

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra kvality a bezpečnosti potravin



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Průzkum trhu fermentovaných výrobků z kozího mléka

Bakalářská práce

Anna Chodorová

Výživa a potraviny

Ing. Veronika Legarová, Ph.D.

© 2023 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Průzkum trhu fermentovaných výrobků z koziho mléka" 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 21.4. 2023

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala především paní Ing. Veronice Legarové, Ph.D. za odborné a cenné rady, trpělivost a vstřícný přístup při vedení bakalářské práce. Dále mé poděkování směřuji rodině a blízkým, jelikož mi byli podporovou po celou dobu studia.

Průzkum trhu fermentovaných výrobků z kozího mléka

Souhrn

Začátek bakalářské práce se zabýval chovem koz a jejich produkcí ve světě a v České republice. Stručně byly popsány nejrozšířenější dojná plemena koz u nás. Pozornost byla soustředěna i na rozdíly ve složení, terapeutických a nutričních vlastnostech mezi kozím a kravským mlékem. Vzhledem k tomu, že se bakalářská práce zaměřovala na průzkum trhu fermentovaných mléčných výrobků, tak se dále práce věnovala jejich výrobě konkrétně jogurtu, kefiru a acidofilního mléka.

Již ve středověku bylo známo o zdravotních aspektech kozího mléka a dnes se řadí mezi funkční potraviny, protože má potencionální schopnost pozitivně ovlivnit zdraví člověka. Přisuzují se mu dvě zásadní vlastnosti, díky kterým je kozí mléko vhodnou alternativou za mléko kravské, a to hlavně u lidí, kteří trpí laktózovou intolerancí nebo alergií na kravské mléko. V rámci snadné stravitelnosti a vyváženému nutričnímu složení se může kozí mléko vyskytovat ve stravě lidí jakékoliv věkové kategorie.

Každá pozitiva nesou s sebou i negativa a výjimkou není ani kozí mléko. Velmi často je kozí mléko i výrobky z něj odsuzováno kvůli jeho specifické chuti a vůni, což i značně snižuje poptávku na trhu. Každopádně i tak začínají být už více populární mezi spotřebiteli a zájem o ně stoupá hlavně v oblasti zdravé výživy a u konzumentů, kteří si začínají uvědomovat zdravotní benefity kozího mléka a výrobků z něj.

V praktické části bakalářské práce byl prozkoumán český trh s kozími fermentovanými výrobky, konkrétně jogurtu, kefiru a acidofilního mléka. Dostupnost se zjišťovala celkem v 6 různých supermarketech a hypermarketech na různých místech v Praze po dobu 6 měsíců. Dále byla podle internetových zdrojů mapována dostupnost v českých kozích farmách a online obchodech, který momentálně zaznamenávají velké využití.

Bylo zjištěno, že v běžně dostupných obchodních řetězcích byla omezená dostupnost. Nabízely pouze kozí jogurty bílé nebo s příchutí. Kozí kefir byl nalezen pouze v jednom kamenném obchodě s potravinami, a to v Delmartu. Kozí farmy měly větší výběr, protože všechny náhodně vybrané kozí farmy nabízely jak kozí jogurty (bílé i ochucené), tak i kefir. Odůvodněné to bylo tím, že farmy si samy získávají mléko a dále ho zpracovávají pro výrobu vlastních mléčných výrobků. Nabídka ve 2 online obchodech byla také velmi rozšířená. Nabízely řadu kozích jogurtů a kefirů mnoha značek i příchutí. Acidofilní mléko nebylo nalezeno ani v jednom z vybraných obchodních řetězců, online obchodech ani na žádné vybrané farmě.

Klíčová slova: mléko, koza, fermentace, výživa, průzkum trhu

Market research of fermented goat's milk products

Summary

The beginning of the bachelor thesis dealt with goat breeding and production in the world and in the Czech Republic. The most common dairy goat breeds in the Czech Republic were briefly described. Attention was also focused on the differences in composition, therapeutic and nutritional properties between goat and cow milk. Since the bachelor thesis focused on the market research of fermented dairy products, the thesis further focused on their production, namely yoghurt, kefir and acidophilus milk.

The health aspects of goat's milk were known as early as the Middle Ages and today it is classified as a functional food because of its potential ability to positively affect human health. It is attributed with two essential properties that make goat's milk a suitable alternative to cow's milk, especially for people who are lactose intolerant or allergic to cow's milk. Because of its easy digestibility and balanced nutritional composition, goat's milk can be found in the diet of people of any age.

Every positive brings with it a negative, and goat's milk is no exception. Very often, goat's milk and its products are condemned because of their specific taste and smell, which also significantly reduces market demand. In any case, they are becoming more popular among consumers and interest in them is increasing, especially in the area of healthy eating and among consumers who are becoming aware of the health benefits of goat's milk and its products.

In the practical part of the bachelor thesis, the Czech market for goat fermented products, namely yoghurt, kefir and acidophilus milk, was investigated. Availability was surveyed in a total of 6 different supermarkets and hypermarkets in various locations in Prague over a period of 6 months. In addition, availability in Czech goat farms and online shops, which are currently experiencing high usage, was mapped according to internet sources.

It was noted that there was limited availability in the mainstream supermarket chains. They only offered white or flavoured goat yoghurt. Goat kefir was found in only one brick-and-mortar grocery store, namely Delmart. Goat farms had more choice, as all randomly selected goat farms offered both goat yogurt (white and flavored) and kefir. The rationale for this was that the farms source their own milk and further process it to produce their own dairy products. The offer in the 2 online shops was also widespread. They offered a range of goat yoghurt and kefir of many brands and flavours. Acidophilus milk was not found in any of the selected supermarket chains, online stores or on any of the selected farms.

Keywords: milk, goat, fermentation, nutrition, market research

Obsah

1	Úvod	8
2	Cíl práce	9
3	Literární rešerše	10
3.1	Domestikace koz	10
3.2	Chov koz a mléčná produkce ve světě	10
3.2.1	Chov koz a mléčná produkce v České republice	13
3.3	Plemena dojných koz	13
3.3.1	Koza bílá krátkosrstá	14
3.3.2	Koza hnědá krátkosrstá.....	14
3.3.3	Alpine	15
3.3.4	Sánská koza	15
3.3.5	Anglonubijská koza	15
3.4	Kozí mléko	16
3.4.1	Složení mléka.....	17
3.4.1.1	Lipidy.....	17
3.4.1.2	Bílkoviny	19
3.4.1.3	Sacharidy	21
3.4.1.4	Minerální látky a vitaminy	21
3.4.2	Terapeutické a nutriční vlastnosti kozího mléka	23
3.4.3	Faktory ovlivňující produkci a složení kozího mléka.....	25
3.4.3.1	Vnitřní faktory	25
3.4.3.1.1	Parita a velikost vrhu	25
3.4.3.1.2	Živá hmotnost a věk	25
3.4.3.1.3	Velikost a tvar vemene	26
3.4.3.1.4	Plemeno	26
3.4.3.2	Vnější faktory	26
3.4.3.2.1	Výživa.....	26
3.4.3.2.2	Zdravotní stav a hygiena.....	26
3.4.4	Využití kozího mléka.....	27
3.5	Fermentace při výrobě fermentovaných mléčných výrobků	27
3.5.1	Druhy fermentace probíhající u výroby mléčných produktů:.....	27
3.5.2	Kroky při výrobě fermentovaných mléčných výrobků.....	28
3.5.3	Startovací kultury.....	30
3.5.3.1	Rozdělení startovacích kultur:	31
3.5.4	Fermentované mléčné výrobky.....	32
3.5.4.1	Jogurt	33

3.5.4.2	Kefír	35
3.5.4.3	Acidofilní mléko	37
4	Metodika	38
5	Výsledky	39
5.1	Vybrané kozí farmy v ČR a jejich nabídka	39
5.1.1	Rodinná farma Výrov	39
5.1.2	Kozí farma Pěnčín	40
5.1.3	Kozí farma Dvůr Ratibořice	40
5.1.4	Kozí farma Vizovice	41
5.1.5	Ekologická kozí farma Zerlina	41
5.1.6	Farma Držovice	41
5.2	Online obchody a jejich nabídka kozích FMV	42
5.3	Supermarkety a hypermarkety v ČR a jejich nabídka kozích FMV	43
5.3.1	Značky prodávající kozí FMV v obchodních řetězcích v ČR	44
5.3.1.1	DoRa	44
5.3.1.2	Pěnčín	44
5.3.1.3	Farma zahrádka	45
5.3.1.4	Bon Lait	45
5.3.1.5	Billa Premium	46
5.3.1.6	Nature's Promise	46
5.4	Porovnání nabídky z farem, obchodních řetězců a online obchodů v ČR	46
6	Diskuze	48
7	Závěr	50
8	Literatura	51
9	Seznam použitých zkratk a symbolů	60
10	Samostatné přílohy	I

1 Úvod

Koza je první domestikované hospodářské zvíře (Belanger & Bredesenová 2014), u kterého je chov nenáročný. Navíc jsou velmi přizpůsobivé, tudíž mohou žít na různých místech světa (Mehra et al. 2021).

V České republice je chov koz dán dlouholetou historií a tradicí. Důkazem toho je zaznamenaný stav chovaných koz už v roce 1910, kdy se v té době evidovalo 502 000 kusů koz. Nejrozšířenějšími dojnými plemeny a zároveň genovými rezervami v České republice je koza bílá krátkosrstá spolu s kozou hnědou krátkosrstou (Fantová et al. 2015). Zpracování mléka probíhá přímo na farmách, protože v České republice neexistují žádné mlékárny, které by kozi mléko zpracovávaly. Následně se hotové mléčné výrobky prodávají přímo spotřebiteli nebo se zásobují do vybraných prodejen (Sztankoova & Rychtarova 2017).

Kozí mléko je doporučováno jako vhodná alternativa za kravské mléko, hlavně u lidí, kteří trpí laktózovou intolerancí a alergií na kravské mléko. Laktózová intolerance neboli nesnášenlivost je způsobena nedostatkem nebo úplnou absencí enzymu β -galaktosidáza, který je zodpovědný za rozštěpení mléčného cukru laktózy na glukózu a galaktózu (Verma et al. 2020). Rozdíl v zastoupení laktózy u kozího a kravského mléka je minimální, tudíž se to vysvětluje tím, že kozí mléko je snadno stravitelné, takže se rychle vstřebává i tráví a nezačnou v tlustém střevě fermentovat nestrávené zbytky (Yadav et al. 2016). Rozdíl v koncentraci ale lze už pozorovat u mléčné bílkoviny α S₁-kasein, který je jeden z hlavních alergenů. Z důvodu nižší koncentrace této mléčné bílkoviny v kozím mléce, je kozí mléko lépe snášeno lidmi trpící alergií na kravské mléko (Verma et al. 2020).

Další zásadní rozdíl mezi kravským a kozím mlékem, je již zmiňovaná snadnější stravitelnost, která je způsobena malou velikostí tukových kuliček, díky kterým je i kozí mléko přirozeně homogenizované (Soumya et al. 2021). Vyšší koncentrace mastných kyselin se středně dlouhým řetězcem v kozím mléce způsobuje nejen lehčí stravitelnost, ale i typickou kozí chuť (Goswami et al. 2017).

Fermentace je proces, který snižuje intenzitu chutě a vůni v kozích fermentovaných výrobcích (Nayik et al. 2022). Fermentace je používána už stovky let, kdy byla využívána pro konzervaci potravin (Savaiano & Hutkins 2020). Principem fermentace je přeměna složitých látek na látky jednodušší (Macori & Cotter 2018) a její hlavní funkcí je právě zvýšení trvanlivosti daných produktů a zlepšení sensorických vlastností (Widyastuti et al. 2014). Údajně byly fermentované mléčné výrobky prvními zpracovanými a konzumovanými potravinami, se kterými se pojí i mnoho příznivých zdravotních aspektů (Savaiano & Hutkins 2020).

V současné době se kozí mléko stalo trendem ve zdravé výživě, což mohlo způsobit vyšší zájem o kozí mléko a jeho výrobky (Goswami et al. 2017). Populární je i v gastronomii milovníků specifických jídel, kde právě obdivují typickou kozí chuť, která ovšem může být i kamenem úrazu v uvádění kozího mléka a mléčných výrobků na trh. Trh může být ovlivněn i vysokou cenou oproti výrobkům z kravského mléka a také sezónní produkcí kozího mléka, která nedovoluje zásobovat trh celoročně (Riskó & Csapó 2019). I přes všechny benefity neustále kozí mléko viditelně zaostává za kravským mlékem ve spotřebě i dostupnosti na trhu.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo zpracování přehledné literární rešerše, která se zabývala chovem koz ve světě i v České republice, složením kozího mléka a jeho terapeutickými a nutričními benefity. V dalších kapitolách bylo cílem rozepsat postup fermentace a výroba fermentovaných mléčných výrobků, především jogurtu, kefiru a acidofilního mléka, které v současné době nabírají na oblibě mezi spotřebiteli. Nakonec také zjistit jejich dostupnost na českém trhu v běžně dostupných supermarketech a hypermarketech, kozích farmách a online obchodech.

3 Literární rešerše

3.1 Domestikace koz

K domestikaci koz došlo zhruba v období 7–8 tisíci lety př. n. l. na území Malé a Střední Asie (Skoupá 2014). Za předchůdce dnešních domestikovaných plemen koz se pravděpodobně považuje koza bezoárová (*Capra aegagrus*), markhur (koza šrouborohá) a *Capra prisca*. Koza bezoárová vyniká svými obratnými pohyby a jejím typickým znakem jsou rohy stočené srpovitě dozadu, které se objevují i u mnoho dnešních plemen. Žije na území Turecka, Iráku, jižního Kavkazu a Turkmenistánu, západního Afghánistánu a některých řeckých ostrovů. Narostlá dlouhá hřívá vepředu těla, krku a prsou je znakem kozy šrouborohé, která obývá místa od Tádžikistánu přes Kašmír, Afghánistán až po Pákistán (provincie Balúčistán). Křížením těchto dvou druhů koz se postupně vyvinula indická a středoasijská plemena, jejichž společným znakem je dlouhá srst. Středozemní plemena vznikla ze třetího a již vyhynulého předka *Capra prisca* (Fantová et al. 2015).

Kozy, stejně jako ovce, jsou první zvířata, co prošla domestikací člověkem (Belanger & Bredesenová 2014). Výsledkem domestikace jsou vzniklá plemena koz s rozdílným vzhledem a užitkovostí. Evropská plemena jsou popisována jako výborně dojná, kdežto masná užitkovost se vyznačuje převážně u plemen koz na africkém kontinentě. Poslední produkci je velmi ceněná srst u čínských a indických plemen. Žádanou srstí je například kašmír nebo mohér (Fantová et al. 2015).

Kozy jsou zvířata, která jsou velmi adaptivní na různé oblasti a tím jsou rozšířena po celém světě. Vyskytují se ve vlhkých pralesech, pouštích i polopouštích. Vynikají svojí nenáročností na vodu i pastvinu, proto mohou obývat suché oblasti, kde se jich také nejvíce vyskytuje (Skoupá 2014). Chov koz má mnoho výhod oproti jiným hospodářským zvířatům. Kozy jsou nenáročná, malá zvířata a při ustájení si vystačí s menším prostorem a s menším množstvím krmiva oproti jiným hospodářským zvířatům (Mehra et al. 2021).

3.2 Chov koz a mléčná produkce ve světě

Populace koz neustále roste. Během 60 let narostla populace koz o 200 %, kdy v roce 1961 bylo evidováno na celém světě okolo 350 milionů koz a v roce 2017 už bylo zaznamenáno přes jednu miliardu. Takový obrovský nárůst, oproti například počtu ovcí, u kterých se nárůst populace zastavil na pouhých 21,6 % za stejné období, je způsoben pravděpodobně trendem využívání kozího mléka jako funkční potraviny ve vyspělých zemích. Zájem o kozí produkty roste pro jejich nutriční složení i skvělé léčebné účinky, kdy je kozí mléko například vhodné pro lidi s problémy gastrointestinálního traktu. U chudých lidí velký podíl stravy tvoří kozí mléko a mléčné produkty, aby u nich nedošlo k rozvoji podvýživy. Dalším významným aspektem, proč se populace koz a celkově produkce kozího mléka zvýšila, jsou nižší náklady na jejich chov (Hammam et al. 2022).

Momentálně podle nejnovějších dat (rok 2021) se na celém světě chová přes jednu miliardu koz (1 111 283 638). Z toho největším chovatelem je Asie a po ní následuje Afrika. Celkové procentuální zastoupení v Asii činí okolo 51,4 % a v Africe 43,3 %, což představuje

dohromady 94,7 % z celkového počtu chovaných koz po celém světě. Nejnižší počet koz eviduje Oceánie, které zaujímá 0,4 % (FAO 2023). Přesnější hodnoty chovaných koz po celém světě jsou uvedeny v tabulce 1.

V Asii se nachází přes 571 milion koz, z toho je nejvíce chovaných v Číně, Indii, Pákistánu a Bangladéši. Nigérie, Etiopie, Čad, Keňa a Súdán jsou země, které zaznamenávají na svém území nejvíce koz v africkém kontinentě (FAO 2023).

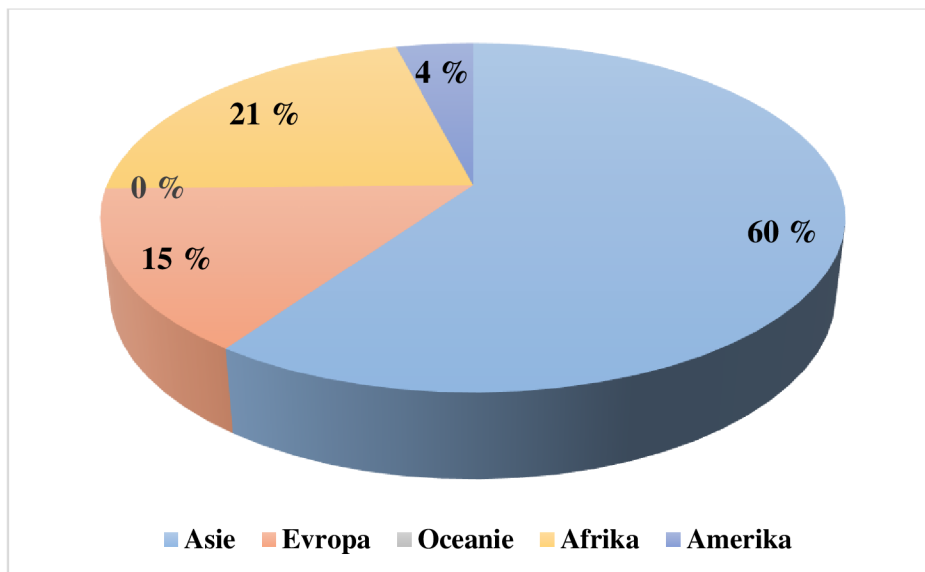
Evropa představuje pouhých 1,5 % evidovaných koz z celkového světového počtu. Mezi největší chovatele koz v Evropské unii se řadí Řecko, Španělsko, Rumunsko a Francie. Řecko vyniká s nejvyšším počtem (přes 2,8 milionu). Po Řecku následuje Španělsko s 2,5 miliony koz (FAO 2023).

Tabulka 1 Populace koz ve světě pro rok 2021 (FAO 2023)

	Počet koz
Asie	571 890 994
Afrika	481 063 954
Amerika	38 797 894
Evropa	15 156 962
Oceánie	4 373 835
svět	1 111 283 638

Celková roční spotřeba ve světě je u různých druhů mlék jiná. Nejvíce se konzumuje mléko kravské z 85 %, následuje mléko buvolí, u kterého je roční spotřeba vypočítaná na 11 %. Kozí mléko je konzumováno pouhými 3,4 % a ovčí 1,4 %. Nejmenší spotřebu podle statistik má mléko velblouda (0,2 %) (Chauhan et al. 2021).

