovatelů ovcí a koz ČR, Brno. ISSN: 1213371X.
 31. Margetin, M. a Milerski, M. (2000). The effect of nongenetic factors on milk yield and composition in goats of white short-haired breed. *Czech Journal of Animal Science*. 45: 501 – 509.
 32. Marghato, G., Quintas, H., Rodrigues-Estévez, V., Simoes, J. (2020). Udder Morphometry and Its Relationship with Intramammary Infections and Somatic Cell Count in Serrana Goats. *Animals*. 10: 1534.
 33. Mátlová, V., Větrovcová, L., Musil, J. (1991). Druhé vydání. *Zpracování produktů chovu koz: I. díl – Mléko*. Koordinační centrum chovu koz při VÚŽV, Praha-Uhřetěves.
 34. Merhan, K. a Alkass, J. E. (2011). Influence of udder and teat size on milk yield in Black and Meriz goats. *Research opinions in animal and veterinary sciences*. 1: 601 – 605.
 35. Morand-Fehr, P. a Sauvant, D. (1980). Composition and Yield of Goat Milk as Affected by Nutritional Manipulation. *Journal of Dairy Science*. 10: 1671 – 1680.
 36. Mucha, S., Mrode, R., Coffey, M., Conington, J. (2014). Estimation of genetic parameters for milk yield across lactations in mixed-breed dairy goats. *Journal of Dairy Science*. 4: 2455 – 2461.
-

-
37. National research council (2007). *Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids*. The national academies press, Washington, D.C.. ISBN 978-0-309-47323-1.
38. Park, Y. W. (2011). Goat milk: composition, characteristics. In: Pond, W.G., Baer, Ch.K. *Encyclopedia of Animal Science*. Druhé vydání. CRC Press, Boca Raton. ISBN 9781439809327
39. Prosser, C.G. (2021). Compositional and functional characteristics of goat milk and relevance as a base for infant formula. *Journal od Food Science*. 2: 257 – 265.
40. Sambraus, H. H. (2006). *Atlas plemen hospodářských zvířat: skot, ovce, kozy, koně, osli, prasata: 250 plemen*. Brázda, Praha. ISBN 80-209-0344-5.
41. Saun, R. J. V., Hill, CH., Kime, L. F., Harper, J. K. (2022). Dairy Goat Production. *Small-scale and Part-time Farming Project, Penn State Extension*.
42. Savoini, G., Zorini, F. O., Farina, G., Agazzi, A., Cattaneo, D., Invernizzi, G. (2019). Effects of Fat Supplementation in Dairy Goats on Lipid Metabolism and Health Status. *Animals (Basels)*. 9: 917.
43. Singh, S., Kaur, G., Singh-Brar, R. P., Singh-Preet, G. (2021). Goat milk composition and nutritional value. *The Pharma Innovation Journal*. 6: 536-540.
44. Skoupá, L. (2014). *Začínáme s chovem ovcí a koz*. Brázda, Praha. ISBN 978-80-209-0406-5.
45. Smetana, P., Hlaváček, J., Mrázek, J., Samková, E., Pospíšil, M., Rozsypal, R., Trávníček, P. (2009). *Faremní zpracování mléka v ekologickém zemědělství*. Ministerstvo zemědělství, Olomouc. ISBN: 978-80-904174-5-8.
46. Solaiman, S.G. (2010). *Goat science*. Blackwell Pub., Ames, Iowa. ISBN 978-0-8138-0936-6.
47. Strnad, L. (2024). Koza bílá krátkosrstá. In: Němeček, T. *Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů hospodářských zvířat a dalších živočichů využívaných pro výživu, zemědělství a lesní hospodářství*. Výroční zpráva za rok 2023. Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i. Praha Uhřetěves.
48. Strnad, L. (2024). Koza hnědá krátkosrstá..In: Němeček, T. *Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů hospodářských zvířat a dalších živočichů využívaných pro výživu, zemědělství a lesní hospodářství*. Výroční
-

zpráva za rok 2023. Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i. Praha Uhřetěves.