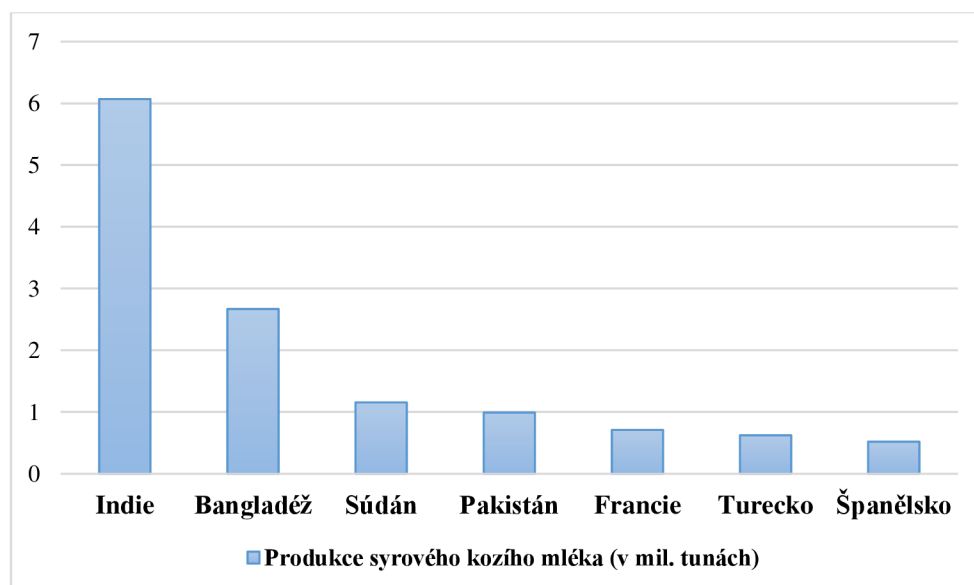
Údaje vyplývající ze statistik ohledně produkce kozího mléka mohou být klamavé, jelikož hlavně v rozvojových zemích dochází k častému neohlášenému dojení kozího mléka pro domácí spotřebu (Ribeiro & Ribeiro 2010). Celková světová produkce syrového kozího mléka pro rok 2021 činí přes 20 milionů tun. Nejvyšší produkce je v Asii, která je i zároveň největším chovatelem koz a produkuje přes 12 milionů tun syrového kozího mléka. Znatelně menší produkce je v Africe, která produkuje skoro o polovinu méně a to zhruba 4,5 milionu tun. I když součástí Evropy je mnoho států, tak má malý podíl na produkci kozího mléka a vyprodukuje lehce přes 3 miliony tun mléka. Nejnižší produkci syrového kozího mléka eviduje Amerika a Oceánie. Amerika produkuje přes 820 000 tun kozího mléka a Oceánie má tak minimální produkci, že procentuální vyjádření je nula (FAO 2023). Procentuální vyjádření produkce syrového kozího mléka ve světě v roce 2021 zobrazuje obrázek 1.



Obrázek 1 Světová produkce syrového koziho mléka (FAO 2023)

Pro srovnání: v roce 1961 produkce koziho mléka ve světě byla 7 milionů tun. Celková produkce mlék (kravské, buvolí, kozí, ovčí i velbloudí) byla okolo 344 milionů tun ve světě, z toho bylo 2,2 % koziho a 80 % kravského mléka. O několik desítek let později, v roce 2018 se produkce koziho mléka zvýšila na přibližně 18 milionů tun. To představuje zhruba 2 % z celkové světové produkce vyjmenovaných druhů mlék, která byla okolo 843 milionů tun (Hammam et al. 2022).

Na obrázku 2 je zobrazeno top 10 producentů koziho mléka ve světě. Prvenství drží Indie, která produkuje přes 6 milionů tun, poté produkce prudce klesá. Zhruba o polovinu méně produkuje Bangladéš (cca 2,6 milionu tun). Súdán podle statistik produkuje přes 1,1 milionu tun. Ostatní producenti zaznamenávají produkci pod 1 milion tun syrového koziho mléka (FAO 2023).



Obrázek 2 Top 10 producentů ve světě v roce 2021 (FAO 2023)

3.2.1 Chov koz a mléčná produkce v České republice

V naší zemi je chov koz dán historicky s významnou dlouholetou tradicí. Již v roce 1910 se na našem území evidovalo 502 000 koz. Postupem času se stav chovaných koz zvyšoval (Fantová et al. 2015), kvůli nedostatku potravin během světové války (Růžičková 2012). V roce 1945 bylo dosaženo rekordního maxima v chovu koz s 1 592 300 kusů na území tehdejšího Československa. Dlouhou dobu se počty držely na vysokých hodnotách. Ovšem zlomovým rokem byl 1972, kdy počet klesl na 52 500 kusů koz (Fantová et al. 2015). Pravděpodobně důvodem byly vznikající zemědělská družstva. Jejich úkolem bylo zásobování potravin pro obyvatelstvo, nicméně nepočítala s produkty vyráběné z koziho mléka. Byla snaha založit velká stáda koz na území JZD jako doplňkovou výrobu, ale bez úspěchu. Přispěla k tomu i neochota k chovu koz, který nadále přetrvával spíše u drobnochovatelů (Růžičková 2012).

V období od roku 1989 až do roku 1996 se počet udržoval okolo 40–45 tisíc. Dále postupně stav klesal a nejméně evidovaných koz bylo v roce 2004 a to pouhých 11 912 kusů. Od tohoto roku se počty zvyšovaly a podle aktuálních dat se na území České republiky chovalo v roce 2022 24 607 kusů koz. V porovnání s rokem 2021, kdy se chovalo 25 409 koz, došlo k poklesu o 3,2 %, tedy o 802 kusů (ČSÚ 2023a). Středočeský kraj se řadí mezi největší chovatele koz. Další kraje s nejvyšším počtem eviduje Jihočeský, Liberecký a Vysočina. Opakem jsou kraje Olomoucký, Plzeňský a Karlovarský (ČSÚ 2023b).

Nejvíce chovaná dojná plemena koz v ČR v malochovech i velkochovech je koza bílá krátkosrstá, která podle Sztankoova & Rychtarova (2017) zastupuje v ČR až 62 % populace koz. Pouhých 28 % populace tvoří koza hnědá krátkosrstá. Obě plemena jsou v ČR nejvíce chovaná, nicméně se začaly chovat i dovezené kozy anglonubijské, sanské a búrské.

Počet dojených koz v České republice od roku 2017 zaznamenává klesající trend. V roce 2017 je zaznamenáno 5 819 kusů dojených koz ve stádech a v roce 2021 počet dojených koz výrazně klesl o 38,6 %, což znamená, že v roce 2021 bylo 3 570 kusů dojených koz. U produkce koziho mléka je to obdobné. V roce 2017 byla produkce koziho mléka evidována na 2 900 000 litrů a v roce 2021 produkce klesla na 1 785 000 litrů (Vylítová 2022).

Sztankoova & Rychtarova (2017) udávají, že v České republice převažuje produkce mléka, výroba mléčných výrobků a konzumace jatečných kůzlat. Spotřeba koziho mléka v České republice od roku 2012 stále stagnuje. Do roku 2021 se udává spotřeba 0,1 litrů na osobu za rok (ČSÚ 2023c). Nejvíce vyráběné mléčné výrobky jsou sýry (Sztankoova & Rychtarova 2017). V roce 2021 se v ČR vyprodukovalo 179 tun koziho sýra a vzrostla cena na 320 Kč/kg (Vylítová 2022). Mléko i mléčné výrobky se produkují v ČR hlavně na farmách, jelikož se u nás nenacházejí mlékárny zabývající se zpracováním koziho mléka. Výsledné produkty se následně prodávají přímo spotřebitelům nebo se dodávají do vybraných prodejen (Sztankoova & Rychtarova 2017).

3.3 Plemena dojných koz

Kozy jsou chovány primárně za účelem mléčné produkce. Uvádí se, že kozy s dobrou mléčnou užitkovostí mají klidně i produkci mléka až 20krát vyšší, než je jejich hmotnost (Sambraus 2006). Může se jednat až o 2000 litrů mléka za laktaci (Skoupá 2014). Nejvíce

plemen s mléčnou užitkovostí obývá Evropu a řadí se sem především alpská plemena. Ostatní kontinenty nemají takové zastoupení jako v Evropě (Fantová et al. 2015).

3.3.1 Koza bílá krátkosrstá

Koza bílá krátkosrstá spadá mezi nejznámější a nejrozšířenější chovaná plemena v České republice s mléčnou produkcí. Charakterizuje se bílým zbarvením bez jakékoliv jiné pigmentace a středním tělesným rámcem (viz obrázek 3). Plemeno je chováno bezrohé (ovšem chovají se i rohaté), schopné k chovu individuálnímu i stádovému (Skoupá 2014). Samice průměrně dosahuje 70-80 cm v kohoutkové výšce a 50-60 kg živé hmotnosti. Naměřené hodnoty v kohoutku u kozla jsou 75-85 cm a 80-90 kg živé hmotnosti (Sambraus 2006). Během laktace dosahují dojivosti v průměru 750 kg mléka s obsahem tuku 3,7 % a bílkovin okolo 3 % (Skoupá 2014).



Obrázek 3 Koza bílá krátkosrstá (Pokorný 2013a)

3.3.2 Koza hnědá krátkosrstá

Koza hnědá krátkosrstá je druhým nejchovanějším mléčným plemenem v ČR. Zbarvení srsti je hnědé s různými typy odstínů. Rozpoznávacím znakem je tmavý pruh na hřbetě a ocasu, dále černý trojúhelník za ušima a černý mulec, uši i spodní část končetin (viz obrázek 4). Existují plemena rohatá i bezrohá. Výška v kohoutku sahá u dospělých samic okolo 65-75 cm a u samců 70-80 cm. Živá hmotnost je podobná jako u bílé krátkosrsté, kdy u kozla bývá 70-85 kg a u koz 50-55 kg (Sambraus 2006). Udává se, že průměrná dojivost činí až 800-900 kg mléka za laktaci s obsahem tuku i bílkovin podobný koze bílé krátkosrsté (3,6 % a 2,7 %) (Skoupá 2014).



Obrázek 4 Koza hnědá krátkosrstá (Pokorný 2013b)

3.3.3 Alpine

Alpine neboli francouzská alpská koza je chována především ve Francii, Německu, Polsku, Kanadě a USA. V České republice se Alpine chová v menším měřítku od roku 1994. Jedná se o plemeno dojné a plodné, které se vyznačuje krátkou srstí, nejednotným zbarvením a středním tělesným rámcem viz obrázek 5 (Sambraus 2006).



Obrázek 5 Alpine (Sambraus 2006)

3.3.4 Sánská koza

Sánská koza (obrázek 6) pochází ze západní a severní části Švýcarska. Chová se především na produkci mléka, ale i na maso a kůži. Jedinci jsou často bezrozí s bílou a krátkou srstí (Sambraus 2006). Kozel v dospělém věku dosahuje 75-100 kg a u koz 50-85 kg živé hmotnosti. Zajímavostí je, že se využívala k zušlechtění kozy bílé krátkosrsté ve 20. století (Skoupá 2014). Vyznačuje se jako nejlepší dojné plemeno, protože za jednu laktaci mohou vyprodukovat až dvacetinásobek své tělesné hmotnosti. Průměrně naměřená hodnota nadojeného mléka je 1 100 kg, avšak rekordní nádoj byl 2 980 kg (Belanger & Bredesenová 2014).



Obrázek 6 Sánská koza (Sambraus 2006)

3.3.5 Anglonubijská koza

Koza anglonubijská je rozšířená ve Velké Británii, v evropských a zamořských zemích. Její původ je odvozen od indické kozy jamnapari a plemene zairabi pocházejícího z Egypta. Spíše, než v ČR, je toto plemeno chované v Anglii pro svou vysokou produkci mléka. Koza

dokáže v průměru vyprodukovat více než 1000 kg mléka s tučností 5 % a obsahem bílkovin až 3,8 %. Tělesný rámec je střední až velký s živou hmotností u kozla 100-130 kg a u kozy 70-80 kg (Skoupá 2014). Nápadným znakem jsou dlouhé a svislé uši, které jsou vidět na obrázku 7 a výrazný klabonos (Sambraus 2006).



Obrázek 7 Anglonubijská koza (Pokorný 2014)

3.4 Kozí mléko

Kozí mléko je označováno jako „funkční“ potravina, jelikož dokáže pozitivně ovlivnit zdraví člověka, potencionálně může snižovat riziko onemocnění a kladně ovlivňovat mnoho biologických funkcí v lidském těle (Yangilar 2013), díky vysokému obsahu bioaktivních látek, jako je kasein a syrovátkové bílkoviny (Nayik et al. 2022). Záslouhou těchto pozitiv se kozí mléko stalo současným trendem ve zdravé výživě a zájem o něj se zvýšil (Goswami et al. 2017). Je prokázáno, že kozí mléko může konzumovat člověk jakékoliv věkové kategorie. Z hlediska nutričního složení je kozí mléko považováno za cennou potravinu v rozvojových i vyspělých zemích. V rozvojových zemích je kozí mléko zásadní potravinou pro zdroj živočišných bílkovin, vápníku a fosforu (Yangilar 2013).

Haenlein (2004) tvrdí, že poptávku po kozím mléce určují tři aspekty. Prvním je domácí spotřeba u venkovské populace, ve které je produkce kozího mléka a masa nejvyšší produkcí z hospodářských zvířat. Na základě se zvyšující populace se též zvyšuje poptávka. S tímto faktem se spojuje staré rčení „koza je kráva chudých lidí“. Poptávka po kozích produktech, hlavně sýrech a jogurtech, je druhý aspekt. Se zvyšujícími se finančními příjmy, se zvýšila i poptávka po kozích mléčných produktech. Poslední aspekt je zvýšení poptávky u lidí trpících alergií na kravské mléko nebo u lidí s gastrointestinálním onemocněním. Poslední dva aspekty nejsou spojeny se starým rčením (viz výše v textu), jelikož poptávka se zvyšuje i u lidí s vyššími finančními příjmy.

Ribeiro a Ribeiro (2010) ve své studii uvádí, že chuť kozího mléka by měla být neutrální, jemná a přitažlivá, jelikož chuť a vůně jsou údajně nejdůležitějšími kritérii kvality kozího mléka. Dlouhé roky se kozího mléka držela špatná pověst, díky které byla ovlivněna jeho spotřeba. Většina lidí, co nebyli milovníky konzumace kozího mléka, ho označovali za silně páchnoucí, slané nebo sladké (Mowlem 2005).

3.4.1 Složení mléka

Mléko by mělo být neodmyslitelnou součástí stravy celé populace, jelikož má příznivě vyvážené nutriční složení a vysokou výživovou hodnotu (Chauhan et al. 2021). Všechny druhy mlék obsahují čtyři základní složky, kterými jsou tuk, bílkoviny, laktóza a minerální látky (Roy et al. 2020).

V následné tabulce 2 jsou zapsané rozdíly v zastoupení základních složek u různých druhů mlék. Složení nutričních složek kozího mléka se výrazně neodlišuje od mléka kravského, nicméně kozí mléko má nepatrně vyšší množství tuku a popelovin, ale méně laktózy a bílkovin. Kozí a kravské mléko ve srovnání s mateřským mají vyšší podíl bílkovin a popelovin, ale naopak nižší podíl laktózy (Rai et al. 2022).

Složení se může lišit vlivem rozdílného krmení, fáze laktace, druhem plemene, podmínkami prostředí, lokalitou, zdravotním stavem vemene a tak dále (Yadav et al. 2016). Faktory ovlivňující složení mléka jsou dále popsány v samostatné kapitole.

Yangilar (2013) uvádí, že kozí mléko má lepší stravitelnost, zásaditost, pufrční schopnost a pozitivní terapeutické vlastnosti ve výživě lidí. Kozí mléko oproti kravskému se podílí na technologických výhodách ve výsledných produktech, tím že jsou v mléce obsaženy malé tukové kuličky, které zaručují hladší texturu. Nižší zastoupení αS_1 – kaseinu přispívá k měkčí gelové struktuře produktu. Navíc kozí mléko má nižší viskozitu a vyšší schopnost zadržovat vodu (Yadav et al. 2016).

Tabulka 2 Průměrné složení u vybraných druhů mlék v % (na 100 g mléka) (Rai et al. 2022)

Složky mléka	Kravské mléko	Kozí mléko	Mateřské mléko
Sušina	12,3	12,2	12,3
Popeloviny	0,7	0,8	0,2
Laktóza	4,7	4,6	7,2
Bílkoviny	3,3	3,2	1,3
Tuk	3,8	4,5	4,1
Voda	87,7	87,5	86,7

3.4.1.1 Lipidy

V mléce jsou lipidy zastoupeny ve formě triacylglycerolů, diacylglycerolů, monoacylglycerolů, esterů cholesterolu, fosfolipidů, sterolů a uhlovodíků (Zenebe et al. 2014). Z hlediska nutrientů nacházejících se v mléce je tuk hlavní složkou, který se účastní na výživových vlastnostech mléka a určuje jeho energetickou hodnotu (Barłowska et al. 2011).

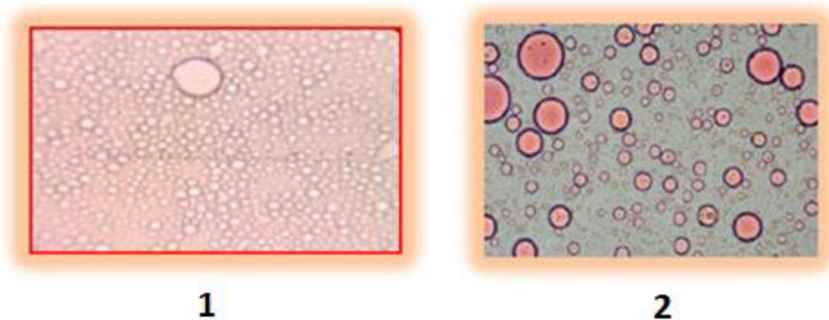
V buňkách mléčné žlázy se syntetizuje mléčný tuk (Barłowska et al. 2011) a v mléce se nachází jako emulze typu „olej ve vodě“ (Singh et al. 2021). Vyskytuje se ve formě tukových kuliček skládající se z 99 % triacylglycerolů, aktivně povrchových látek (membránové lipoproteiny, fosfolipidy) a hydratačního obalu, který je důležitý, aby se nespojovaly tukové kuličky a nesléval se mléčný tuk (Kadlec et al. 2012).

Všeobecně je mléčný tuk významnou a zajímavou složkou mléka, protože ovlivňuje výtěžnost sýra, pevnost, barvu a chuť mléčných výrobků (Ribeiro a Riberiro 2010).

Tuk v mléce a mléčných produktech rovněž hraje důležitou roli co se týče ceny, nutriční hodnoty, fyzikálních a sensorických vlastností (Zenebe et al. 2014). Obsah mléčného tuku je u kravského i kozího mléka velice podobný (Silanikove et al. 2010). Rozdíly lze pozorovat v zastoupení mastných kyselin (MK) a velikosti tukových kuliček.

V kozím mléce je kyselina palmitová a linolová ve vyšším množství, zatímco nižší obsah má kyselina stearová a olejová (viz tabulka 3) (Kumar et al. 2012). Dále je prokázáno, že kozí mléko obsahuje více mastných kyselin s krátkým až středně dlouhým řetězcem (C4:0 – C14:0), kam spadá kyselina máselná, kapronová, kaprylová, kaprinová, laurová a myristová. Speciálně kyselina kapronová, kaprylová a kaprinová se v kozím mléce vyskytuje v 15-18 % ve srovnání s ovčím (12-14 %) a kravským (5-9 %) (Ebringer et al. 2008). Právě mastné kyseliny se středně dlouhým řetězcem jsou spojovány se specifickou chutí kozího mléka (Silanikove et al. 2010), která může být příčinou snížené konzumace (Goswami et al. 2017). Vzhledem k potencionálním zdravotním přínosům je to velká škoda, protože mastné kyseliny se středně dlouhým řetězcem mají nízkou molární hmotnost a jsou rozpustné ve vodě a dochází k usnadnění působení trávicích enzymů, proto je hydrolýza rychlejší a úplnější než u MK s dlouhým řetězcem. Jsou tak do těla rychleji absorbovány a následně i v těle rychleji metabolizují, proto mohou být vhodné pro pacienty, kteří mají například problémy se vstřebáváním (Ebringer et al. 2008).

Dalším důležitým rozdílem oproti kravskému mléku je velikost globulí (tukových kuliček), která je u všech druhů zvířat odlišná. Velikost se pohybuje v rozmezí od 0,2 do 15 μm (Roy et al. 2020). Jelikož velikost tukových kuliček je menší a pohybuje se okolo 1,5 – 2 μm , ve srovnání s kravským mlékem (2,5-3,5 μm), je již kozí mléko přirozeně homogenizované (Soumya et al. 2021) a tím se snižují náklady na jeho zpracování (Hammam et al. 2022). Porovnání velikostí tukových kuliček je znázorněno na obrázku 8.



Obrázek 8 Velikost tukových kuliček u kozího mléka (1) a kravského mléka (2) (Soumya et al. 2021)

Tabulka 3 Zastoupení jednotlivých mastných kyselin v g/100 g mléka (Kumar et al. 2012)

	Kozí mléko	Kravské mléko
Kyselina máselná (C4:0)	0,13	0,11
Kyselina kapronová (C6:0)	0,09	0,06
Kyselina kaprylová (C8:0)	0,10	0,04
Kyselina kaprinová (C10:0)	0,26	0,08
Kyselina laurová (C12:0)	0,12	0,09
Kyselina myristová (C14:0)	0,32	0,34
Kyselina palmitová (C16:0)	0,91	0,88
Kyselina stearová (C18:0)	0,44	0,40
Celkově SAFA* (C4:0 – C18:0)	2,67	2,08
Kyselina palmoolejová (C16:1)	0,08	0,08
Kyselina olejová (C18:1)	0,98	0,84
Celkově MUFA** (C16:1 – C22:1)	1,11	0,96
Kyselina linolová (C18:2)	0,11	0,08
Kyselina linolenová (C18:3)	0,04	0,05
Celkově PUFA*** (C18:2 – C18:3)	0,15	0,12

* Saturated Fatty Acids (Nasycené mastné kyseliny)

** Mono Unsaturated Fatty Acids (Mononenasycené mastné kyseliny)

*** Poly Unsaturated Fatty Acids (Polynenasycené mastné kyseliny)

3.4.1.2 Bílkoviny

Mléčné proteiny se skládají z kaseinu (α S₁-kasein, α S₂-kasein, β -kasein a κ -kasein) a syrovátkových bílkovin (α -laktalbumin a β -laktoglobulin a dalších), u kterých existují dvě různé fáze – nestabilní micelární fáze z kaseinu a rozpustná fáze ze syrovátkových bílkovin (Zenebe et al. 2014). U kozího a kravského mléka se obsah proteinu pohybuje mezi 30–35 g/l, z toho 80 % je kasein a zbylých 20 % připadá na syrovátkové bílkoviny. U mateřského mléka je obsah proteinu o mnohem menší (9 g/l) a obsahuje naopak o polovinu méně kaseinu (40 %) a více syrovátkových bílkovin (60 %) (Prosser 2021).