49. Stupka, R. (2013). *Chov zvířat*. Druhé vydání. Powerprint, Praha. ISBN 978-80-87415-66-5.
50. Sztankoova, Z. a Rychtarova, J. (2017). Current Status of Goat Farming in the Czech Republic. *Sustainable Goat Production in Adverse Environments: Volume II*. Springer. 245 – 257.
51. Turkmen, N. (2017). The Nutritional Value and Health Benefits of Goat Milk Components. *Nutrients in Dairy and their Implications on Health and Disease*, 441 – 449.
52. Večeřová, D. (1994). Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost koz. *Náš chov*. 4: 28 – 29.
53. Vejčík, A. a Král, M. (1998) *Chov ovcí a koz*. Jihočeská univerzita, České Budějovice. ISBN 80-7040-297-0.
54. Vylítová, T. (2022). *Situační a výhledová zpráva ovce a kozy*. Ministerstvo zemědělství, Praha. ISBN 978-80-7434-680-4.
55. Zamuner, F., DiGiacomo, K., Cameron, A. W. N., Leury, B. J. (2019). Effects of month of kidding, parity number, and litter size on milk yield of commercial dairy goats in Australia. *Journal of Dairy Science*. 103: 954 – 964.
56. Zapletal, D. a Macháček, M. (2015). *Multimediální učební pomůcka pro předmět Chov hospodářských zvířat a veterinární prevence*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Fakulta veterinární hygieny a ekologie.

Citace webových zdrojů

1. Bullington, M. (2021). *How to Milk a Goat for the First Time* [online]. Grit [cit. 2023 – 07 – 24]. Dostupné z: <https://www.grit.com/animals/livestock/goats/milk-goats-in-training-zm0z18jazmcg/>
 2. Cooper, T. (2022). *When Were Goats Domesticated, and Where?* [online]. Backyard Goats [cit. 2023 – 07 – 24]. Dostupné z: <https://backyardgoats.iamcountryside.com/goat-breeds/when-were-goats-domesticated/>
 3. FAO (2023) *Compare data*. [online] [cit. 2023 – 07 – 24]. Dostupné z: <https://www.fao.org/faostat/en/#compare>
-

-
4. Fernández, A. B. (2019). *Chemical Composition of Goat Milk: Revision Bibliografica*. eScientific. [cit. 2023 – 12 – 10]. Dostupné z: <https://escientificpublishers.com/chemical-composition-of-goat-milk-revision-bibliografica-AVAS-01-0007>
 5. Franco, M. Á. S. (2021). *Sheep and goat udder basics: How does it work?* [online]. What about small ruminants? [cit. 2023 – 07 – 15]. Dostupné z: <https://aboutsmallruminants.com/sheep-goat-udder-basics-anatomy-physiology/>
 6. Hirst, K. K. (2019). The domestication of goats [online]. ThoughtCo [cit. 2023 – 07 – 15]. Dostupné z: <https://www.thoughtco.com/the-domestication-history-of-goats-170661>
 7. Horký, P. a Mareš, V. (2023). *Chov kozy domácí* [online]. Ifauna [cit. 2023 – 12 – 10]. Dostupné z: <https://www.ifauna.cz/clanky/19-chov-kozy-domaci.html>
 8. Jedlička, M. (2017). *Koza bílá krátkosrstá* [online]. Náš chov [cit. 2023 – 04 – 10]. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/koza-bila-kratkosrsta/>
 9. Jedlička, M. (2016). *Koza hnědá krátkosrstá* [online]. Náš chov [cit. 2023 – 04 – 10]. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/koza-hneda-kratkosrsta/>
 10. Jedlička, M. (2023). *Kozy zasluhují větší pozornost* [online]. Náš chov [cit. 2023 – 07 – 24]. Dostupné z: <https://naschov.cz/kozy-zasluhuji-vetsi-pozornost/>
 11. Jedlička, M. (2023). *Výsledky kontroly užitkovosti koz za rok 2022* [online]. Náš chov [cit. 2023 – 06 – 27]. Dostupné z: <https://naschov.cz/vysledky-kontroly-uzitkovosti-koz-za-rok-2022/>
 12. Ježková, A. (2011). *Jak na záněty mléčné žlázy* [online]. Náš chov [cit. 2023 – 07 – 15]. Dostupné z: <https://naschov.cz/jak-na-zanety-mlecne-zlazy/>
 13. Kuchtík, J. (2012). *Ekologický chov koz* [online]. Mendelu – Alternativní chovy zvířat [cit. 2023 – 06 – 27]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=2085&typ=html
 14. Kuchtík, J. (2015). *Postavení a význam ekologického chovu koz* [online]. Chov zvířat [cit. 2023 – 07 – 15]. Dostupné z: <https://www.chovzvirat.cz/clanek/680-ekologicky-chov-koz/>
-