V mléce se kaseiny nachází ve formě micel o velikosti pohybující se od 50–300 nm, které jsou rozptýleny v koloidní disperzi. Micely vznikají na základě spojování submicel dohromady za účasti hydrofobních sil, citrátu vápenatého a fosforečnanů. Struktura micel obsahuje 4 základní druhy – α S₁, α S₂-kasein, β -kasein a κ -kasein. Na povrchu kaseinové micely je κ -kasein, který má ochrannou funkci a není citlivý na přítomnost vápenatých iontů, tím nedochází ke spojování micel vápníkovými můstky. Ostatní druhy jsou na vápníkové ionty citlivé a při jejich setkání dochází ke srážení (Kadlec et al. 2012). Nejvíce zastoupenou složkou kaseinových micel jsou bílkoviny o obsahu 94 % a zbylých 6 % připadá na vápník, fosfor, hořčík a citrát. Kozí mléko, na rozdíl od kravského, obsahuje v kaseinových micelách více vápníku a fosforu a mají větší průměr (Biadała & Konieczny 2018).

Sérové (syrovátkové) bílkoviny jinak nazývané globulární bílkoviny jsou v mléce ve formě koloidního roztoku. Do syrovátkových bílkovin se řadí α -laktalbumin, β -laktoglobulin, imunoglobuliny, sérový albumin, laktoferin, transferin a proteoso-peptonová frakce. Vyznačují se termolabilitou – dochází k denaturaci bílkovin při teplotách už nad

60-70 °C. Vlivem denaturace nedochází k vysrážení, ale ke spojování s κ -kaseinem a mění se tak struktura kaseinu (zvětšení objemu a zhoršení přístupu proteolytických enzymů ke kaseinu). Zvětšením objemu kaseinu se váže velké množství vody. Při denuraci dochází k odhalení thiolových skupin aminokyselin. Vysokým teplem ošetřením nastane vařivá chuť mléka, za kterou jsou zodpovědné odhalené – SH skupiny (Kadlec et al. 2012).

V obsahu aminokyselin jsou značné rozdíly u syrovátkových bílkovin a kaseinu, kdy syrovátkové bílkoviny obsahují vyšší počet sirných aminokyselin (cystein a methionin). Byl prokázán rozdíl ve stravitelnosti β -laktoglobulinu mezi kozím a kravským mlékem, kdy za pomoci lidských proteolytických enzymů během trávení v prostředí in vitro degradovaly rychleji proteiny kozího mléka než proteiny v kravském mléce (Michaelidou 2008). Silanikove et al. (2010) ve svém článku popisují rozdílné trávení kaseinu, kdy kozí kasein byl z 96 % zcela hydrolyzován enzymem trypsin in vitro a kravský kasein pouze v rozmezí od 76–90 %.

β -laktoglobuliny mají schopnost na sebe vázat vápník, vitamin A, vitamin D a mastné kyseliny, a tím umožňují jejich lepší vstřebávání. Obsahují také bioaktivní peptidy, které vykazují mnoho fyziologických funkcí na lidské tělo, kdy uvolněné peptidy mají antihypertenzní, antitrombotické, antimikrobiální a další vlastnosti (Ebringer et al. 2008).

Ebringer et al. (2008) popisují α -laktalbumin jako bílkovinu, která potencionálně nevykazuje příznaky alergie na mléko, navíc jmenovaná bílkovina je schopná pravděpodobně vyvolat apoptózu proti nádorovým a nezralým buňkám. Mezi další funkce specifické pro α -laktalbumin je redukce stresu, zlepšování nálady a usínání, zvyšování mozkového serotoninu, snižování kortizolu, a kromě toho ještě působí před vznikem žaludečních vředů. Váže na sebe zinkové, hořčíkové a kobaltnaté ionty a je nosičem vápníku a mnoha dalších prvků (Ebringer et al. 2008).

Taurin je aminokyselina, která je více zastoupen v kozím mléce než v mléce kravském. Taurin je významný z hlediska mnoha jeho funkcí, kdy například působí inhibičně na kardiovaskulární onemocnění, hypertenzi, a kromě toho řídí tvorbu esenciálních aminokyselin (Chauhan et al. 2021). Kumar et al. (2016) k taurinu navíc uvádějí i pozitivní účinky z hlediska zmírnění svalové únavy a zvyšování výkonu během trénování. Silanikove et al. (2010) uvádějí studii na myších, u kterých bylo prokázáno snížení svalové únavy při těžkém tréninku a zvýšení tréninkové kapacity. Zásluhou vysoké koncentrace taurinu (20 až 40krát) může být kozí mléko výborným zdrojem ve výživě dospělých i novorozenců. Treonin, lysin, izoleucin, cystin, tyrosin a valin jsou esenciální aminokyseliny, které byly nalezeny v kozím mléce ve vyšším množství než v kravském (Verma et al. 2020). Nejvyšší poměr esenciálních aminokyselin byl nalezen v kozím mléce se zastoupením 52,5 %, následně v ovčím 48 % a nejméně bylo detekováno v kravském mléce 46,7 % (Riskó & Csapó 2019).

Tabulka 4 zobrazuje rozdíly v zastoupení jednotlivých proteinů v kozím a kravském mléce. Je jednoznačné, že hlavní podíl v kozím mléce hraje β -kasein a v mléce kravském α _{S1}-kasein. Kozí mléko tedy obsahuje méně α _{S1}-kaseinu, což je charakteristický alergen obsažený v kravském mléce (Soumya et al. 2021). Rozdíl v syrovátkových bílkovinách (α -laktalbumin a β -laktoglobulin) není příliš významný.

Tabulka 4 Zastoupení jednotlivých bílkovin v kozím mléce (Prosser 2021)

	Kozí mléko	Kravské mléko
α S ₂ -kasein	16	8
α S ₁ -kasein	ND (není detekováno)	27
β -kasein	51	34
κ -kasein	8	9
β -laktoglobulin	17	16
α -laktalbumin	6	4
Sérový albumin	1	1

3.4.1.3 Sacharidy

Dominantním sacharidem v mléce je disacharid laktóza neboli mléčný cukr (Chauhan et al. 2021). Syntetizuje se v mléčné žláze savců (Mehra et al. 2021). Za pomoci enzymu β -galaktosidázy se laktóza hydrolyzuje na D-galaktózu a D-glukózu, které se následně ve střevě vstřebávají (Ebringer et al. 2008). Zenebe et al. (2014) zmiňují laktózu jako cennou látku, jelikož podporuje střevní vstřebávání vápníku, hořčíku a fosforu a má vliv na využití vitamínu D.

Celkově se nejvyšší množství laktózy vyskytuje v mléce mateřském oproti kravskému a kozímu mléku, nicméně kozí mléko má zhruba o 0,2–0,5 % nižší zastoupení oproti kravskému. I když je obsah laktózy v kozím mléce nepatrně menší než v kravském, lidé trpící laktózovou intolerancí lépe snášejí kozí mléko a mohou ho využívat jako vhodnou alternativu za mléko kravské (Prosser 2021; Chauhan et al. 2021), ale přesto Silanikove et al. (2010) ve svém článku uvádějí, že nelze kozí mléko považovat za dietní řešení u lidí trpících touto deficiencí. Laktózová intolerance (nesnášenlivost) je zapříčiněna nedostatečnou aktivitou nebo nedostatkem enzymu β -galaktosidázy. 5 % střeoevropské populace trpí laktózovou nesnášenlivostí a v Asii a Latinské Americe trpí touto intolerancí až 90 % lidí (Ebringer et al. 2008). Podrobněji je tato problematika popisována v kapitole zabývající se terapeutickými a nutričními vlastnostmi kozího mléka.

Oligosacharidy jsou dalšími sacharidy objevujícími se v mléce, které jsou dány stupněm polymerace a délkou uhlíkového řetězce. Ve většině případů obsahují 3-15 monosacharidů kovalentně spojených glykosidickou vazbou (Sousa et al. 2019). Koncentrace oligosacharidů v kozím mléce je znatelně nižší než v mléce mateřském – 250–300 mg/l a 5–8 g/l (Biadała & Konieczny 2018). Mléčné oligosacharidy vykazují prebiotické a protiinfekční vlastnosti, což je předpokladem pro prospěšnou lidskou výživu. V menší míře jsou ještě v kozím mléce zastoupeny glykoproteiny, glykopeptidy a nukleotidy (Zenebe et al. 2014).

3.4.1.4 Minerální látky a vitaminy

Vitaminy jsou důležité pro lidské tělo z hlediska fyziologické a metabolické funkce. V mléce se nachází ve formě vitaminů rozpustných v tucích (D, E, K, A) a ve formě rozpustných ve vodě (vitamin C a vitaminy skupiny B) (Chauhan et al. 2021). Některé vitaminy mají antioxidantní a antivirový účinek a mohou posílit imunitu konzumentů (Rai et al. 2022). Jednou z funkcí vitamínu A je podpora imunity lidského těla (Soumya et al. 2021). Příčinou

křídově bílé barvy kozího mléka je β -karoten, který je přeměněn na vitamin A, tím se jeví mléko čistě bílé. Právě díky této přeměně je vyšší koncentrace vitaminu A v kozím mléce oproti mléku kravskému (Nayik et al. 2022). Rozdíl v koncentracích vitaminů v kravském, kozím a mateřském mléce je uveden v tabulce 5. Kozí mléko má dostatek vitaminu B1, B2, B3, B5 i vitaminu C. Není bohatým zdrojem vitaminu B12 a kyseliny listové, které mohou být při jejich nedostatku příčinou vzniku tzv. megaloblastické anémie. V případě konzumace pouze kozího mléka se doporučuje zajistit příjem kyseliny listové z jiného zdroje. Zastoupení vitaminu B6 a vitaminu D je v kozím i kravském mléce zanedbatelný (Verma et al. 2020).

Minerální látky mají pozitivní účinky pro funkci lidského těla. Ovlivňují řadu procesů odehrávající se v těle (při tvorbě kostí, enzymatických procesech nebo transportu kyslíku) (Chauhan et al. 2021). Celkově má kozí mléko nepatrně vyšší obsah minerálních látek oproti kravskému i mateřskému mléku a obsah minerálních látek může kolísat v důsledku mnoha faktorů (např. strava, fáze laktace, genetika) (Nayik et al. 2022). Vysoký obsah minerálních látek je dalším důvodem, proč je kozí mléko doporučováno ve výživě lidí než mléko kravské, které má v porovnání nižší koncentraci většiny minerálních látek (Soumya et al. 2021). V tabulce 6 lze vidět, že kozí mléko je lepším zdrojem vápníku a fosforu. Dle Mehra et al. (2021) působí výskyt vápníku a fosforu v mléce preventivně proti vzniku osteoporózy a demineralizaci kostí. Kravské i mateřské mléko obsahuje výrazně méně hořčíku, draslíku a chlóru. Výjimkou je sodík a síra, jejichž zastoupení v kravském mléce je vyšší než v mléce kozím. Z hlediska stopových prvků má kozí mléko vyšší koncentraci manganu, zinku, selenu a jodu. Jod je důležitým prvkem spolu s hormony štítné žlázy pro rychlost metabolismu tělesných funkcí (Kumar et al. 2012).

Tabulka 5 Průměrné hodnoty vitaminů v kozím mléce ve srovnání s kravským a mateřským mlékem (na 100 g mléka) (Raynal – Ljutovac et al. 2008; Verma et al. 2020)

Vitaminy	Kozí mléko	Kravské mléko	Mateřské mléko
Vitamin A (mg)	0,04	0,04	0,06
Vitamin D (μ g)	0,06	0,08	0,06
Thiamin (mg)	0,068	0,045	0,017
Riboflavin (mg)	0,21	0,16	0,02
Niacin (mg)	0,27	0,08	0,17
Kyselina pantotenová (mg)	0,31	0,32	0,20
Vitamin B6 (mg)	0,046	0,042	0,011
Kyselina listová (μ g)	1,0	5,0	5,5
Biotin (μ g)	1,5	2,0	0,4
Vitamin B12 (μ g)	0,065	0,357	0,03
Vitamin C (mg)	1,29	0,94	5,00

Tabulka 6 Průměrné hodnoty minerálních látek v kozím mléce ve srovnání s kravským a mateřským mlékem (na 100 g mléka) (Verma et al. 2020)

Minerální látky	Kozí mléko	Kravské mléko	Mateřské mléko
Vápník (mg)	134	122	33
Fosfor (mg)	121	119	43
Hořčík (mg)	16	12	4
Draslík (mg)	181	152	55
Sodík (mg)	41	58	15
Chlor (mg)	150	100	60
Síra (mg)	28	32	14
Železo (mg)	0,07	0,08	0,20
Měď (mg)	0,05	0,06	0,06
Mangan (mg)	0,032	0,02	0,07
Zinek (mg)	0,56	0,53	0,38
Jod (mg)	0,022	0,021	0,007
Selen (µg)	1,33	0,96	1,52

3.4.2 Terapeutické a nutriční vlastnosti kozího mléka

Již od středověku bylo kozí mléko a mlezivo vychvalovanou potravinou pro své léčebné účinky na předcházení tuberkulózy, úplavice, kašle a nachlazení. Mnoho různých vědeckých studií navíc dokazují pozitivní účinky na snížení a předcházení průjmu, nadýmání a bolesti břicha (Mehra et al. 2021).

Vlivem vynikajícího složení se stalo součástí stravy kojenců, seniorů i lidí se specifickou dietou a zásluhu na to má i jeho dietní a léčebné vlastnosti a snazší stravitelnost (Nayik et al. 2021). Součástí je i ve stravě podvyživených lidí (Mehra et al. 2021). Podle Nayik et al. (2021) kozí mléko pozitivně přispívá na lidské zdraví. Vykazuje antialergické, proti diabetické, protizánětlivé, antimikrobiální, antioxidační a antihypertenzní účinky.

K udržování gastrointestinálního traktu a růstu bifidobakterií napomáhají oligosacharidy, které působí jako prebiotika (Mehra et al. 2021). Prebiotika jsou charakterizována jako nestravitelná složka potravy podporující růst požadovaných a prospěšných mikroorganismů ve střevě. V rámci vyváženého stavu střevní mikrobioty zajišťují zdraví střev tím, že dokážou podporovat růst prospěšných bakterií nacházející se ve střevě, a navíc zabraňují vzniku patogenních bakterií (Verma et al. 2020).

Probiotika jsou doplňky stravy a pokud jsou konzumovány v dostatečném množství, pomáhají k udržení střevní mikrobioty. Několik studií ukázalo, že probiotika nacházející se ve fermentovaných kozích mléčných výrobcích potlačují gramnegativní bakterie. Napomáhají lepšímu vstřebávání laktózy, stravitelnosti lipidů a bílkovin a ke zvýšení dostupnosti minerálních látek. Konzumace těchto výrobků se doporučuje jako vhodný doplněk při léčbě průjmu, intolerance laktózy, zácpy, infekce cest dýchacích a střev, poruchy imunity a atopického ekzému (Verma et al. 2020).

Kozí mléko je vynikající potravina při léčbě onemocnění střev. Jeho účinnost se pozoruje u léčby zánětlivých střevních onemocnění, hlavně u ulcerózní kolitidy a Crohnově chorobě.

Účinnost kozího mléka při těchto onemocněních je přisuzováno vysokému obsahu oligosacharidů, které působí protizánětlivě v GIT (gastrointestinální trakt) (Verma et al. 2020). Dále Verma et al. (2020) uvádějí benefity u léčby potkanů kozím mlékem, kdy nedošlo ke snížení hmotnosti, ale například se snížily projevy poruch trávení (průjem, krvavé stolice) a navíc se zlepšila střevní mikrobiota.

Imunoglobuliny, neimunoglobulinové ochranné proteiny (laktoperoxidáza, laktoferin a α S₂-kasein) a mastné kyseliny se středně dlouhým řetězcem jsou významné kvůli své antimikrobiální aktivitě proti řadě patogenních mikroorganismů (Verma et al. 2020). Yadav et al. (2016) poukazuje na účinnost laktoperoxidázy v lidském těle. Stejně jako kravské mléko, tak i kozí mléko má antimikrobiální vlastnosti díky laktoperoxidáze, která účinně brání tělo proti různým bakteriím způsobující choleru (*Vibrio cholerae*), tyfus (*Salmonella typhi*), potravinovou otravu (*Staphylococcus aureus*), zápal plic (*Klebsiella pneumoniae*) a úplavici (*Shigella dysenteriae*) (Yadav et al. 2016).

Kozí mléko je charakteristické snadnou stravitelností, která je způsobena velikostí přítomných tukových kuliček a zastoupením jednotlivých frakcí kaseinu způsobující měkčí sýřeninu, tudíž probíhá zdravé a pohodlné trávení (Lad et al. 2017). Naopak vyšší hladina α S₁-kaseinu v kravském mléce, může způsobovat obtížnější stravitelnost, kvůli jeho prodlouženému trávení v GIT. Je to způsobeno tím, že v žaludku je α S₁-kasein tráven pouze z části za pomoci enzymů žaludečních šťáv (Soumya et al. 2021) a k úplné hydrolyze dochází až po střetu s duodenálními enzymy (Yadav et al. 2016).

Alergie je velmi časté onemocnění lidí, a právě jeden z mnoho alergenů je mléčná bílkovina β -laktoglobulin a α S-kasein (Nayik et al. 2022). Alergii na mléko postihuje okolo 2-3 % dětí a většinou příznaky alergie vymizí do 3 let věku dítěte (Biadała & Konieczny 2018). Biadała & Konieczny (2018) zmínili ve svém článku, že pokud se jedná o α -laktalbumin, je alergie na kozí mléko zhruba o 72–73 % nižší oproti kravskému mléku a vzhledem k β -laktoglobulinu uvádí až o 96 %. Kozí mléko má hypoalergenní vlastnost, což potvrzuje studie, kdy se léčila velká populace dětí, která trpěla alergií na kravské mléko a léčba kozím mlékem je vyléčila. To potvrdila i další studie, kdy bylo léčeno 55 dětí a z toho 49 dětí bylo úspěšně léčeno kozím mlékem (Nayik et al. 2021). Hypoalergenní vlastnost je dána rozdílem proteinových frakcí u kozího a kravského mléka (Slačanac et al. 2010), kdy α S₁-kasein může být příčinou vzniku většiny alergií (Verma et al. 2020). Pokud jedinec trpí alergií na kravské mléko, tělo okamžitě začne reagovat tvorbou protilátek IgE proti alergenům. Následně při opakované konzumaci může dojít k imunitní reakci, která se rozvine v alergické příznaky například ve formě ekzému, mohou nastat problémy s dýcháním, střevní potíže nebo v horším případě může být vyvolán dokonce anafylaktický šok (Verma et al. 2020).

Intolerance laktózy se objevuje u lidí, kteří mají nedostatečnou nebo úplnou absenci enzymu laktázy. Nestrávená laktóza putuje celým trávicím traktem až do tlustého střeva. Pouze zde dochází k mikrobiální fermentaci laktózy, což způsobí potíže ve formě nadýmání, bolesti břicha a průjmu (Verma et al. 2020). Ačkoliv obsah laktózy v kravském i kozím mléce je skoro srovnatelný, prokázala se vyšší intolerance u kravského mléka oproti kozímu, proto je kozí mléko doporučováno konzumovat lidmi trpící laktózovou intolerancí. Vysvětluje se to tím, že kozí mléko je lépe stravitelné a snadněji se vstřebává i tráví ve střevech. V tlustém střevě nezůstává tolik nestrávených zbytků, které by mohly začít fermentovat a způsobovat trávicí potíže (Yadav et al. 2016).

3.4.3 Faktory ovlivňující produkci a složení kozího mléka

Produkci mléka a jeho složení dokáže ovlivnit několik faktorů, mezi které se řadí tělesná hmotnost a velikost těla i vemene, věk, výživa, teplota, plemeno, březost, růst, velikost vrhu, zdravotní stav jedince a další (Goetsch et al. 2011).

3.4.3.1 Vnitřní faktory

3.4.3.1.1 Parita a velikost vrhu

K nejvyšší produkci mléka dochází u koz, které měly první porod ve 2 letech. Opakem jsou kozy, které poprvé rodily v prvním roce života, kdy jejich mléčná užitkovost byla nižší (Fantová et al. 2015). Se zvyšujícím počtem porodů u samic, se zvyšuje i produkce mléka. Mléčná užitkovost je nejvyšší u parity (počet porodů) 3 a 4, tudíž produkce mléka je nižší u prvorodiček (Goetsch et al. 2011). To potvrdila i studie od Ciappesoni et al. (2004), kde zjistili, že mléčná produkce se zvyšovala se zvyšující se paritou, kdy k nejvyšší mléčné produkci došlo ve 3. laktaci. Následně od 4. laktace se mléčná produkce mírně snížila (Ciappesoni et al. 2004). Koncentrace mléčného tuku a bílkovin a PSB (počet somatických buněk) je také ovlivněna tím, kolikrát samice porodila. U koncentrace tuku a bílkovin je to naopak oproti produkci mléka. Nejvyšší koncentrace je získána u prvních pěti porodů a dalším porodem je už koncentrace nižší. PSB koreluje s počtem porodů tak, že se současně zvyšuje PSB se zvyšujícími počty porodů. Z těchto důvodů, může být samice vyřazena z chovu už po 5. laktaci (Goetsch et al. 2011). Jeden z mnoha faktorů podílejících se na rozdílnosti ve složení mléka je i doba po porodu. Mlezivo je první produkované mléko u savců. Jeho sekrece trvá pár dní od porodu a má jiné složení než mléko zralé. Mlezivo má vysoký obsah živin a zajišťují imunitu mláďat (Michaelidou 2008).

V rámci velikosti vrhu Fantová et al. (2015) uvádějí vyšší mléčnou užitkovost u kozy českého bílého plemene, která porodila dvojčata. Produkce mléka se zvedla o 3 % na rozdíl od kozy s jedináčkem (Getaneh et al. 2016). Toto tvrzení potvrzuje i studie provedena Zamuner et al. (2020). Posuzovali vliv parity, velikosti vrhu a měsíc zabřeznutí na mléčnou užitkovost a složení mléka u dojných koz v Austrálii. Výsledek ukazoval, že kozy, které rodily jedno kůzle, nakonec měly nižší mléčnou užitkovost, nižší PSB, ale vyšší koncentraci tuku a bílkovin.

3.4.3.1.2 Živá hmotnost a věk

Živá hmotnost zvířat úzce souvisí s mléčnou produkcí. Obecně platí, že čím větší je živá hmotnost, tím vyšší je mléčná užitkovost (Getaneh et al. 2016), nicméně nelze tento vztah absolutně potvrdit, protože mléčná užitkovost je ovlivněna i řadou jiných činitelů (Fantová et al. 2015).

S živou hmotností souvisí i věk zvířete, jelikož jsou spolu v úzkém vztahu (Fantová et al. 2015). Uvádí se, že vrchol dojivosti dosahuje u koz mezi 4. až 8. rokem věku života (Getaneh et al. 2016). Dále věk zvířete dokáže ovlivnit i tučnost mléka. Mléko koz ve starším věku obsahuje nižší koncentraci tuku, než mléko mladých koz (Fantová et al. 2015)

3.4.3.1.3 Velikost a tvar vemene

Důležitým faktorem ovlivňující mléčnou produkci je velikost a tvar vemene. Existuje zde vztah udávající: čím větší je vemeno, tím vyšší dokáže být mléčná užitkovost. Tento fakt dokazuje i větší velikost mléčné žlázy během březosti, kdy potřeba tvorby mléka je zvýšená (Getaneh et al. 2016).

3.4.3.1.4 Plemeno

V rámci plemene Getaneh et al. (2016) uvádějí, že pravděpodobnost vyšší produkce mléka je u evropských plemen a dle kontroly užitkovosti nejvyšší produkci mléka v jednotlivých evropských státech dosahuje koza sánská (Fantová et al. 2015).

3.4.3.2 Vnější faktory

3.4.3.2.1 Výživa

Výživou se do těla dostává glukóza, která je potřebná k výrobě laktózy. V případě, kdy dojde ke snížení příjmu potravy, tak se méně ukládá glukóza, a tím se snižuje i produkce mléka (Getaneh et al. 2016). Na vytvoření 1 kg mléka je zapotřebí cca 70 % glukózy v krvi (Fantová et al. 2015). Zazharska et al. (2018) se zabývali vlivem výživy na mléčnou produkci u anglonubijské, německé bílé a alpské kozy. Byl posuzován vliv běžně podávaného krmiva (seno a koncentrované krmivo) a krmiva vylepšeného, kam se přidala granulovaná vojtěška, zelí a mrkev. Bylo zjištěno, že mléčná užitkovost byla zvýšena vlivem vylepšeného krmiva u anglonubijských a německých bílých koz.

3.4.3.2.2 Zdravotní stav a hygiena

Jednoznačný faktor, který negativně ovlivňuje sekreci mléka, je špatný zdravotní stav jedince, nicméně také záleží na vážnosti a typu nemoci (Getaneh et al. 2016).

Vliv, který ovlivňuje kvalitu mléka a je mu potřeba věnovat pozornost, je hygiena při dojení a následná práce s mlékem. Existují předpisy, které se týkají počtu bakterií a PSB, které se mohou v rámci jednotlivých zemí lišit (Goetsch et al. 2011). V syrovém mléce se somatické buňky vyskytují přirozeně a jsou ukazateli jakosti mléka. Mezi somatické buňky se řadí leukocyty a buňky epitelu. Typy leukocytů vyskytující se mléce jsou makrofágy, lymfocyty a polymorfonukleární leukocyty a jejich výskyt je odlišný u různých druhů mlék. Ukazatelem zdravého vemene u koz jsou polymorfonukleární leukocyty, jejichž výskyt je vyšší oproti kravám a ovcím. Je zřejmé, že zvýšený PSB nad jeho fyziologické rozmezí, může značit zánět mléčné žlázy. Kozí mléko přirozeně obsahuje vyšší obsah somatických buněk než mléko kravské, protože obsahuje vyšší počet epitelových buněk a jejich úlomků (Podhorecká et al. 2021). Bylo zjištěno, že u chovů koz ve Španělsku se mikrobiální kontaminace zvedla. Příčinou byla špatná manipulace, nedostatečná hygiena, chybné chlazení a uskladnění nadojeného mléka. Zásadním krokem, kterým lze omezit kontaminaci a snížit počet bakterií a somatických buněk, je například důkladná sanitace farmy i dojírny a pravidelné údržby dojících aparátů (Goetsch et al. 2011).

3.4.4 Využití kozího mléka

V současné době kozí mléko nabývá oblíbenosti u veřejnosti a spotřeba kozího mléka a zpracovaných mléčných výrobků stoupá. Způsobeno je to jeho pozitivními terapeutickými a nutričními vlastnostmi. V potravinářství se využívá na tekuté nápoje, které mohou být nízkotučné, obohacené nebo ochucené. Vyrábí se i fermentované mléčné výrobky, sýry, mražené výrobky (zmrzlina, mražený jogurt), másla, kondenzované i sušené výrobky a sladkosti. Kozí mléko je využíváno nejen v potravinářském průmyslu, ale i v kosmetickém průmyslu. Přípravují se různé kosmetické produkty na vlasy a pleť (Yangilar 2013). Výhodou kosmetických přípravků obsahující ve svém složení kozí mléko je regenerace, hydratace a omlazování pokožky. Kozí mléko je bohatým zdrojem kyseliny kaprylové, která účinně regeneruje pokožku lidského těla. Malé tukové kuličky kozího mléka snadno pronikají do středních vrstev kůže, čímž pokožku hydratují, zpevňují a omlazují. Kosmetika z kozího mléka po jejím použití ve většině případů nevyvolá alergickou ani agresivní reakci pokožky, což může být hlavním důvodem proč si lidé kupují tuto kosmetiku (Ribeiro & Ribeiro 2010).

Důležité je vyrábět kvalitní výrobky pouze z kvalitního mléka. Za kvalitní mléko se považuje takové, které pozitivně snáší technologické úpravy a výrobky z nich splňují všechna kritéria, která spotřebitelé vyžadují. Jedná se o výživová, hygienická a sensorická kritéria. Kvalitní mléko je základem pro výrobu ostatních mléčných produktů. Pro získání kvalitního mléka je klíčové dodržovat hygienické podmínky, správné výrobní procesy a v první řadě věnovat vysokou pozornost zdravotnímu stavu koz (Ribeiro & Ribeiro 2010).

3.5 Fermentace při výrobě fermentovaných mléčných výrobků

Fermentace je biotechnologický proces (Ravyts et al. 2012), jehož principem je přeměna složitých látek na látky jednodušší (Macori & Cotter 2018) za anaerobních podmínek (Mani 2018) účinkem bakterií mléčného kvašení, kvasinek, plísní nebo jejich kombinací (Ravyts et al. 2012), které se přidávají do tepelně ošetřeného mléka (Tamime et al. 2011). Celosvětově nejvíce používané druhy mlék pro výrobu fermentovaných mléčných výrobků (FMV) je kravské, kozí a ovčí (Widyastuti et al. 2014).

Při fermentaci vznikne kyselina mléčná, jež je hlavním metabolitem přeměny laktózy nacházející se v mléce (Raj et al. 2021). Weerathilake et al. (2014) uvádějí, že během fermentace dochází k poklesu laktózy až o 20–30 %. Vznikem kyseliny mléčné se snižuje pH mléka z 6,7 na 4,6 a mléko se okyseluje. V momentě, kdy pH mléka klesne na 4,6, nastane izoelektrický bod kaseinu a nastává koagulace kaseinových micel (Lee & Lucey 2010).

Na konci fermentace vznikají různé druhy metabolitů podle toho, jaké mikroorganismy jsou využity (viz podkapitola druhy fermentace) (Marco et al. 2017). Obecně fermentací vznikají organické kyseliny, CO₂, ethanol a další organické sloučeniny (Voidarou et al. 2020).

3.5.1 Druhy fermentace probíhající u výroby mléčných produktů:

Mléčné kvašení:

Většina FMV se získává mléčnou fermentací, kdy se do tepelně ošetřeného mléka dávají BMK jako startovací kultury. Tento typ fermentace probíhá i u výroby například kysaného zelí nebo některých uzenin (Anal 2019).

Podle vzniklých produktů se mléčné kvašení může dělit na homofermentativní a heterofermentativní. Homofermentativním typem mléčného kvašení vzniká hlavně kyselina mléčná pomocí BMK rodu *Pediococcus*, *Lactococcus* a *Streptococcus*. Druhým typem je heterofermentativní, při kterém BMK rodu *Leuconostoc* produkují nejen kyselinu mléčnou, ale i CO₂ a ethanol (Rakhmanova et al. 2018).

Alkoholové kvašení:

Při alkoholovém kvašení vzniká ethanol za pomoci směsi kvasinek. Ethanolová fermentace je základ pro výrobu alkoholu (piva, vína, whisky a podobně) (Anal 2019) nebo mléčných výrobků (kefir, kumys), u kterých se při fermentaci využívají kombinace BMK a kvasinek. Finální výrobek obsahuje oxid uhličitý a ethanol s obsahem až 2 g/100 g výrobku (Tamime et al. 2011).

Propionové kvašení:

Propionové kvašení za účasti propionových bakterií probíhá při výrobě sýrů švýcarského typu. Jako startovací kultury se přidávají propionové bakterie rodu *Propionibacterium* spp., které produkují kyselinu propionovou, která je zodpovědná za typickou chuť a tvorbu ok u některých typů sýrů (Antone et al. 2022).

3.5.2 Kroky při výrobě fermentovaných mléčných výrobků

Syrové mléko

Syrové mléko musí splňovat určitá kritéria, které jsou stanovena podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 a Nařízení Komise (ES) č. 1662/2006. Musí být splněny postupy, při kterých bude nadojené syrové mléko splňovat určitý obsah MO (mikroorganismů) a somatických buněk. U kravského mléka je celkový obsah MO při teplotě 30 °C stanoven na nižší nebo roven 100 000 KTJ (kolonii tvořící jednotka)/1 ml mléka. V rámci PSB je dán obsah na 1 ml mléka nižší nebo roven 400 000 PSB. Nařízení vymezují tyto kritéria i pro syrové mléko jiných druhů, kdy musí splňovat pouze obsah MO, který musí být maximálně do 1 500 000 KTJ/1 ml mléka (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004; Nařízení Komise (ES) č. 1662/2006).

V případě použití kravského syrového mléka ke zpracování pro výrobu mléčných výrobků musí maximálně obsahovat 300 000 KTJ/1 ml mléka při teplotě 30 °C a ve zpracovaném kravském mléce maximálně 100 000 KTJ/1 ml mléka při teplotě 30 °C (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004; Nařízení Komise (ES) č. 1662/2006).

Standardizace

Standardizace je proces, jehož cílem je úprava tuku ve výrobcích na požadovaný výsledný obsah tuku. Docílí se toho přidáním smetany nebo odtučněného mléka (Lee & Lucey 2010).

Deaerace

Odvětrávání je důležité zvláště při výrobě FMV. Dojde ke snížení obsahu vzduchu, který musí být co nejnižší, jelikož se používají při fermentaci hlavně anaerobní mikroorganismy. Zlepšuje se tím růst MO a průběh homogenizace. Pozitivní funkcí je i zvyšování viskozity a odstranění negativních těkavých látek (Kadlec et al. 2012).

Homogenizace

Homogenizace je další úprava mléka při jeho zpracování. Obvykle se využívá dvoustupňová homogenizace probíhající při teplotě nad 55 °C pod tlakem 10–12 MPa v prvním stupni a následně 5 MPa v druhém stupni (Lee & Lucey 2010) v časovém rozmezí od 10 až 17 minut. Dochází k tomu v homogenizátoru, kde se mléko pod velkým tlakem protlačí přes malé otvory. Výsledkem jsou malé tukové kuličky, jejichž průměr je nižší než 1 µm a v produktu se nakonec rovnoměrně rozptýlí. V případě, kdyby u mléka nedošlo k homogenizaci, nastane ve výsledných produktech vyvstávání mléčného tuku na povrch (Weerathilake et al. 2014). Účelem homogenizace je také zajištění jemné a stejnorodé konzistence a zvýšení stability výsledného produktu (Lucey 2004).

U koziho mléka může být tento zpracovatelský krok vynechán, jelikož už přirozeně obsahuje malé tukové kuličky (Nayik et al. 2021).

Tepelné ošetření mléka

Při tepelném ošetření mléka dochází k denaturaci syrovátkových bílkovin, které se napojí na kaseinové micely a způsobí tím zvýšení pevnosti koagulátu (Lucey 2004). Využívají se různé kombinace tepelného zahřevu podle teploty a času, kdy hlavním cílem je inaktivace nežádoucích mikroorganismů, které by mohly narušit proces fermentace. Pro výrobu fermentovaných mléčných výrobků se používá pasterace při teplotě 90–95 °C po dobu 5 minut (Weerathilake et al. 2014).

Inokulace

Než dojde k inokulaci, tak se po tepelném ohřevu ochladí surovina na teplotu, která vyhovuje růstu daných startovacích kultur (Lee & Lucey 2010). Dle typu použitých kyselinotvorných kultur se inokulace provádí různým způsobem. Prvním typem je přečerpání kyselinotvorné kultury do fermentačního tanku pomocí aseptického čerpadla z provozního kyslíku. Druhý typ se uplatňuje při použití vysoce koncentrovaných kultur, kdy se dané množství kultury očkuje přímo do fermentačních tanků. V případě použití provozního kyslíku, je nutné pomocí rozmíchání uvolnit mikroorganismy z koagulátu (Kadlec et al. 2012).

Fermentace:

Fermentace mléčné směsi probíhá odlišnými způsoby dle typu výrobků. Prvním typem jsou fermentované výrobky s nerozmíchaným koagulátem, kde se po zaočkování kyselinotvornou kulturou plní do spotřebitelských obalů. Fermentace probíhá za stálé požadované teploty přímo v obalech ve zracích místnostech, skříních nebo tunelech. Dalším typem jsou výrobky s rozmíchaným koagulátem. Fermentace probíhá přímo ve fermentačních tankách. Posledním jsou výrobky s nízkou viskozitou, které jsou určeny k pití. U těchto výrobků probíhá fermentace ve fermentačním tanku (Kadlec et al. 2012).

Chlazení

Při dosažení určitého pH se nechá surovina zchladit na teplotu 5-10 °C (Lucey 2004).

Balení

Důležité je výrobky podléhající zkáze balit do vhodných spotřebitelských obalů, aby nedocházelo během skladování a přepravě k nežádoucím změnám ovlivňující senzory a nutriční vlastnosti výrobků (Barukčić et al. 2021). U mléčných výrobků zabalených do vhodných spotřebitelských obalů nesmí docházet ke snížení jejich kvality, poškození ani mikrobiální kontaminaci (Rejeesh & Anto 2023).

U FMV, jako například jogurt, je zapotřebí zachovat životaschopné mikroorganismy po celou dobu trvanlivosti daného výrobku. Z toho důvodu je zapotřebí vytvořit bariéru ve formě obalu proti kyslíku, jelikož probiotické bakterie i BMK jsou z větší části anaerobní. Vniknutí kyslíku do výrobku by mohlo mít negativní dopad na růst a život probiotických bakterií a BMK (Marcos et al. 2016).

Skladování

Hotový výrobek se skladuje při teplotě 5 °C (Lucey 2004).

3.5.3 Startovací kultury

Startovací kultury jsou definovány jako živé mikrobiální kultury využívající se při výrobě fermentovaných výrobků za účelem nastartování procesu fermentace. Jejich cílem je zajištění žádoucí konzistence, chuti, vzhledu a bezpečnosti daného výrobku (Carminati et al. 2010). Dále je lze definovat jako čisté kultury vybraných mikroorganismů (bakterie, kvasinky a plísně) s metabolickou aktivitou užívané v potravinářském průmyslu (Zarzecka et al. 2020).

Hlavní funkcí startovacích kultur je rozpad mléčného cukru laktózy za vzniku kyseliny mléčné. Kyselina mléčná následně mění tekuté mléko na výrobek s polotuhou až tuhou konzistencí, kterému navíc dodá příjemně nakyslou chuť. Navíc spolu se snížením pH působí jako konzervační látky. Mezi další důležité funkce startovacích kultur patří jejich schopnost tvořit chuťové látky (diacetyl a acetaldehyd), specifickou strukturu a inhibiční metabolity potlačující výskyt negativních mikroorganismů, a tím zvýšit trvanlivost mléčných produktů (Vedamuthu 2013).

Čisté mlékařské kultury se používají v tekuté, hluboce zmrazené a lyofilizované formě. Nevýhodou tekutých kultur je jejich krátká skladovatelnost, ale zacházení s nimi je jednoduché. Hluboce zmrazené formy kultur dominují ve snadné manipulaci a vysoké skladovatelnosti. Pokud se dodržují skladovací podmínky (-50 °C) pro tyto kultury, tak jejich skladovatelnost může trvat až několik let a budou stále funkční. Najdou se ovšem i nevýhody. Jejich hlavní nevýhodou je finančně nákladná doprava. Musí se dovážet se suchým ledem, který je drahý. Dlouhodobou skladovatelnost mají i lyofilizované kultury (Hansen 2014).

Požadavky na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje stanovuje vyhláška č. 274/2019 Sb., podle které se stanovují mikrobiologické požadavky na dané mléčné výrobky a druhy živých mikroorganismů mléčné fermentace, které jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7 Druhy živých mikroorganismů vyskytující se v kysaných mléčných výrobcích (Vyhláška č. 274/2019 Sb.)

Výrobek	Použité mikroorganismy	Mléčná mikroflóra výrobku v 1 g
Kysané či zakysané mléčné výrobky dále neuvedené, např. kysané mléko, smetanový zákys, zakysané podmásli, zakysaná smetana, kysané mléčné nápoje	Monokultury nebo směsné kultur BMK*	10 ⁶
Acidofilní mléko	<i>Lactobacillus acidophilus</i> a další mezofilní, případně termofilní kultury BMK*	10 ⁶ <i>Lactobacillus acidophilus</i>
Jogurty vč. jogurtového mléka	Symbiotická směs <i>Streptococcus thermophilus</i> a <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>	10 ⁷
Kefir	Zákys připravený z kefirových zrn nebo kefirové kultury, jehož mikroflóra se skládá z kvasinek zkvašujících i nezksvašujících laktózu a mezofilních a termofilních BMK*, rostoucí ve vzájemném společenství	10 ⁷
Kefirové mléko	Zákys skládající se z kvasinkových kultur a mezofilních a termofilních kultur BMK* rostoucí ve vzájemné symbióze	BMK 10 ⁶ a kvasinky 10 ²
Kysaný mléčný výrobek s bifidokulturou	<i>Bifidobacterium</i> sp. v kombinaci s mezofilními a termofilními BMK*	10 ⁶ bifidobakterie

Pozn.: U jogurtových výrobků mohou být kromě základní jogurtové kultury přidávány kmeny produkující kyselinu mléčnou a pomáhající dotvářet specifickou chuťovou nebo texturovou charakteristiku výrobku. Musí však být zachován optimální poměr obou základních kmenů jogurtové kultury.

*BMK (bakterie mléčného kvašení)

3.5.3.1 Rozdělení startovacích kultur:

Bakteriální kultury:

Bakterie mléčného kvašení zahrnují rody *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Lactococcus* a *Leuconostoc*, které jsou využívány pro výrobu fermentovaných mléčných výrobků (Savaiano

& Hutkins 2020) jako startovací kultury a zařazují se mezi bakteriální mléčné kultury (Panesar 2011).