-
15. Mátlová a Konrád (2015). *Metodika uchování genetického zdroje zvířat: bílá krátkosrstá koza* [online]. Genetické zdroje [cit. 2024 – 03 – 12]. Dostupné z: <https://genetickezdroje.cz/wp-content/uploads/2019/11/Metodika-uchov%C3%A1n%C3%AD-GZ-KB.pdf>
 16. Mátlová a Konrád (2015). *Metodika uchování genetického zdroje zvířat: bílá krátkosrstá koza* [online]. Genetické zdroje [cit. 2024 – 03 – 12]. Dostupné z: <https://genetickezdroje.cz/wp-content/uploads/2019/11/Metodika-uchov%C3%A1n%C3%AD-GZ-KH.pdf>
 17. Orubová, M. (2019). *Dojení koz* [online]. Agropress [cit. 2023 – 06 – 27]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/dojeni-koz/>
 18. Otrubová, M. (2018). *Koza hnědá krátkosrstá* [online]. Agropress [cit. 2023 – 12 – 10]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/koza-hneda-kratkosrsta/>
 19. Pavlínová, M. (2019). *Plemena koz* [online]. Obyvat [cit. 2023 – 12 – 10]. Dostupné z: <https://www.obyvat.cz/plemena-koz/>
 20. Pawlicová, M. (2018). *Kozy jsou chytré, zvědavé, mlsné a každá je osobnost: Kozí plemena* [online]. Prima nápady [cit. 2023 – 07 – 24]. Dostupné z: <https://primanapady.cz/clanek-29055-kozy-jsou-chytre-zvedave-mlsne-kazda-je-osobnost-kozi-plemena>
 21. Pokorný, Z. (2014). *Dojení koz* [online]. Chov zvířat [cit. 2023 – 07 – 25]. Dostupné z: https://www.chovzvirat.cz/clanek/408-dojeni-koz/#google_vignette
 22. Pokorný, Z. (2013). *Koza bílá krátkosrstá* [online]. Chov zvířat [cit. 2023 – 07 – 15]. Dostupné z: <http://www.chovzvirat.cz/zvire/3417-koza-bila-kratkosrsta/>
 23. Pokorný, Z. (2013). *Koza hnědá krátkosrstá* [online]. Chov zvířat [cit. 2023 – 12 – 10]. Dostupné z: <https://www.chovzvirat.cz/zvire/3416-koza-hneda-kratkosrsta/>
 24. Roy, T. (2022). *White Shorthaired Goat Characteristics & Uses* [online]. Roys farm [cit. 2023 – 06 – 26]. Dostupné z: <https://www.roysfarm.com/white-shorthaired-goat/>
 25. Rysová, L. (2018). *Druhy mléka a jeho složení* [online]. Agropress [cit. 2023 – 06 – 28]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/druhy-mleka-a-slozeni/>
 26. Sartell, J. (2015). *Milking a Goat: What you should know* [online]. Manna Pro [cit. 2023 – 07 – 15]. Dostupné z: <https://www.mannapro.com/homestead/milking-a-goat>
-