Dle optimální růstové teploty se rozdělují BMK na mezofilní a termofilní. Mezofilní BMK rostou při teplotě 20–30 °C a termofilní při teplotě 30–45 °C (Wouters et al. 2002). Rody mezofilních BMK jsou *Lactococcus*, *Leuconostoc* a používají se především pro výrobu některých sýrů. *Streptococcus* a *Lactobacillus* jsou termofilní rody BMK, které se uplatňují ve výrobě jogurtu (Latha et al. 2015). Navíc jsou ještě probiotické BMK, kam spadají rody *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* a *Enterococcus* (Tamime et al. 2011).

BMK slouží k vytvoření požadované typické mírně nakyslé chuti a konzistenci FMV svými proteolytickými účinky při přeměně mléčných bílkovin během fermentace. Další užitečnou funkcí BMK je schopnost okyselovat mléko během kvašení, a tím chránit mléko před mikrobiální zkažou a šíření cizích patogenů (Widyastuti et al. 2014).

Plísňové kultury:

Nejčastěji využívané rody jsou *Penicillium*, *Mucor* a *Geotricum* (Sharma et al. 2020). Rozdělují se na základě barvy plísně a polohy, kde rostou. U sýrů typu Camembert a Brie rostou jsou plísně bílé barvy na povrchu. Druhým typem jsou modré plísně, které rostou uvnitř sýra a jsou typické u sýrů Gorgonzola, Roquefort a další (Wouters et al. 2002).

Kvasinkové kultury:

Kvasinky zapříčiňují alkoholové kvašení (Wouters et al. 2002). Rod *Candida*, *Kluyveromyces* a *Saccharomyces* jsou příklady rodů kvasinek, které lze využívat při fermentaci (Sharma et al. 2020) v kombinaci s BMK pro výrobu kumysu nebo kefiru (Wouters et al. 2002).

3.5.4 Fermentované mléčné výrobky

Po staletí se využívá fermentace mléka a praktikovala se z důvodu konzervování potravin. Považuje se, že FMV byly prvními zpracovanými a konzumovanými potravinami (Savaiano & Hutkins 2020). Jak už bylo řečeno konzervace těchto potravin je zajištěná kyselinami, které jsou produkovány BMK. Za antimikrobiální látky se považují po fermentaci vzniklé kyseliny i bakteriociny, které působí jako přírodní a bezpečné konzervační látky (Widyastuti et al. 2014).

Obecné rozdělení FMV podle Panesar (2011), které se konzumují po celém světě:

- a) zakysané mléčné výrobky s mírně kyselou chutí a příjemnou vůní (kysané mléko)
- b) kyselé zakysané mléčné výrobky (jogurt)
- c) zakysané mléčné výrobky s obsahem kyseliny mléčné a alkoholu (kefir, kumys)

Podle vyhlášky 274/2019 Sb., se kysané nebo zakysané mléčné výrobky dále dělí na skupiny: jogurt, jogurt smetanový, jogurt bílý, jogurt bílý smetanový, jogurtové mléko, acidofilní mléko, kefir, kefirové mléko, kysané mléko nebo smetanový zákys, kysaná nebo zakysaná smetana, kysané podmásli a kysaný mléčný výrobek s bifido kulturou. Pro jednotlivé kysané mléčné výrobky jsou dány fyzikální a chemické požadavky (viz tabulka 8), které jsou taktéž zakotveny ve vyhlášce č. 274/2019 Sb.

Tabulka 8 Fyzikální a chemické požadavky na jednotlivé kysané mléčné výrobky (Vyhláška č. 274/2019 Sb.)

Kysané mléčné výrobky	Obsah tuku (v % hmotnostních)	Obsahu sušin tukuprosté (v % hmotnostních nejméně)
Kysaná smetana	Nejméně 10	
Kysané mléko včetně jogurtového	Nejméně 0,5	8
Podmáslí	Nejvíce 1,5	7
Jogurt bílý smetanový	Nejméně 10	
Jogurt bílý	Méně než 10	8,2

FMV mohou být dietním řešením u lidí s laktózovou intolerancí. Ke snížení příznaků (bolest břicha a průjem) může napomáhat samotná přeměna laktózy během fermentace (Şanlier et al. 2017). Dalším řešením je například jogurt, který obsahuje BMK, které se využívají jako startovací kultury pro jeho výrobu. Jednou z funkcí BMK je schopnost produkovat enzym laktázu, který je právě potřeba k rozštěpení mléčného cukru laktózy. Z tohoto důvodu konzumenti s laktózovou intolerancí lépe snášejí fermentované mléčné výrobky (Panesar 2011). Další benefity FMV jsou údajně vliv na střevní mikrobiotu, hypertenzi, snížení hladiny cholesterolu (Linares et al. 2017) a nižší stravitelnost. Tyto benefity FMV značně ovlivňují trh a poptávka po FMV neustále roste (Sakandar & Zhang 2021). Významným benefitem pro spotřebitele FMV vyráběné z kozího mléka je, že jejich fermentace zajišťuje snížení intenzity typické kozí chuti (Nayik et al. 2022).

S FMV se pojí i probiotika. Nejčastěji používané rody při výrobě FMV jsou *Lactobacillus* a *Bifidobacterium* (Panesar 2011). Jejich zdravotní přínosy pro lidský organismus jsou popisovány výše v textu. Abychom docílili jejich zdravotním přínosům, musí se dodržet minimální počet životaschopných bakterií v konečném produktu až do doby jeho data spotřeby. Udává se obecné minimum koncentrace obsahu probiotických mikroorganismů v produktu na 10^6 a 10^7 – 10^8 KTJ/ml a konzumace těchto výrobků by měla být pravidelná a přijmout denně 100 g výrobku (Mohammadi et al. 2012).

3.5.4.1 Jogurt

Jogurt je zakysaný mléčný výrobek, který se vyrábí pomocí jogurtové startovací kultury (*Streptococcus thermophilus* a *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) (Savaiano & Hutkins 2020), jejichž optimální teplota růstu je vyhrazena mezi 37–45 °C (Tamime et al. 2011). Požadavek na přítomnost mikroorganismů v jogurtu je 10^7 KTJ/g (Savaiano & Hutkins 2020), který je v ČR stanovený vyhláškou č. 274/2019 Sb. Dovoleno je i přidání mikroorganismů spadající pod rod *Lactobacillus* a *Bifidobacterium* za účelem zdravotních přínosů. Výrobek s přidáním těchto mikroorganismů se označují jako probiotické nebo bio jogurty (Savaiano & Hutkins 2020).

Na trh se dostávají tři typy jogurtů (stirred, set a drink), jejichž postup výroby je znázorněn na obrázku 9.

„Set type“ jogurt (jogurt s nerozmíchaným koagulátem) je charakteristický svou gelovou strukturou, která se získává typickým způsobem výroby. Výroba set type jogurtu probíhá

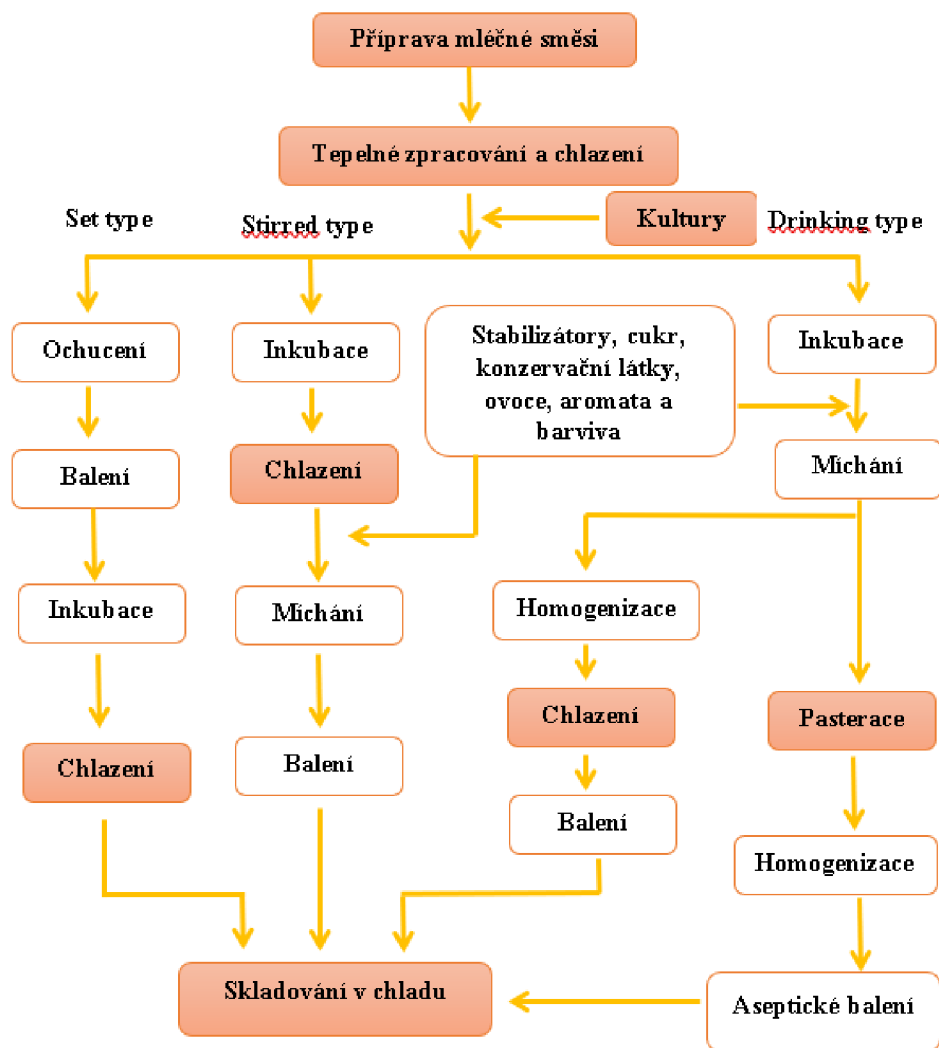
ve spotřebitelském obale (Lee & Lucey 2010), kde dochází k inkubaci se zákysovémi kulturami (Nayik et al. 2021).

Výroba tzv. stirred type jogurtu (jogurt s rozmíchaným koagulátem) se provádí ve velkých fermentačních tancích. Po fermentaci je výsledný produkt rozmíchán a plněn do spotřebitelských obalů. Tímto způsobem výroby se docílí jemné, hladké a krémovité konzistence (Lee & Lucey 2010).

„Drink type“ je jogurt určený k pití, tudíž je charakteristický tekutou konzistencí a nízkou viskozitou získanou mícháním za cílem narušení koagulátu, ke kterému dochází před balením a chlazením (Allgeyer et al. 2010).

Specifickým znakem tradičních jogurtů je, že neobsahují nic navíc, než jen mléko a mléčné kultury. Jogurt je výborným nositelem zdravotních benefitů. Příznivě podporuje imunitní systém a působí jako prevence proti potížím v gastrointestinálním traktu (Gawai et al. 2017). Dodává spotřebitelům mnoho mastných kyselin, minerálních látek a bílkovin. I přes nedoceněnou kozí chuť obliba jogurtů po celém světě neustále roste a lidé začínají chápat důležitost konzumace kozího jogurtu, jelikož má pozitivní vliv na zdraví lidského organismu, kvůli přítomnosti probiotik (Pal et al. 2017).

Výroba kozího jogurtu, se srovnatelnou konzistencí jako má kravský jogurt, je problematická. Příčinou je údajně rozdílný podíl αS_1 -kaseinu (And & Guo 2006), kdy jeho nižší podíl v kozím mléce zodpovídá za jemnou gelovou texturu, nižší viskozitu a vyšší schopnost zadržovat vodu (Nayik et al. 2022). Nejčastějším řešením pro vylepšení textury je zvýšení celkové sušiny, kdy čím větší je podíl sušiny v mléce, tím vyšší je viskozita a konzistence jogurtu (Moatsou & Park 2017). Často se také používá přídavek stabilizátorů, jako například pektinu nebo želatiny (And & Guo 2006). Přídavek nemléčných přísad může mít podle Delgado et al. (2017) také pozitivní výsledky pro zlepšení textury FMV. Mezi nemléčné přísady se zařazují sójový protein, ovocná dřev, polysacharidy (inulin) a mikrobiální transglutamináza (enzym). Jejich primární funkcí ve FMV je nejen zlepšit viskozitu, ale i pevnost gelu a schopnost zadržovat syrovátku.



Obrázek 9 Proces výroby různých typů jogurtů (Gawai et al. 2017), upraveno autorem

3.5.4.2 Kefír

Kefír má charakteristickou mírně nakyslou, šumivou chuť, kvasinkové aroma a pěnicí efekt při míchání. Pěnu způsobuje obsah kyseliny, alkoholu a CO₂ (Pal et al. 2017) produkovaný kvasinkami (Farang et al. 2020). Farang et al. (2020) navíc dodává, že během fermentace vlivem lipolýzy, glykolýzy a proteolýzy vznikají těkavé a netěkavé látky vytvářející typickou chuť a vůni.

Kefír se získává fermentací za pomoci kefírových zrn nebo kefírové startovací kultury. Velikost kefírových zrn je různá a jejich tvar je nepravidelný, podobá se květákovým růžičkám (viz obrázek 10) a jejich struktura je slizká. Barva je bílá až lehce nažloutlá (González-Orozco et al. 2022). Zrna se skládají ze směsi bakterií a kvasinek (Farang et al. 2020). Kvasinky součástí kefírových zrn jsou *Kluyveromyces marxianus*, *Candida kefir*, *Saccharomyces cerevisiae* a *Saccharomyces delbruecki* (Wouters et al. 2002).

Základem pro výrobu kefiru je mléko, které může být jakéhokoliv druhu (kravské, kozí, ovčí, velbloudí, buvolí). V praxi se využívají výroba jak tradiční, tak i průmyslová. Tradiční

způsob výroby se využívá v domácnostech a je založen na fermentaci s kefirovými zrny jako startovací kultury, které se po inkubaci odeberou (González-Orozco et al. 2022). Fermentace probíhá při teplotě 25 °C do doby, kdy produkt dosáhne pH 4,4 (Frag et al. 2020). Průmyslově vyrobený kefir je vyroben za pomoci kefirové startovací kultury (González-Orozco et al. 2022).

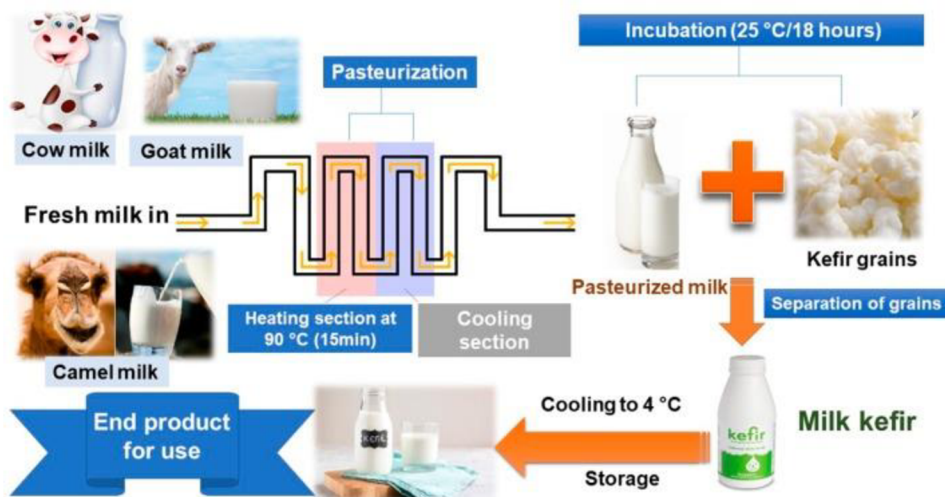
Frag et al. (2020) ve svém článku uvádějí další postup výroby kefiru tzv. backslopping, který se využívá i při výrobě například piva, sýru nebo kysaného zelí. Výroba je spolehlivá a levná, kromě toho zvyšuje výtěžnost výroby až o 50krát. Výhodou je, že nutriční, fyzikálně – chemická a mikrobiální kvalita zůstává stejná jako u kefiru vyrobený tradičním způsobem. Postup výroby kefiru metodou backslopping je znázorněn na obrázku 11. Výroba začíná tím, že se mléko pasterizuje 15 minut při teplotě 90 °C. Následně se ochladí na teplotu 25 °C pro vylepšení mikrobiologické kvality. Do mléka se přidají kefirová zrna v množství inokula 5 % a fermentuje se po dobu 18 hodin při teplotě 18–24 °C. Po fermentaci se kefirová zrna za aseptických podmínek odeberou. Hotový kefir se skladuje ideálně v teplotě nastavené na 4 °C (Frag et al. 2020).

V konečném produktu se nachází 80 % bakterie mléčného kvašení typu *Lactobacillus kefir*. Zbylou část (20 %) představují mikroorganismy, které jsou součástí kefirového zrna (Shen et al. 2018). Navíc obsahuje 1 % alkoholu (Nayik et al. 2022). Velká výhoda v konzumaci kefiru spočívá v příznivých zdravotních vlastnostech z důvodu kvalitního složení. Připisují se mu antistresové, antialergenní, antimikrobiální a antikarcinogenní účinky (Frag et al. 2020).

Kefír vyrobený z kozího mléka má nižší viskozitu než kefir z kravského mléka. Při výrobě kefiru dochází s pomocí kefirových zrn k fermentaci, která snižuje typickou kozí chuť. (Moatsou & Park 2017).



Obrázek 10 Kefirové zrno (Ahmed et al. 2013)



Obrázek 11 Výroba kefiru způsoben tzv. backslopping (Farang et al. 2020)

3.5.4.3 Acidofilní mléko

Acidofilní mléko je mléčný výrobek, který má značně kyselou chuť (Macoti & Cotter 2018). Vyrábí z různých druhů mléka například z kravského, koziho, velbloudího a buvolího za použití startovací kultury *Lactobacillus acidophilus* (Morya et al. 2022). Jeho výroba začíná použitím sterilovaného mléka, do kterého se vkládá startovací kultura v množství inokula 5 %. Mléko se nechá fermentovat zhruba 18–24 hodin při teplotě okolo 38 °C. V minulosti bylo acidofilní mléko opovrhované kvůli chuti, která se vytvořila během fermentace. Dnes se používají živé organismy, které se vkládají do pasterizovaného mléka pro potlačení negativní chuti (Moatsou & Park 2017).

4 Metodika

Praktická část bakalářské práce se zabývala průzkumem českého trhu. Zjišťovala se dostupnost fermentovaných výrobků z kozího mléka, konkrétně jogurtu, kefíru a acidofilního mléka. Průzkum začal v říjnu 2022 a pokračoval do března 2023.

V první řadě se mapovaly výrobky v běžně dostupných obchodních řetězcích, kam chodí nakupovat značná část české populace. Dostupnost se zjišťovala fyzickými návštěvami v obchodech v Praze. Celkem za 6 měsíců bylo navštíveno 8 supermarketů a 6 hypermarketů na různých místech. Díky tomu, že hypermarket se vyznačuje větší plochou a vyšší dostupností, byly do průzkumu zařazeny i hypermarkety. Mezi supermarkety se řadil Lidl, Delmart a Billa. Za hypermarket byl vybrán Kaufland, Globus a Tesco. Prodejna Albert poskytovala prodej v hypermarketu i supermarketu. Pro větší přehlednost o dostupnosti kozích fermentovaných mléčných výrobcích se návštěva potravinových obchodů prováděla na více místech po Praze. Návštěva Kauflandu byla na 2 různých místech, stejně jako Billa, Tesco, Delmart a Lidl. Průzkum v Globusu byl pouze v jednom kamenném obchodě. V obchodním řetězci Albert byl průzkum proveden ve třech odlišných prodejnách.

Z důvodu toho, že mnoho lidí začalo využívat objednávání potravin přes internet na online obchodech, byla prozkoumána dostupnost kozích fermentovaných výrobků i tam. Jedná se o online obchody, tudíž se výrobky hledaly pomocí internetových zdrojů na jejich oficiálních stránkách. Vybrány byly nejznámější internetové obchody prodávající převážně potraviny, a to Košík.cz a Rohlík.cz.

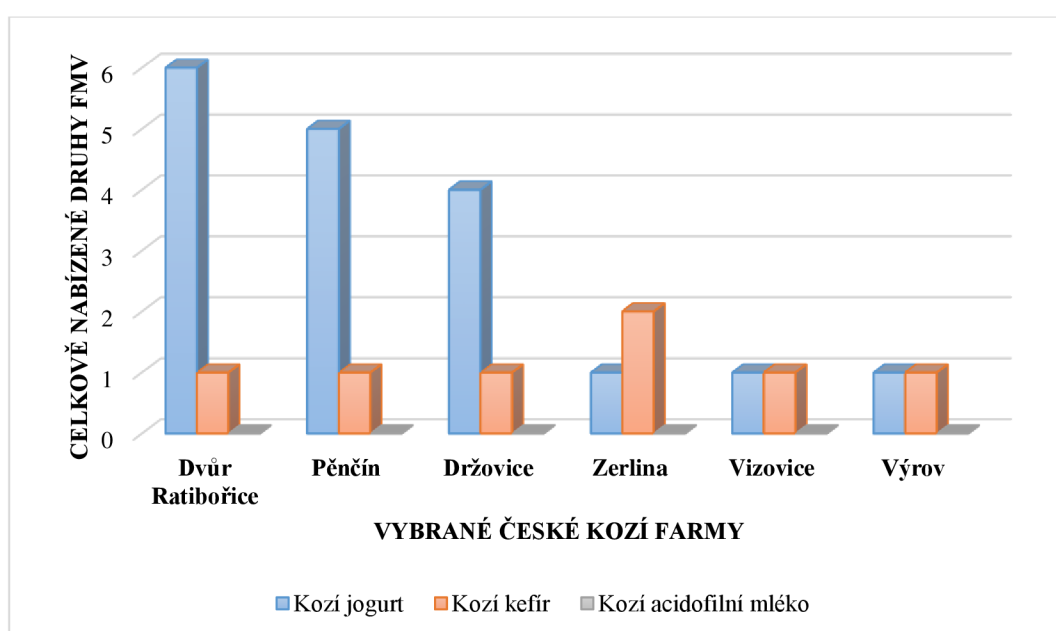
Pro srovnání byla prošetřena i nabídka přímo na kozích farmách v České republice. Celkem bylo náhodně vybráno 6 českých farem chovající kozy, kde i následně probíhá zpracování jejich kozího mléka na vlastní mléčné výrobky. Nabídka kozích fermentovaných mléčných výrobků se zjišťovala na kozí farmě Dvůr Ratibořice, Pěňčín, Zerlina, Vizovice, Výrov a Držovice. Jelikož se jednotlivé farmy nacházejí na různých místech po celé České republice, zjišťovala se nabídka pomocí internetu. Jejich produkty nabízely na jejich oficiálních stránkách, tudíž tvořily základ pro zjišťování dostupnosti kozích výrobků. Jejich nabídka bývá ve většině případů stálá, tudíž se průzkum prováděl, stejně jako u online obchodů, za jedno období, a to v únoru 2023.

Pro větší přehlednost se nakonec provedlo porovnání mezi všemi vybranými obchody, které nabízejí kozí fermentované mléčné výrobky a zjistila se nejvyšší a nejnižší dostupnost tohoto sortimentu.

5 Výsledky

5.1 Vybrané kozí farmy v ČR a jejich nabídka

Z obrázku 19 vyplývá, že dostupnost kozích jogurtů a kefirových mlék byla rozmanitá. Každá vybraná česká farma zpracovává a následně prodává kozí jogurty a kefirová mléka. Naopak ani jedna vybraná kozí farma ve své nabídce nenabízela acidofilní mléka z kozího mléka. Nejvíce druhů jogurtů nabízela kozí farma Dvůr Ratibořice, jelikož je to jedna z největších českých farem zabývajících se chovem koz, stejně tak i kozí farma Pěnčín, která měla nabídku dost podobnou. Kozí farma Zerlina měla v nabídce nejvíce kozích kefirů (přírodní a malina) z vybraných farem. Nejméně kozích FMV nabízela farma Vizovice a Výrov, jedná se totiž o nízkokapacitní farmy.



Obrázek 19 Celkový počet nabízených druhů kozích FMV na kozích farmách

5.1.1 Rodinná farma Výrov

Rodinná farma se nachází v Prachatickém okrese ve vesnici Výrov nedaleko Husince. Farmu začali provozovat v roce 2011, kdy chovali skot, masná plemena ovcí a dojně kozy. V současné době se soustředí pouze na chov koz dojného typu. Chovají kozy bílé krátkosrsté a kozy hnědé krátkosrsté (Online 1). Nabízejí širokou škálu mléčných produktů vyrobených z kozího mléka:

Fermentované mléčné výrobky (Online 2):

1. Kozí kefirové mléko
2. Kozí jogurtové mléko a s příchutí medu
3. Kozí jogurt bílý

Další nabízené výrobky (Online 2):

1. Syrové kozí mléko

2. Kozí sýr přírodní s pažitkou, česnekem, italským kořením, bazalkou
3. Kozí sýr gouda (zrající sýr)
4. Kozí niva s modrou plísní
5. Kozí sýr v oleji a s příchutí chilli

5.1.2 Kozí farma Pěččín

Kozí farma Pěččín je jednou z největších kozích farem v ČR. Nachází se v obci Pěččín u Jablonce nad Nisou. Farma byla založena před 20.lety. Dnes chovají 900 kusů koz a 500 kusů dojných ovcí (Online 3). Jejich nabídka je velmi rozsáhlá a nabízejí:

Fermentované mléčné výrobky z kozího mléka (Online 4):

1. BIO kozí jogurt (neochucený, jahoda, višně, borůvka, broskev)
2. BIO kozí kefir
3. BIO jogurtové kozí mléko (neochucené, malina, černý rybíz)

Další nabízené výrobky (Online 4):

1. BIO kozí mléko pasterované
2. BIO kozí tvaroh tučný JONÁŠ
3. BIO kozí tvarohová pomazánka s pažitkou
4. BIO kozí Pěččínské žervé
5. BIO kozí sýr přírodní a ochucený (česnek, pažitka, bazalka, pepř, provensálské koření, salátové koření a další)
6. BIO kozí sýr uzený
7. BIO tavený kozí sýr přírodní nebo s pažitkou

5.1.3 Kozí farma Dvůr Ratibořice

Kozí farma Dvůr Ratibořice se zaměřují na produkci kozího mléka a prodávání kozích výrobků. Většina z nich mají označení „bio“. Na farmě je chovaná koza bílá krátkosrstá a farma obnáší cca 590 kusů koz tohoto plemene. Vyrábějí se biopotraviny z kozího mléka a využívají pravidla ekologického zemědělství. Kozí výrobky z této farmy se nazývají DoRa (Online 5). Touto farmou je nabízen velký sortiment kozích výrobků:

Fermentované mléčné výrobky (Online 6):

1. Jogurtové kozí mléko s různými příchutěmi (borůvka, jahoda, černý rybíz, meruňka, vanilka, neochucené BIO a ochucené Višňové)
2. Kozí jogurt různých druhů (BIO, borůvka, černý rybíz, jahoda, meruňka, višně)
3. Kozí kefir BIO

Další příklady nabízené výrobky z kozího mléka (Online 6):

1. Čerstvý kozí sýr
2. Kozí žervé BIO
3. Pomazánkový kozí sýr BIO
4. Sydora – Syrovátkový nápoj
5. Kozí sýr v olivovém nálevu s různými příchutěmi
6. Tvarohové dezerty Dorinka s příchutí černý rybíz, meruňka a jahoda

5.1.4 Kozí farma Vizovice

Kozí farma Vizovice byla založena v roce 2013 a nachází se na úpatí Vizovických vrchů. Momentálně se zde chovají několik dojných plemen koz s počtem zhruba přes 100 ks dospělých koz (online 7). V nabídce mají spoustu produktů vyráběných z kozího mléka.

Fermentované mléčné výrobky (Online 8):

1. Kozí kefir
2. Kozí jogurt

Další mléčné výrobky (Online 8):

1. Čerstvé sýry s různými příchutěmi
2. Kozí sýr balkánského typu
3. Polotvrdý sýr naložený v oleji
4. Kozí mléko
5. Kozí syrovátka
6. Zmrzlina z kozího mléka

5.1.5 Ekologická kozí farma Zerlina

Rodinná farma Zerlina pocházející z Valašska v městě Rožnov pod Radhoštěm a vznikla v roce 2007. Na pastvě chovají kozy hnědé krátkosrsté a z jejich mléka vyrábějí mléčné produkty v BIO kvalitě (Online 9).

Z fermentovaných mléčných výrobků vyrábějí (Online 10):

1. Jogurt přírodní balkánského typu
2. Jogurtový nápoj BI-FI a s aronií
3. Kefir přírodní a s příchutí maliny

Další příklady mléčných výrobků (Online 10):

1. Kozí syrovátka
2. Kozenka kozí zmrzlina
3. Kozáček kozí tvarohový dezert
4. Čerstvý sýr přírodní a s česnekem
5. Kozí balkán
6. Sýr typu brynza
7. Kozí tvaroh

5.1.6 Farma Držovice

Farma se pomalu rozjela v roce 2001. Momentálně farma chová okolo 150 kusů koz a její rozloha činí 70 hektarů. Chovají kozy (hnědé, bílé a anglonubijské) a ovce. Ročně vyprodukují 180 000 litrů mléka. Kozí sýr (váleček ve vosku) a Držovický Okáč (sýr ementálského typu) dostaly ocenění Regionální potravina Ústeckého kraje. Jejich další ocenění získaly výrobky z kozího mléka (Regionální značka České středohoří) a kozí mléko (Potravina z kraje Přemysla Oráče) (Online 11):

Fermentované mléčné výrobky (Online 12):

1. Kozí jogurty
2. Kozí kefir

Další kozi výrobky (Online 12):

1. Kozí mléko
2. Kozí sýry různých typů

5.2 Online obchody a jejich nabídka kozích FMV

Dostupnost se projevila i na nejvíce využívaných online obchodech, které nákupy dováží přímo domů. Kozí FMV v těchto online obchodech nacházely široké uplatnění.

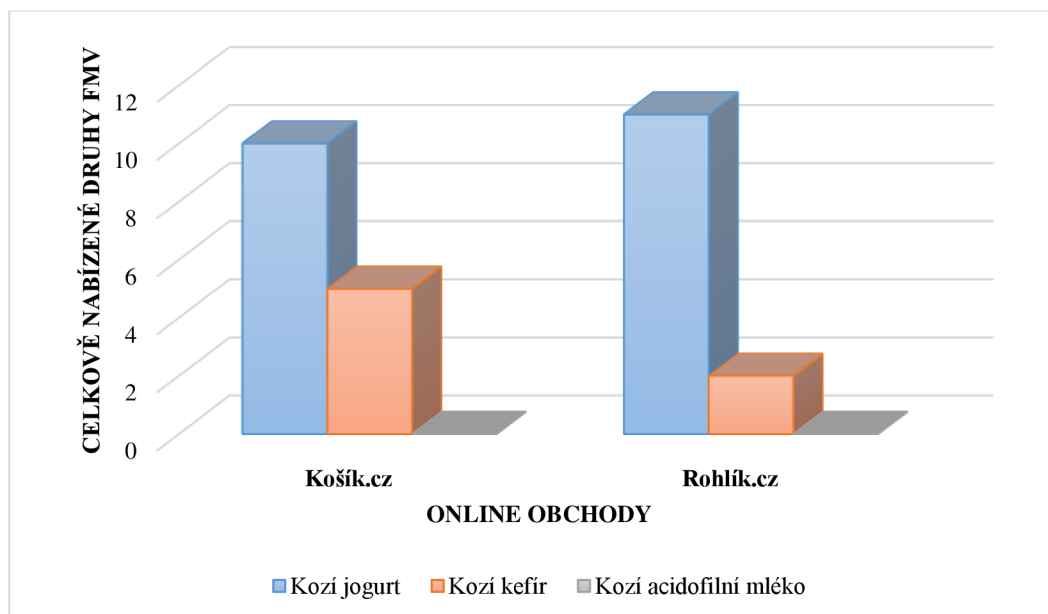
Košík.cz je online obchod, který obsahoval ve své nabídce spoustu kozích FMV, jako jsou BIO kozí jogurty značky DoRa bílý nebo s příchutí meruňky, borůvky, jahody a černého rybízu, Bon Lait kozí jogurt bílý, slaný karamel a jahoda a poslední nabízený jogurt byl Nubijka farmářský kozí jogurt bílý. Měli široký výběr kozích kefirů. V nabídce byl BIO kozí kefir značky DoRa a BIO kozí kefirek DoRa. Nejvíce nabízených druhů kefiru bylo pod značkou Nubijka, která nabízela farmářský kozí kefir bílý nebo s příchutí jahody a meruňky (online 13).

Stejně jako předchozí internetový obchod, i Rohlík.cz měl velmi rozšířenou nabídku kozích FMV. Na výběr měli DoRa BIO kozí jogurt bílý, DoRa kozí jogurt ochucený borůvkou, jahodou a meruňkou, Bon Lait kozí jogurt bílý a slaný karamel, Sedlák Janínek dezert z kozího mléka čokoládový, Pěňčín BIO kozí jogurt neochucený, Alnatura BIO kozí jogurt bílý a s příchutí manga a vanilky. Co se týče kozího kefiru na výběr měli ze dvou variant (DoRa BIO kozí kefir, Pěňčín BIO kozí kefir) (Online 14).

Využití online nakupování nabízí i farma Pěňčín, která provozuje vlastní e-shop s širokou nabídkou sortimentu vlastních kozích mléčných výrobků.

Obrázek 20 zobrazuje podobnost nabídky kozích FMV u obou online obchodů. Na Rohlík.cz bylo nabízeno celkem 11 rozdílných druhů kozích jogurtů značky DoRa, Bon Lait, Alnatura, Pěňčín a Sedlák Janínek. V nabídce měli i dva druhy kozích kefirů DoRa a Pěňčín. Acidofilní mléko, stejně jako v kamenných potravinových obchodech a farmách, nenabízeli (Online 14).

Košík.cz nabízel nepatrně nižší nabídku kozích jogurtů, kdy celkem bylo nabízeno 10 různých jogurtů. Jogurty byly stejné značky jako v nabídce v online obchodu Rohlík.cz, akorát měli jednu značku odlišnou, a to značku Nubijka. Opakem jsou ale kefirů, kterých bylo nabízeno celkem 5 druhů od značky DoRa a Nubijka. Acidofilní mléko z kozího mléka v nabídce neměli (Online 13).



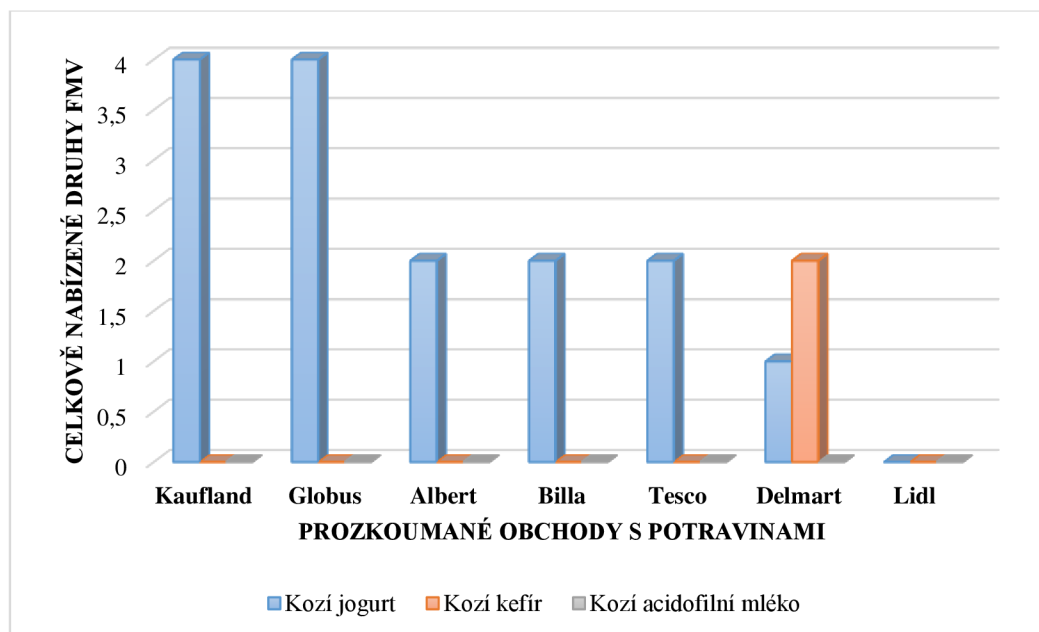
Obrázek 20 Celkový počet nabízených druhů kozích FMV v online obchodech

5.3 Supermarkety a hypermarkety v ČR a jejich nabídka kozích FMV

V mnoha supermarketech a hypermarketech měli velice podobnou dostupnost fermentovaných mléčných výrobků z kozího mléka. V Tesco, Kauflandu, Glóbusu a Delmartu nabízeli kozí jogurty značky Bon lait. V nabídce byl bílý kozí jogurt Bon lait, ale i další příchutě, jako je jahoda a slaná karamel. Glóbus navíc prodával neochucený kozí jogurt dodávaný z české farmy Pěňčín. Albert nabízel bio kozí jogurt bílý a s příchutí borůvky pod značkou Nature's promise. Kozí jogurt pod svojí vlastní značkou (Billa Premium) nabízela Billa. Možnost byla zakoupit kozí jogurt natural nebo s příchutí jahoda. Jediný obchod, kde byl prodáván kozí kefir je Delmart. Bio kozí kefir byl značky DoRa, která patří české farmě Dvůr Ratibořice. Od stejné značky byl také nabízen kozí kefirek BIO.

Nabídka FMV z kozího mléka v potravinových řetězcích je omezená. Na obrázku 21 lze vidět, že nejvíce druhů jogurtů (zahrnuje bílé i ochucené) z kozího mléka bylo nabízeno v Glóbusu a Kauflandu, kde nabízeli 4 druhy kozích jogurtů. Stejnou nabídku jogurtů (2 druhy) mělo Tesco spolu s Billou, Albertem a Delmartem. Kozí kefir byl pouze v jednom obchodu (Delmart) a acidofilní mléko nebylo nabízeno ani jedním z obchodních řetězců. Nejhůře na tom byl Lidl, který nenabízel ani jeden produkt ze sortimentu FMV z kozího mléka.

Rozdílnost nabídky u supermarketů a hypermarketů v sortimentu s kozími FMV nebyla zaznamenána, i když obecně mají hypermarkety větší nabídku zboží.



Obrázek 21 Celkový počet nabízených druhů kozích FMV ve vybraných supermarketech a hypermarketech

5.3.1 Značky prodávající kozi FMV v obchodních řetězcích v ČR

5.3.1.1 DoRa

Produkty značky DoRa (obrázek 13) jsou vyrobeny z koziho mléka na farmě Dvůr Ratibořice. Vyznačují se biokvalitou. DoRa nabízí kozi jogurty, kozi mléko, kozi sýry, tvarohové krémy a syrovátkový nápoj (Online 15).



Obrázek 13 Logo DoRa (Online 15)

5.3.1.2 Pěčín

Značka Pěčín (viz obrázek 14) pochází ze stejnojmenné farmy Pěčín, jejichž chov je ekologický. Své kozy pasou výhradně na pastvě. Od nich získávají kvalitní mléko, které následně zpracovávají na sýry a další mléčné výrobky (Online 4).



Obrázek 14 Logo Pěčín (Online 16)

5.3.1.3 Farma zahrádka

Značka FARMA ZAHŘÁDKA (obrázek 15) pochází z kozí farmy ležící ve stejnojmenné obci Zahrádka nedaleko Petrovic u Sedlčan. Zabývají se ekologickým chovem koz a krav a následným zpracování mléka v bio kvalitě (Online 17).



Obrázek 15 Logo FARMA ZAHŘÁDKA (Online 17)

5.3.1.4 Bon Lait

Značka Bon Lait (obrázek 16) je dostupná v mnoha supermarketech a hypermarketech v České republice. Mléčné výrobky této značky se vyrábějí na rodinné farmě a minimlékarně na Moravě. Zpracovávají kozí a ovčí mléko získávané z francouzských sánských koz a ovcí. Výhodou výrobků značky Bon Lait je, že se vyrábějí celoročně. Rodinná farma vychází z francouzské kvality, a proto i název Bon Lait je francouzské slovo, které v češtině znamená „dobré mléko“ (Online 18).



Obrázek 16 Logo Bon Lait (Online 18)

5.3.1.5 Billa Premium

Pod značkou Billa Premium (obrázek 17) se prodává mnoho výrobků, výjimkou není ani kozí jogurt. Produkty s touto značkou se nabízejí v Bille, která v České republice začala prodávat od roku 1990. V současné době existuje na území ČR už 252 prodejen. V 90. letech byl postaven první supermarket Billa v Brně (Online 19).



Obrázek 17 Logo Billa Premium (Online 20)

5.3.1.6 Nature's Promise

Potravinový obchodní řetězec Albert nabízí široký sortiment pod značkou Nature's Promise (obrázek 18), která vyrábí nutričně vyvážené potraviny. Značka se zaměřuje na výrobu biopotravin, bezlaktózových a bezlepkových potravin, vegetariánských a rostlinných produktů a výrobků pro děti. Produkty z koziho mléka se prodávají pod označením Healthy Life, kam ještě spadají výrobky z ovčího mléka, ovocné šťávy, džusy nebo zázvorové shoty. Značka Nature's Promise deklaruje, že jejich výrobky neobsahují například umělá barviva a aroma, palmový olej, glukózo-fruktózový sirup a dalších mnoho látek (Online 21).