-
27. SCHOK. *Plemena: Koza bílá krátkosrstá (B)* [online]. SCHOK [cit. 2023 – 06 – 15]. Dostupné z: <https://www.schok.cz/kozy/plemena/>
 28. SCHOK. *Plemena: Koza hnědá krátkosrstá (H)* [online]. SCHOK [cit. 2023 – 06 – 15]. Dostupné z: <https://www.schok.cz/kozy/plemena/>
 29. Sedlák, J. (2023). *Nejznámější plemena koz v ČR* [online]. iFauna [cit. 2023 – 08 – 15]. Dostupné z: <https://www.ifauna.cz/clanky/161-nejznamejsi-plemena-koz-v-cr.html>
 30. Smith, CH. K. (2016). *How to Machine- Milk a Goat* [online]. Dummies [cit. 2023 – 07 – 24]. Dostupné z: <https://www.dummies.com/article/home-auto-hobbies/hobby-farming/goats/how-to-machine-milk-a-goat-189299/>
 31. Staněk, S. (2011). *Historie chovu koz v ČR* [online]. Zootechnika [cit. 2023 – 06 – 26]. Dostupné z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-koz/chov-koz-obecne-/historie-chovu-koz-v-cr.html>
 32. Staněk, S. (2011). *Kozí mléko* [online]. Zootechnika [cit. 2023 – 06 – 26]. Dostupné z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-koz/chov-koz-obecne-/kozi-mleko.html>
 33. Stewart, J. L. (2021). *Puberty and Estrus in Goats* [online]. Virginia-Maryland College of Veterinary Medicine [cit. 2023 – 07 – 24]. Dostupné z: <https://www.msdivetmanual.com/management-and-nutrition/management-of-reproduction-goats/puberty-and-estrus-in-goats>
 34. Štolc, L., Ježková, A., Dřevo, V., Nohejlová, L. (2001). *Současný stav a perspektivy chovu koz* [online]. Agris [cit. 2023 – 07 – 15]. Dostupné z: <http://www.agris.cz/clanek/108686/soucasny-stav-a-perspektivy-chovu-koz?fbclid=IwAR3PtSAIFwO1Sa3G5AZTIGwnvbGVAjULZvo0WgG0Ffhf566XKuLIge6pBQA>
 35. Wilke, L. (2017). *Learn 4 Proper Techniques For Milking A Goat* [online]. Hobby farms [cit. 2023 – 07 – 24]. Dostupné z: <https://www.hobbyfarms.com/milking-a-goat-learn-proper-techniques/>
-

Seznam obrázků

Obrázek 1.1: Koza bílá krátkosrstá (Kramešová, 2021).....	15
Obrázek 1.2: Koza hnědá krátkosrstá (Kramešová, 2021).....	16
Obrázek 2.1: Anatomie vemene (Franco, 2021).....	22
Obrázek 2.2: První odstříky před dojením (Kramešová, 2021).....	23
Obrázek 2.3: Ruční dojení (www.dummies.com).....	24
Obrázek 2.4: Strojní dojení (Kramešová, 2021).....	25

Seznam tabulek

Tabulka 1: Stavby koz (ks): ČSÚ – Soupis hospodářských zvířat k 1. 4. 2022.....	12
Tabulka 2: Porovnání složek kozího a kravského mléka (Rysová, 2018).....	18
Tabulka 3: Porovnání kozího a kravského mléka (American Dairy Goat Association)	21
Tabulka 4: Dojivost sledovaných koz plemene koza bílá krátkosrstá.....	34
Tabulka 5: Vliv pořadí laktace na dojivost u kozy bílé krátkosrsté.....	34
Tabulka 6: Dojivost sledovaných koz plemene koza hnědá krátkosrstá.....	35
Tabulka 7: Vliv pořadí laktace na dojivost u kozy hnědé krátkosrsté.....	35
Tabulka 8: Obsah tuku v mléce u sledovaných koz plemene koza bílá krátkosrstá.....	37
Tabulka 9: Obsah tuku v mléce u sledovaných koz plemene koza bílá krátkosrstá.....	38
Tabulka 10: Obsah tuku v mléce u sledovaných koz plemene koza hnědá krátkosrstá.....	39
Tabulka 11: Obsah bílkovin v mléce u sledovaných koz plemene koza hnědá krátkosrstá.....	40
Tabulka 12: Obsah laktózy v mléce u sledovaných koz plemene koza bílá krátkosrstá.....	41
Tabulka 13: Obsah laktózy v mléce u sledovaných koz plemene koza hnědá krátkosrstá.....	42

Seznam grafů

Graf č. 1: Trend růstu světové populace koz v letech 1961 - 2021 (FAOSTAT, 2023)	11
Graf č. 2: Mléčná užitkovost koz na sledované farmě.....	36
Graf č. 3: Obsah tuku v mléce.....	39
Graf č. 4: Obsah bílkovin v mléce.....	41
Graf č. 5: Obsah laktózy v mléce.....	43