Obrázek 18 Logo Nature's Promise (Online 21)

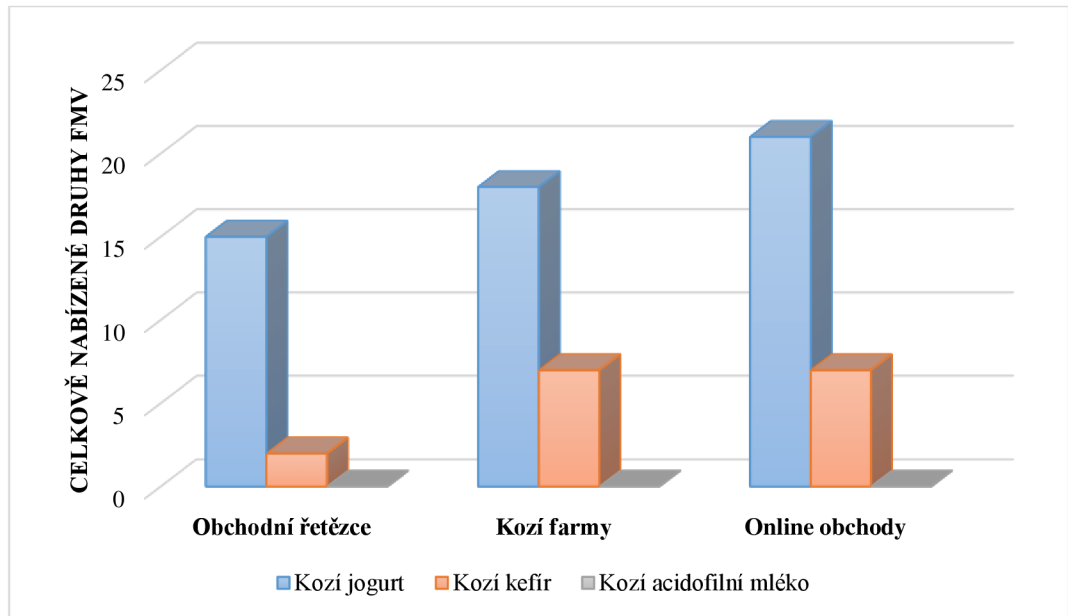
5.4 Porovnání nabídky z farem, obchodních řetězců a online obchodů v ČR

Celkový výsledek průzkumu českého trhu byl založen na porovnání dostupnosti kozích FMV nabízených na českých farmách, běžně dostupných pražských supermarketech a hypermarketech a internetových obchodech.

Na základě několikaměsíčního průzkumu českého trhu, byl vyhodnocen výsledek. Vyšší nabídku kozích FMV nabízely české farmy oproti supermarketům a hypermarketům. Co se týče online obchodů a kozích farem, byla nabídka velmi podobná. Odůvodněné to může být tím, že valná většina sortimentu na online obchodech byla zásobována právě z českých kozích farem.

Z obrázku 22 vyplývá, že celková nabídka kozích FMV byla nejnižší v obchodních řetězcích. Online obchody měly nabídku velice srovnatelnou jako kozi farmy, kdy online

obchody nabízely více jogurtů, ale nabídka kefirů byla vyrovnaná. Na průzkum bylo vybráno pouze 6 farem a tím, že si kozí farmy produkují a zpracovávají vlastní mléko a následně prodávají hotové výrobky ve svých faremních obchodech, může být nabídka nižší oproti online obchodům, které jsou zásobovány několika farmami.



Obrázek 22 Porovnání nabídky kozích FMV mezi obchodními řetězci, kozími farmami a online obchody

6 Diskuze

Dříve byl chov koz velmi odsuzován a převažoval v chudé společnosti. Chovem koz se nezabývali ani sedláci. Důvodem byla podle Růžičkové (2012) pachů, na kterou nebylo naše obyvatelstvo zvyklé a byla pro ně odpudivá, navíc byl pro ně chov koz ukázkou chudoby. Poměrně největšího nárůstu chovaných koz v České republice se zaznamenal ve válečném období, hlavně v období 1. světové války. Růžičková (2012) to vysvětluje tím, že během války byl veliký nedostatek potravin, především ve městech. Dokonce i sedláci začali s chovem koz i přesto, že ho dříve velmi kritizovali. V současné době se kozy chovají primárně za účelem produkce mléka, masa a srsti. Růžičková (2012) udává navíc kvůli ekonomickému a ekologickému udržování trvalých travních porostů a zájmovému chovu. Ve větší míře se konzumuje kozí mléko než maso, což se odráží i ve spotřebě, kdy ČSÚ (2023) udává spotřebu kozí masa spolu s koňským a skopovým v roce 2021 na 0,4 kg na osobu za rok. Popularitu kozí masa nenašlo ani u spotřebitelů preferujících kvalitní biopotraviny. Pouze během velikonočního období se zvyšuje spotřeba kůzlečího masa. I přes vyšší zájem o kozí mléko, spotřeba kozího mléka v České republice posledních pár let stagnuje, což potvrzuje ČSÚ (2023), který eviduje od roku 2012 spotřebu kozího mléka na obyvatele za rok na 0,1 litrů až do roku 2021. Na spotřebě se hlavně podílejí lidé, kteří se zajímají o zdravou výživu nebo milovníci specifické gastronomie, kteří vyloženě vyhledávají charakteristickou chuť a vůni (Růžičková 2012).

Sztankoová & Rychtarová (2018) uvádějí, že v České republice neexistuje mlékárna, která by zpracovávala kozí mléko, tudíž produkce i následné zpracování mléka probíhá na kozích farmách. Hotové výrobky pak putují do vybraných prodejen nebo se prodávají přímo spotřebitelům. Podle Sztankoové & Rychtarové (2018) se v důsledku vyšší poptávky po kozích výrobcích zavedlo mnoho nových farem s chovem koz. Rychtarova et al. (2021) doplňují, že v České republice existují více malochovatelů, kteří chovají pouze do 10 koz.

Poptávku po kozím mléce a výrobců z něj může snižovat několik faktorů. Hlavním důvodem může být vyšší cenová hladina kozích výrobců oproti výrobcům z kravského mléka. Straková (2022) udává průměrnou cenu 99,38 Kč/kg v roce 2021 pro sýr eidamského typu s obsahem tuku v sušině vyšší než 40 % z kravského mléka a pro porovnání Vylitová (2022) udává cenu kozího sýra 320 Kč/kg pro rok 2021, což je více jak trojnásobek ceny. Nicméně vyšší cena kozích výrobců má svůj důvod, a proto je potřeba obyvatelstvo informovat o důvodech, které mají dopad na oprávněnou vyšší cenu.

Prvním důvodem je rozdílná roční produkce mléka. Kozy za rok vyprodukují značně méně mléka než krávy. Průměrná roční produkce mléka u koz je 1 785 000 litrů a pro rok 2021 bylo evidováno 3 750 kusů dojených koz ve stádech (Vylitová 2022). Roční produkce kravského mléka byl v roce 2021 8 916 l/ks a průměrný stav dojnic byl 362 345 kusů (Straková 2022). S produkcí mléka souvisí i sezónnost dojení. U krav je produkce mléka celoroční, kdežto u koz je produkce mléka dána sezónností, kvůli které není trh zásobován celoročně (Park & Guo 2006). U zmiňovaných sýrů je vyšší cena, kvůli vyšší spotřebě mléka na výrobu sýrů. Kozí mléko je hlavně zdrojem β -kaseinu a kravské mléko α S₁-kaseinu (Prosser 2021). α S₁-kasein je zodpovědný za výtěžnost sýrů, což je definovaný jako množství vyrobeného sýra z daného množství mléka. Zeng et al. (2007) i Skeie (2014) udávají, že kozí mléko obsahuje ve svém

složení nižší podíl α S₁-kaseinu oproti kravskému, a proto je výtěžnost kozího sýra nižší, tudíž je potřeba většího množství mléka na výrobu kozího sýru než při výrobě kravského sýru.

Poptávka po kozím mléce a jeho výrobcích je také hodně ovlivněna charakteristickou kozí vůní a chutí a pro spotřebitele může být až odpudivá. Silanikove et al. (2010) uvádějí, že příčinou této chuti a vůně jsou ve větší míře zastoupené mastné kyseliny se středně dlouhým řetězcem v kozím mléce, což potvrzuje i Prosser (2021). Nicméně je důležité vědět, že je potřeba si vybírat kvalitní kozí výrobky z kvalitního mléka. Nepříjemná kozí chuť je způsobená například krmivem, řídí, mlékem od koz s mastitidou, nedostatečnou hygienou dojícího zařízení nebo pachem od kozlů a stájí. Kozí chuť lze eliminovat několika způsoby. Je důležité odebírat mléko od zdravých koz, dodržovat hygienické postupy dojení a v neposlední řadě správně zacházet s nadojeným mlékem (Park & Guo 2006).

7 Závěr

Teoretická část bakalářské práce pojednávala o samotné domestikaci koz, jejich postupný nárůst počtu koz ve světě i v České republice a s tím spojená i celková produkce koziho mléka. Zmíněny byly i nejvýznamnější plemena koz podílejících se na produkci koziho mléka v naší zemi. Podstatnou část práce tvořila informace o složení koziho mléka s faktory, které ho ovlivňují a jeho terapeutické a nutriční benefity. V rámci praktické části, která se zabývala průzkumem českého trhu fermentovaných mléčných produktů vyráběných z koziho mléka, byla v literární rešerši rozebrána kapitola o fermentaci a výrobě jogurtu, kefiru a acidofilního mléka.

Zjišťovala se dostupnost koziých fermentovaných mléčných výrobků na českém trhu. Dostupnost koziých jogurtů, kefirů a acidofilních mlék byla mapována na českých farmách, supermarketech, hypermarketech a online obchodech. Ze získaných výsledků vyplývá nedostatečná dostupnost v běžně dostupných supermarketech a hypermarketech. Celkově ze 6 různých dostupných supermarketů a hypermarketů byl kozí kefir nalezen v jednom obchodu. Dostupnost koziho jogurtu v supermarketech i hypermarketech je dostačující. České farmy nabízely jak kozí jogurty, tak i kefir v mnoha příchutích. Jejich vyšší dostupnost byla odůvodněna tím, že kozy sami chovají a sami si kozí výrobky zpracovávají. Velmi dobře na tom byly i online obchody, které v současnosti využívá velká část naší populace. Na výběr bylo z mnoha značek a příchutí jak jogurtů, tak i kefirů. Absolutní nedostatečnost na českém trhu zaznamenává kozí acidofilní mléko, které nebylo nalezeno ani v jednom z obchodních řetězců, online obchodů ani na žádné farmě.

Zájem o produkty z koziho mléka neustále roste. Jednou z příčin může být větší známost u spotřebitelů o benefitech, které sebou kozí produkty přinášejí. Pozornost si kozí mléko může získat u konzumentů trpících alergií na kravské mléčné bílkoviny nebo trpících laktózovou intolerancí.

Laktózová nesnášenlivost je způsobena nedostatkem enzymu laktázy štěpící mléčný cukr laktózu a u jedinců po konzumaci mléka dochází k trávicím problémům. Kozí mléko může být jednou z dietních možností u těchto lidí, protože díky malým tukovým kuličkám je mléko lépe stravitelné a rychleji se vstřebává i tráví, a tím nezanechává mnoho nestrávených zbytků, které by mohly začít fermentovat v tlustém střevě a způsobovat nepříjemné příznaky. Konzumace koziho mléka je i dobrou alternativou za mléko kravské. Kravské mléko totiž obsahuje vyšší podíl α S₁-kaseinu, který je hlavní alergen.

Kozí mléko své využití našlo i kosmetickém průmyslu. O dostupnosti kosmetických přípravků z koziho mléka je informována už značná část populace a zájem o ně neustále stoupá. Na trhu je nabízena řada kosmetických produktů s obsahem koziho mléka, které se postarají o pleť, vlasy i pokožku. Zaručují regeneraci, hydrataci a omlazení pokožky.

O všechny produkty získané z koziho mléka je sice vyšší zájem, nicméně je stále mnoho spotřebitelů odsuzujících tyto produkty, zvláště pak mléčné výrobky. I přes zjištěné pozitivní přínosy není jednoduché spotřebitele přesvědčit alespoň k ochutnání koziých výrobků, kvůli známé typické kozí chuti a vůni. Je zapotřebí lidem ukázat specifičnost těchto produktů a prohloubit jejich znalosti v této problematice. S tím souvisí i větší přehlednost v obchodních řetězcích a vyzdvihnout zde kozí mléčné produkty do popředí a tím upoutat větší pozornost spotřebitelů.

8 Literatura

- Ahmed Z, Wang Y, Ahmad A, Khan ST, Nisa M, Ahmad H, Afreen A. 2013. Kefir and health: a contemporary perspective. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **53**:422-434.
- Allgeyer LC, Miller MJ, Lee SY. 2010. Sensory and microbiological quality of yogurt drinks with prebiotics and probiotics. *Journal of Dairy Science* **93**:4471-4479.
- Anal AK. 2019. Quality ingredients and safety concerns for traditional fermented foods and beverages from Asia: A review. *Fermentation* **5**:1-12.
- And JL, Guo M. 2006. Effects of polymerized whey proteins on consistency and water-holding properties of goat's milk yogurt. *Journal of Food Science* **71**:C34-C38.
- Antone U, Ciprovića I, Zolovs M, Scerbaka R, Liepins J. 2022. Propionic Acid Fermentation—Study of Substrates, Strains, and Antimicrobial Properties. *Fermentation* **9**:1-21.
- Barłowska J, Szwajkowska M, Litwińczuk Z, Król J. 2011. Nutritional value and technological suitability of milk from various animal species used for dairy production. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* **10**:291-302.
- Barukčić I, Ščetar M, Lisak Jakopović K, Kurek M, Božanić R. 2021. Overview of packaging materials for Dairy packaging. *Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam* **16**:85-93.
- Belanger J, Bredesen ST. 2014. *Chov dojných koz*. Knižní klub, Praha.
- Biadała A, Konieczny P. 2018. Goat's milk-derived bioactive components-a review. *Mljekarstvo* **68**:239-253.
- Carminati D, Giraffa G, Quiberoni A, Binetti A, Suárez V, Reinheimer J. 2010. Advances and trends in starter cultures for dairy fermentations. Pages 177-192 in Mozzi F, Raya RR, Vignolo GM, editors. *Biotechnology of lactic acid bacteria: Novel applications*. Wiley-Blackwell, Hoboken. 177-192.
- Ciappesoni G, Přibyl J, Milerski M, Mareš V. 2004. Factors affecting goat milk yield and its composition. *Czech Journal of Animal Science* **49**:465-473.
- Delgado KF, da Silva Frasco B, da Costa MP, Junior CAC. 2017. Different alternatives to improve rheological and textural characteristics of fermented goat products-A Review. *Rheology: Open Access* **1**:2-6.
- Ebringer L, Ferenčík M, Krajčovič J. 2008. Beneficial health effects of milk and fermented dairy products. *Folia Microbiologica* **53**:378-394.

Evropský parlament a Rada Evropské unie. 2004. NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu. Pages 55-205 in Úřední věstník Evropské unie, 2004, L 139.

Evropský parlament a Rada Evropské unie. NAŘÍZENÍ EVROPSKÉ KOMISE (ES) č. 1662/2006 ze dne 6. listopadu 2006, kterým se mění nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu. Pages 1-10 in Úřední věstník Evropské unie, 2006, L 320.

Fantová M, Fleischer P, Kacerovská L, Malá G, Mátlová V, Nohejlová L, Skřivánek M, Šlosárková S. 2015. Chov koz. Nakladatelství Brázda, s.r.o., Praha.

Farag MA, Jomaa SA, El-Wahed AA, El-Seedi HR. 2020. The many faces of kefir fermented dairy products: Quality characteristics, flavour chemistry, nutritional value, health benefits, and safety. *Nutrients* **12**:1-23.

Gawai KM, Mudgal SP, Prajapati JB. 2017. Stabilizers, colorants, and exopolysaccharides in yogurt. Pages 49-68 in Shah NP, editor. In *Yogurt in health and disease prevention*. Academic Press, Cambridge.

Getaneh G, Mebrat A, Wubie A, Kendie H. 2016. Review on goat milk composition and its nutritive value. *Journal of Nutrition and Health Sciences* **3**:1-10.

Goetsch AL, Zeng SS, Gipson TA. 2011. Factors affecting goat milk production and quality. *Small Ruminant Research* **101**:55-63.

González-Orozco BD, García-Cano I, Jiménez-Flores R, Álvarez VB. 2022. Invited review: Milk kefir microbiota—Direct and indirect antimicrobial effects. *Journal of Dairy Science* **105**:3703-3715.

Goswami M, Bharti SK, Tewari A, Sharma H, Karunakara KN, Khanam T. 2017. Implication of functional ingredients of goat milk to develop functional foods. *Journal of Animal Feed Science and Technology* **5**:65-72.

Haenlein GFW. 2004. Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research* **51**:155-163.

Hammam AR, Salman SM, Elfaruk MS, Alsaleem KA. 2022. Goat Milk: Compositional, Technological, Nutritional and Therapeutic Aspects: A Review. *Asian Journal of Dairy and Food Research* **41**:367-376.

Hansen EB. 2014. Starter Cultures: Uses in the Food Industry. Pages 529-534 in Batt CA, Tortorello ML, editors. In *Encyclopedia of Food Microbiology*, 2nd edition. Academic Press, Cambridge.

- Chauhan S, Powar P, Mehra R. 2021. A review on nutritional advantages and nutraceutical properties of cow and goat milk. *International Journal of Applied Research* **7**:101-105.
- Kadlec et al. 2012. *Přehled tradičních potravinářských výrob.* Key Publishing, Ostrava.
- Kumar H, Yadav D, Kumar N, Seth R, Goyal AK. 2016. Nutritional and nutraceutical properties of goat milk—a review. *Indian Journal of Dairy Science* **69**:513-518.
- Kumar S, Kumar B, Kumar R, Kumar S, Khatkar SK, Kanawjia SK. 2012. Nutritional features of goat milk—A review. *Indian Journal of Dairy Science* **65**:266-273.
- Lad SS, Aparnathi KD, Mehta B, Velpula S. 2017. Goat milk in human nutrition and health—a review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* **6**:1781-1792.
- Latha DP, Reddy SM, Youn KS, Ravindra P. 2015. Starter culture technology: fermented foods. Pages 435-454 in Ravindra R, editor. *Advances in Bioprocess Technology*. Springer Cham, Cham.
- Lee WJ, Lucey JA. 2010. Formation and physical properties of yogurt. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* **23**:1127-1136.
- Linares DM, Gómez C, Renes E, Fresno JM, Tornadijo ME, Ross RP, Stanton C. 2017. Lactic acid bacteria and bifidobacteria with potential to design natural biofunctional health-promoting dairy foods. *Frontiers in Microbiology* **8**:1-11.
- Lucey JA. 2004. Cultured dairy products: an overview of their gelation and texture properties. *International Journal of Dairy Technology* **57**:77-84.
- Macori G, Cotter PD. 2018. Novel insights into the microbiology of fermented dairy foods. *Current Opinion in Biotechnology* **49**:172-178.
- Mani A. 2018. Food preservation by fermentation and fermented food products. *International Journal of Academic Research & Development* **1**:51-57.
- Marco ML, Heeney D, Binda S, Cifelli CJ, Cotter PD, Foligné B, Gänzle M, Kort R, Pasin G, Pihlanto A, Smid EJ, Hutkins R. 2017. Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond. *Current Opinion in Biotechnology* **44**:94-102.
- Marcos B, Bueno-Ferrer C, Fernández A. 2016. Innovations in packaging of fermented food products. Pages 311-333 in Ojha KS, Tiwari BK, editors. *Novel food fermentation technologies*. Springer Cham, Cham.
- Mehra R, Sangwan K, Garhwal R. 2021. Composition and Therapeutic Applications of Goat Milk and Colostrum. *Research & Reviews: Journal of Dairy Science & Technology* **10**:1-7.

Michaelidou AM. 2008. Factors influencing nutritional and health profile of milk and milk products. *Small Ruminant Research* **79**:42-50.

Ministerstvo zemědělství. 2020. Vyhláška č. 274 ze dne 25. října 2019, kterou se mění vyhláška č. 397/2016 Sb., o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedé tuky a oleje. Pages 2795–2801 in *Sbírka zákonů České republiky*, 2019, částka 119. Česká republika.

Moatsou G, Park YW. 2017. Goat milk products: types of products, manufacturing technology, chemical composition, and marketing. Pages 84-150 in Park YW, Haenlein GFW, Wendorff WL, editors. *Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals*, 2nd edition. Wiley-Blackwell, Hoboken.

Mohammadi R, Sohrabvandi S, Mohammad Mortazavian A. 2012. The starter culture characteristics of probiotic microorganisms in fermented milks. *Engineering in Life Sciences* **12**:399-409.

Morya S, Awuchi CG, Neumann A, Napoles J, Kumar D. 2022. Advancement in acidophilus milk production technology. Pages 105-116 in Singh J, Vyas A, editors. *In Advances in Dairy Microbial Products*. Woodhead Publishing, Sawston.

Mowlem A. 2005. Marketing goat dairy produce in the UK. *Small Ruminant Research* **60**:207-213.

Nayik GA et al, Jagdale YD, Gaikwad SA, Devkate AN, Dar AH, Dezmirean DS, Bobis O, Modassar M, Ansari MJ, Hemeg HA, Alotaibi SS. 2021. Recent insights into processing approaches and potential health benefits of goat milk and its products: a review. *Frontiers in Nutrition* 8 (e789117) DOI: 10.3389/fnut.2021.789117. 1033.

Nayik GA, Jagdale YD, Gaikwad SA, Devkate AN, Dar AH, Ansari MJ. 2022. Nutritional profile, processing and potential products: A comparative review of goat milk. *Dairy* **3**:622-47.

Pal M, Dudhrejiya TP, Pinto S, Brahamani D, Vijayageetha V, Reddy YK, Kate P. 2017. Goat milk products and their significance. *Beverage & Food World* **44**:21-25.

Panesar SP. 2011. Fermented Dairy Products: Starter Cultures and Potential Nutritional Benefits. *Food and Nutrition Sciences* **2**:47-51.

Park YW, Guo M. 2006. Goat Milk Products: Types of Products, Manufacturing Technology, Chemical Composition, and Marketing. Pages 59-106 in Park YW, Haenlein GFW, editors. *Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals*. Blackwell Publishing, Hoboken.

Podhorecká K, Borková M, Šulc M, Seydlová R, Dragounová H, Švejcarová M, Peroutková J, Elich O. 2021. Somatic cell count in goat milk: An indirect quality indicator. *Foods* **10**:2-11.

Prosser CG. 2021. Compositional and functional characteristics of goat milk and relevance as a base for infant formula. *Journal of Food Science* **86**:257-265.

Rai DC, Rathaur A, Yadav AK. 2022. Nutritional and nutraceutical properties of goat milk for human health: A review. *Indian Journal of Dairy Science* **75**:1-10.

Raj T, Chandrasekhar K, Kumar AN, Kim SH. 2021. Recent biotechnological trends in lactic acid bacterial fermentation for food processing industries. *Systems Microbiology and Biomanufacturing* **2**:14-40.

Rakhmanova A, Khan ZA, Shah K. 2018. A mini review fermentation and preservation: role of lactic acid bacteria. *MOJ Food Processing Technology* **6**:414-417.

Ravyts F, Vuyst LD, Leroy F. 2012. Bacterial diversity and functionalities in food fermentations. *Engineering in Life Sciences* **12**:356-367.

Raynal-Ljutovac K, Lagriffoul G, Paccard P, Guillet I, Chilliard Y. 2008. Composition of goat and sheep milk products: An update. *Small Ruminant Research* **79**:57-72.

Rejeesh CR, Anto T. 2023. Packaging of milk and dairy products: Approaches to sustainable packaging. *Materials Today: Proceedings* **72**:2946-2951.

Ribeiro AC, Ribeiro SDA. 2010. Specialty products made from goat milk. *Small Ruminant Research* **89**:225-233.

Riskó TC, Csapó Z. 2019. Goat Keeping and Goat Milk Products in Human Nutrition-Review. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce* **13**:24-36.

Roy D, Ye A, Moughan PJ, Singh H. 2020. Composition, structure, and digestive dynamics of milk from different species—A review. *Frontiers in Nutrition* **7** (e577759) DOI: 10.3389/fnut.2020.577759.

Růžičková. 2012. Trnitá cesta koz do českých hospodářství. Pages 26-35 in *Národní zemědělské muzeum, editor. Prameny a studie 48: Z historie zemědělství. Národní zemědělské muzeum, Praha.*

Sakandar HA, Zhang H. 2021. Trends in Probiotic (s)-Fermented milks and their in vivo functionality: A review. *Trends in Food Science & Technology* **110**: 55-65.

Sambraus HH. 2006. *Atlas plemen hospodářských zvířat. Brázda, Praha.*

Şanlıer N, Gökçen BB, Sezgin AC. 2017. Health benefits of fermented foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **59**:506-527.

Savaiano DA, Hutkins RW. 2020. Yogurt, cultured fermented milk, and health: A systematic review. *Nutrition Reviews* **79**:599-614.

Sharma R, Garg P, Kumar P, Bhatia SK, Kulshrestha S. 2020. Microbial fermentation and its role in quality improvement of fermented foods. *Fermentation* **6**:106.

Shen Y, Kim DH, Chon JW, Kim H, Song KY, Seo KH. 2018. Nutritional effects and antimicrobial activity of kefir (grains). *Journal of Milk Science and Biotechnology* **36**:1-13.

Silanikove N, Leitner G, Merin U, Prosser CG. 2010. Recent advances in exploiting goat's milk: quality, safety and production aspects. *Small Ruminant Research* **89**:110-124.

Singh S, Kaur G, Brar RPS, Preet GS. 2021. Goat milk composition and nutritional value: A review. *The Pharma Innovation Journal SP* **10**:536-540.

Skeie SB. 2014. Quality aspects of goat milk for cheese production in Norway: a review. *Small Ruminant Research* **122**:10-17.

Skoupá L. 2014. *Začínáme s chovem koz*. Brázda, Praha.

Slačanac V, Božanić R, Hardi J, Rezessyné Szabó J, Lučan M, Krstanović V. 2010. Nutritional and therapeutic value of fermented caprine milk. *International Journal of Dairy Technology* **63**:171-189.

Soumya N, Shilpashree BG, Rajanna M, Pushpa BP, Venkatesh M, Venugopal H, Kauser, H. 2021. Goat milk: composition and therapeutic aspects. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science* **3**:1807-1812.

Sousa YRF, Medeiros LB, Pintado MME, Queiroga RCRE. 2019. Goat milk oligosaccharides: Composition, analytical methods and bioactive and nutritional properties. *Trends in Food Science & Technology* **92**:152-161.

Straková K. 2022. *Situační a výhledová zpráva mléko*. Ministerstvo zemědělství, Praha.

Sztankoova Z, Rychtarova J. 2017. Current status of goat farming in the Czech Republic. Pages 245-257 in Simões J, Gutiérrez C, editors. *Sustainable Goat Production in Adverse Environments: Volume II: Local Goat Breeds*. Springer Cham, Cham.

Tamime AY, Wszolek M, Božanić R, Özer B. 2011. Popular ovine and caprine fermented milks. *Small Ruminant Research* **101**:2-16.

Vedamuthu ER. 2013. Starter cultures for yogurt and fermented milks. Pages 115-148 in Chandan RC, Kilara A, editors. *Manufacturing yogurt and fermented milks*, 2nd edition. Wiley – Blackwell, Hoboken.

- Verma KK, Solanky MR, Solanky JB, Narwaria US, Nayak DN, Moliya DC, Patel DC. 2020. Goat milk: A potent nutraceutical food. *The Indian Society of Animal Production and Management* **36**:7-19.
- Voidarou C, Antoniadou M, Rozos G, Tzora A, Skoufos I, Varzakas T, Lagiou A, Bezirtzoglou E. 2020. Fermentative foods: Microbiology, biochemistry, potential human health benefits and public health issues. *Foods* **10**:1-27.
- Vylitová T. 2022. Situační a výhledová zpráva ovce a kozy. Ministerstvo zemědělství, Praha.
- Weerathilake WADV, Rasika DMD, Ruwanmali JKU, Munasinghe MADD. 2014. The evolution, processing, varieties and health benefits of yogurt. *International Journal of Scientific and Research Publications* **4**:1-10.
- Widyastuti Y, Rohmatussolihat, Febrisiantosa A. 2014. The role of lactic acid bacteria in milk fermentation. *Food and Nutrition Sciences* **5**:435-442.
- Wouters JT, Ayad EH, Hugenholtz J, Smit G. 2002. Microbes from raw milk for fermented dairy products. *International Dairy Journal* **12**:91-109.
- Yadav AK, Singh J, Yadav SK. 2016. Composition, nutritional and therapeutic values of goat milk: A review. *Asian Journal of Dairy and Food Research* **35**:96-102.
- Yangilar F. 2013. As a potentially functional food: Goats' milk and products. *Journal of Food and Nutrition Research* **1**:68-81.
- Zamuner F, DiGiacomo K, Cameron Awn, Leury BJ. 2020. 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.
- Zarzecka U, Zadernowska A, Chajęcka-Wierzchowska W. 2020. Starter cultures as a reservoir of antibiotic resistant microorganisms. *LWT – Food Science and Technology* **127**:1-8.
- Zazharska N, Boyko O, Brygadyrenko V. 2018. Influence of diet on the productivity and characteristics of goat milk. *Indian Journal of Animal Research* **52**:711-717.
- Zenebe T, Ahmed N, Kabeta T, Kebede G. 2014. Review on medicinal and nutritional values of goat milk. *Academic Journal of Nutrition* **3**:30-39.
- Zeng SS, Soryal K, Fekadu B, Bah B, Popham T. 2007. Predictive formulae for goat cheese yield based on milk composition. *Small Ruminant Research* **69**:180-186.

Internetové zdroje:

(Online 1) Rodinná farma Výrov. 2023. Úvod. Rodinná farma Výrov. Available from: <https://farmavyrov.estranky.cz/> (accessed February 2023).

(Online 2) Rodinná farma Výrov. 2023. Produkty naší mlékarny. Rodinná farma Výrov. Available from: <https://farmavyrov.estranky.cz/clanky/produkty-nasi-mlekarny.html> (accessed February 2023)

(Online 3) Fabio Ochutnejte region. 2023. Kozí farma Pěňčín. Ochutnejte region. Available from: <https://www.ochutnejteregion.cz/dodavatel/kozi-farma-pencin> (accessed February 2023).

(Online 4) Sýry z Pěňčina. 2023. BIO kozí výrobky. Sýry z Pěňčina. Available from: <https://www.syryzpecina.cz/bio-kozi-vyrobky/> (accessed February 2023).

(Online 5) Kozí farma Dvůr Ratibořice. 2023. Kozí farma. Kozí farma Dvůr Ratibořice. Available from: <https://www.kozimleko.cz/37/kozi-farma> (accessed February 2023).

(Online 6) Kozí farma Dvůr Ratibořice. 2023. Seznema výrobků. Kozí farma Dvůr Ratibořice. Available from: <https://www.kozimleko.cz/68/seznam-vyrobku> (accessed February 2023).

(Online 7) Kozí farma Vizovice. 2023. Jak to vzniklo. Kozí farma Vizovice. Available from: <https://www.kozifarmavizovice.cz/o-nas/> (accessed February 2023).

(Online 8) Kozí farma Vizovice. 2023. Nabídka. Kozí farma Vizovice. Available from: <https://www.kozifarmavizovice.cz/nabidka/> (accessed February 2023).

(Online 9) Kozí farma Zerlina. 2023. Domů. Kozí farma Zerlina. Available from: <https://www.zerlina.cz/> (accessed February 2023).

(Online 10) Kozí farma Zerlina. 2023. Kozí delikatesy. Kozí farma Zerlina. Available from: <https://www.zerlina.cz/kozi-delikatesy/> (accessed February 2023).

(Online 11) Farma Držovice. 2023. Jak to všechno začalo. Farma Držovice. Available from: <https://www.farma-drzovice.cz/> (accessed February 2023).

(Online 12) Farma Držovice. 2023. Kozí výrobky. Farma Držovice. Available from: <https://meeeshop.farma-drzovice.cz/3-vyrobky-koziho-mleka> (accessed February 2023).

(Online 13) Košík.cz. 2023. Mléčné a chlazené. Košík.cz. Available from: <https://www.kosik.cz/mlecne-a-chlazene> (accessed February 2023).



- (Online 14) Rohlík.cz. 2023. Mléčné a chlazené. Rohlík. cz. Available from: <https://www.rohlik.cz/c300105000-mlecne-a-chlazene> (accessed February 2023).
- (Online 15) Kozí farma Dvůr Ratibořice. 2023. Výrobky DoRa. Kozí farma Dvůr Ratibořice. Available from: <https://www.kozimleko.cz/19/vyrobky-dora> (accessed February 2023).
- (Online 16) Farma Pěnčín. 2023. Úvodní stránka. Farma Pěnčín. Available from: <https://www.farmapencin.cz/> (accessed February 2023).
- (Online 17) Farma Zahrádka. 2023. O nás. Farma Zahrádka. Available from: <http://www.farmazahradka.cz/#onas> (accessed February 2023).
- (Online 18) Bon Lait. 2023. O nás. Bon Lait. Available from: <https://www.bonlait.cz/o-nas/> (accessed February 2023).
- (Online 19) Billa. 2023. O nás. Billa. Available from: <https://www.billa.cz/o-nas> (accessed February 2023).
- (Online 21) Albert. 2023. Nature's promise. Albert. Available from: <https://www.albert.cz/naturespromise> (accessed February 2023).
- ČSÚ. 2023c. Spotřeba potravin – 2021. ČSÚ, Praha. Available from: <https://www.czso.cz/csu/czso/domov> (accessed January 2023).
- ČSÚ. 2023a. Stavby hospodářských zvířat. ČSÚ, Praha. Available from: <https://www.czso.cz/csu/czso/domov> (accessed January 2023).
- ČSÚ. 2023b. Počet hospodářských zvířat – mezikrajské srovnání. ČSÚ, Praha. Available from: <https://www.czso.cz/csu/czso/domov> (accessed January 2023).
- FAO. 2023. FAOSTAT: Production – Crops and livestock products. FAO, Rome. Available from: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (accessed February 2023).
- Pokorný Z. 2013a. Chov zvířat: Koza bílá krátkosrstá. Available from: <http://www.chovzvirat.cz/zvire/3417-koza-bila-kratkosrsta/> (accessed February 2023).
- Pokorný Z. 2013b. Chov zvířat: Koza hnědá krátkosrstá. Available from: <http://www.chovzvirat.cz/zvire/3416-koza-hneda-kratkosrsta/> (accessed February 2023).
- Pokorný Z. 2014. Chov zvířat: Anglonubijská koza. Available from: <http://www.chovzvirat.cz/zvire/3457-anglonubijska-koza/> (accessed February 2023).

9 Seznam použitých zkratk a symbolů

MK	Mastné kyseliny
MO	Mikroorganismy
GIT	Gastrointestinální trakt
TAG	Triacylglyceroly
KTJ	Kolonie tvořící jednotka
FMV	Fermentované mléčné výrobky
BMK	Bakterie mléčného kvašení
PSB	Počet somatických buněk
SAFA	Nasycené mastné kyseliny
PUFA	Polynenasycené mastné kyseliny
MUFA	Monoenové mastné kyseliny


10 Samostatné přílohy

Příloha I: Kozí FMV dostupné v Bille

Produkt	Složení	Výživové hodnoty na 100 g
	Pasterované kozí mléko Jogurtové kultury	Energetická hodnota 235 kJ/56 kcal Tuky 3,0 g z toho nasycené MK* 1,9 g Sacharidy 3,7 g z toho cukry 3,3 g Bílkoviny 3,6 g Sůl 0,10 g
	Pasterované kozí mléko Ochucující jahodová složka 10 % (cukr, jahody 39 %, modifikovaný kukuřičný škrob, pitná voda, koncentrovaná jahodová šťáva 0,6 %, aroma, koncentrát z černé mrkve, zahušťovadlo: karubin, jedlá sůl, regulátory kyselosti: kyselina citrónová, citronany sodné) Jogurtové kultury	Energetická hodnota 308 kJ/73 kcal Tuky 2,8 g z toho nasycené MK* 1,7 g Sacharidy 8,7 g z toho cukry 8,0 g Bílkoviny 3,3 g Sůl 0,10 g



* MK (Mastné kyseliny)

Příloha II: Kozí FMV dostupné v Albertu

Produkt	Složení	Výživové hodnoty na 100 g	
	Kozí mléko Mlékárenské kultury	Energetická hodnota	235 kJ/56 kcal
		Tuky	3,0 g
		z toho nasycené MK*	1,9 g
		Sacharidy	3,7 g
		z toho cukry	3,3 g
		Bílkoviny	3,6 g
		Sůl	0,1 g
	Kozí mléko Ochucující složka (cukr, borůvka 26 %, pitná voda, kukuřiční škrob, koncentrovaná borůvková šťáva 0,5 %, přírodní aroma) Mlékárenské kultury	Energetická hodnota	278 kJ/66 kcal
		Tuky	3,0 g
		z toho nasycené MK*	2,0 g
		Sacharidy	6,7 g
		z toho cukry	6,5 g
		Bílkoviny	3,1 g
		Sůl	0,1 g

* MK (Mastné kyseliny)

Příloha III: Kozí FMV dostupné v Globusu

Produkt	Složení	Výživové hodnoty na 100 g	
	Kozí mléko Slaný karamel 6,6 % (sacharóza, voda, karamelový krém, karamel au beurre, modifikovaný kukuřičný škrob, sůl) Jogurtová kultura	Energetická hodnota Tuky z toho nasycené MK* Sacharidy z toho cukry Bílkoviny Sůl	314 kJ/75 kcal 3,4 g 2,2 g 7,7 g 7,3 g 3,4 g 0,2 g
	Kozí mléko Jogurtová kultura	Energetická hodnota Tuky z toho nasycené MK* Sacharidy z toho cukry Bílkoviny Sůl	235 kJ/56 kcal 3,0 g 1,9 g 3,7 g 3,3 g 3,6 g 0,1 g



Kozí mléko	Energetická	307 kJ/73
Ovocná složka	hodnota	kcal
jahoda 10 %	Tuky	2,8 g
(sacharóza, jahoda	z toho	1,7 g
39,5 %, modifikovaný	nasycené MK*	
kukuřičný škrob,	Sacharidy	8,7 g
voda, jahoda	z toho cukry	8,0 g
koncentrát, aroma,	Bílkoviny	3,3 g
černá mrkev	Sůl	0,10 g
koncentrát)		
Jogurtová kultura		



Bio pasterovaní	Energetická	378 kJ/90
kozí mléko	hodnota	kcal
Jogurtové kultury	Tuky	3,5 g
Agar 1,5 %	z toho	2,7 g
	nasycené MK*	
	Sacharidy	7,5 g
	z toho cukry	4,4 g
	Bílkoviny	7 g
	Sůl	0,184 g

* MK (Mastné kyseliny)

Příloha IV: Kozí FMV dostupné v Kauflandu

Produkt



Složení

Kozí mléko
 Slaný karamel 6,6
 % (sacharóza, voda,
 karamelový krém,
 karamel au beurre,
 modifikovaný
 kukuřičný škrob,
 sůl)
 Jogurtová kultura

Výživové hodnoty na 100 g

Energetická	314 kJ/75
hodnota	kcal
Tuky	3,4 g
z toho	2,2 g
nasyčené MK*	
Sacharidy	7,7 g
z toho cukry	7,3 g
Bílkoviny	3,4 g
Sůl	0,2 g



Kozí mléko
 Jogurtová kultura

Energetická	235 kJ/56
hodnota	kcal
Tuky	3,0 g
z toho	1,9 g
nasyčené MK*	
Sacharidy	3,7 g
z toho cukry	3,3 g
Bílkoviny	3,6 g
Sůl	0,1 g





Kozí mléko	Energetická	307 kJ/73
Ovocná složka	hodnota	kcal
jahoda 10 %	Tuky	2,8 g
(sacharóza, jahoda	z toho	1,7 g
39,5 %, modifikovaný	nasycené MK*	
kukuřičný škrob,	Sacharidy	8,7 g
voda, jahoda	z toho cukry	8,0 g
koncentrát, aroma,	Bílkoviny	3,3 g
černá mrkev	Sůl	0,10 g
koncentrát)		
Jogurtová kultura		



Pasterované kozí mléko	Energetická	371 kJ/89
Jogurtová kultura	hodnota	kcal
Bio ovocná složka	Tuky	4,1 g
23 % (bio sacharóza	z toho	0,2 g
50 %, bio jahoda 26	nasycené MK*	
%, voda, bio	Sacharidy	8,8 g
jahodové pyré, bio	z toho cukry	6,5 g
červená řepa	Bílkoviny	3,4 g
koncentrát, přírodní	Sůl	<0,1 g
aroma		
Tuk min. 3 %		




* MK (Mastné kyseliny)

Příloha V: Kozí FMV dostupné v Tesco

Produkt	Složení	Výživové hodnoty na 100 g	
	Kozí mléko Jogurtová kultura	Energetická hodnota	235 kJ/56 kcal
		Tuky	3,0 g
		z toho nasycené MK*	1,9 g
		Sacharidy	3,7 g
		z toho cukry	3,3 g
		Bílkoviny	3,6 g
		Sůl	0,1 g
	Kozí mléko Ovocná složka jahoda 10 % (sacharóza, jahoda 39,5 %, modifikovaný kukuřičný škrob, voda, jahoda koncentrát, aroma, černá mrkev koncentrát) Jogurtová kultura	Energetická hodnota	307 kJ/73 kcal
		Tuky	2,8 g
		z toho nasycené MK*	1,7 g
		Sacharidy	8,7 g
		z toho cukry	8,0 g
		Bílkoviny	3,3 g
		Sůl	0,10 g

* MK (Mastné kyseliny)

Příloha VI: Kozí FMV dostupné v Delmartu

Produkt	Složení	Výživové hodnoty na 100 g	
	Pasterované mléko kozí bio mléko Mlékarenská kultura	Energetická hodnota	251 kJ/60 kcal
		Tuky	3,1 g
		z toho nasycené MK*	2,3 g
		Sacharidy	3,9 g
		z toho cukry	2,1 g
		Bílkoviny	3,5 g
		Sůl	0,09 g
	Kozí mléko Jogurtová kultura	Energetická hodnota	235 kJ/56 kcal
		Tuky	3,0 g
		z toho nasycené MK*	1,9 g
		Sacharidy	3,7 g
		z toho cukry	3,3 g
		Bílkoviny	3,6 g
		Sůl	0,1 g
	Pasterované kozí BIO mléko Mlékarenská kultura	Energetická hodnota	251 kJ/60 kcal
		Tuky	3,1 g
		z toho nasycené MK*	2,3 g
		Sacharidy	3,9 g
		z toho cukry	2,1 g
		Bílkoviny	3,5 g
		Sůl	0,09 g

* MK (Mastné kyseliny)