

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra speciální zootechniky**



**Vliv vnitřních činitelů na produkci a kvalitu koziho mléka**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Silvia Hodášová**

**Obor studia: Živočišná produkce**

**Vedoucí práce: Ing. Renata Toušová, CSc.**

© 2018 ČZU v Praze

### **Čestné prehlásenie**

Prehlasujem, že svoju diplomovú prácu „Vplyv vnútorných činiteľov na produkciu a kvalitu kozieho mlieka“ som vypracovala samostatne pod vedením vedúceho diplomovej práce a s použitím odbornej literatúry a ďalších informačných zdrojov, ktoré sú citované v práci a uvedené v zozname literatúry na konci práce. Ako autorka uvedenej diplomovej práce ďalej prehlasujem, že som v súvislosti s jej vytvorením neporušila autorské práva tretích osôb.

V Prahe dňa 12.4.2018

---

### **Pod'akovanie**

Rada by som sa touto cestou pod'akovala Ing. Renatě Toušové, CSc., za odborné rady a vecné pripomienky, manželom Janečkovcom, majiteľom farmy Abel plus, spol. s r.o., za ochotu, ústretovosť a poskytnuté informácie, Ing. Kamilovi Šulkovi z Plemenárskych služieb Slovenskej republiky, š.p., za poskytnuté dáta z kontroly úžitkovosti farmy Abel plus, spol. s r.o., a Ing. Jaromírovi Ducháčkovi, PhD. za pomoc pri štatistickom spracovaní získaných dát.

# Vplyv vnútorných činiteľov na produkciu a kvalitu kozieho mlieka

## Súhrn

Diplomová práca sa zaoberá vplyvom vnútorných činiteľov na produkciu a kvalitu mlieka kôz. Analyzované boli dáta z kontroly úžitkovosti mlieka bielych krátkosrstých kôz na slovenskej farme ABEL, plus spol. s r.o, za roky 2011 až 2015. Záznamy obsahovali celkom 1961 laktácií od 962 kôz. Laktácie boli prepočítané na normovanú dojnú periódu, ktorá je na Slovensku stanovená na 240 dní s prepočtom na tretiu laktáciu. Priemerný nádoj kôz predstavoval 516,07 litrov. Priemerný obsah zložiek mlieka dosiahol nasledujúce hodnoty: tuk 3,34 %, bielkoviny 2,79 % a laktóza 4,39 %. Priemerný výnos tuku, bielkovín a laktózy v kilogramoch bol 18,14 kg, 14,61 kg a 23,01 kg, v uvedenom poradí.

V práci sa študovali vplyvy efektov: poradie laktácie, vek a kontrolný rok. Sledovanými parametrami mliekovej úžitkovosti boli: obsah tuku, bielkovín a laktózy v percentách, a výnos tuku, bielkovín a laktózy v kilogramoch.

Práca sa najviac zameriavala na vplyv poradia laktácie na mliekovú úžitkovosť. Výsledky preukázali, že existuje lineárna závislosť medzi poradím laktácie a obsahom tuku a laktózy v percentách, a tiež výnosom bielkovín, tuku a laktózy v kilogramoch. Lineárna regresia sa neprejavila jedine v prípade percentuálneho obsahu bielkovín v mlieku. Vo všetkých preukázaných prípadoch regresie sa jednalo o negatívny vzťah. To znamená, že od prvej laktácie sa s každou ďalšou laktáciou príslušná závislá premenná lineárne znižovala. Toto sa líši od hypotézy, ktorá predpokladala, že poradie laktácie pozitívne ovplyvňuje produkciu mlieka. Hypotéza sa teda nepotvrdila.

Podľa výsledkov viacfaktorovej analýzy rozptylu sa vplyv efektu poradia laktácie preukázal ako štatisticky významný ( $P < 0,01$ ) pre nádoj mlieka v litroch a pre výnos tuku, bielkovín a laktózy v kilogramoch. Naopak, pre percentuálne zastúpenie obsahu tuku, bielkovín a laktózy sa nepotvrdil štatisticky významný vplyv. Z analýzy vyplynulo, že najvyššia produkcia mlieka bola na prvej laktácii ( $586,94 \pm 10,9$  l) a na druhej laktácii ( $506,98 \pm 7,64$  l) a naopak, najnižšia na piatej laktácii ( $463,45 \pm 11,9$  l). Na šiestej a ďalších laktáciách sa opäť produkcia mierne zvýšila ( $486,27 \pm 14,19$  kg). Výťažnosť tuku v kilogramoch bola najvyššia na prvej laktácii ( $20,35 \pm 0,46$  kg) a najnižšia na štvrtej laktácii ( $15,44 \pm 0,54$  kg). Výťažnosť bielkovín v kilogramoch bola najvyššia na prvej laktácii

( $16,91 \pm 0,28$  kg) a najnižšia na šiestej a ďalších laktáciách ( $13,37 \pm 0,534$ ). Rovnaký trend sa prejavil aj u výťažnosti laktózy, ktorá na prvej laktácii dosiahla hodnotu  $26,70 \pm 0,44$  kg a na šiestej a ďalších laktáciách  $21,15 \pm 0,82$  kg.

Vplyv veku na produkciu mlieka v litroch a na výťažnosť bielkovín a laktózy v kilogramoch za laktáciu sa potvrdil až do štvrtého roku veku kôz. U starších kôz sa vplyv tohto faktoru nepreukázal. Vek nemal štatisticky preukázateľný vplyv na percentuálne zastúpenie tuku, bielkovín a laktózy, ani na výťažnosť tuku.

Efekt kontrolný rok bol preukázateľný na hladine významnosti u všetkých sledovaných parametrov. V sledovanom období 2011 – 2015 sa medziročná produkcia mlieka v litroch zvyšovala, pričom v roku 2015 (507,85 l) bol nárast produkcie o 20,85 % oproti roku 2011 (401,96 l). Najvyšší výnos tuku v kilogramoch za laktáciu bol zaznamenaný v roku 2015 ( $20,20 \pm 0,33$  kg). Výnos bielkovín v kilogramoch bol najvyšší v roku 2014 ( $15,38 \pm 0,15$  kg) a výnos laktózy v kilogramoch dosiahol najvyššiu hodnotu v roku 2015 ( $24,43 \pm 0,35$  kg). Najvyšší obsah tuku v percentách bol v roku 2015 ( $3,70 \pm 0,03$  %), v porovnaní s najnižšou hodnotou v roku 2012 ( $2,83 \pm 0,02$  %). Obsah bielkovín v percentách vykazoval počas sledovaného obdobia pomerne nízku variabilitu, s najvyššou hodnotou v roku 2013 ( $2,85 \pm 0,01$  kg). Nízko premenlivý bol aj obsah laktózy v percentách, s najvyššou hodnotou v roku 2014 ( $4,43 \pm 0,008$  %).

**Kľúčové slová:** koza, mlieko, laktácia, zloženie, kvalita, úžitkovosť

# Effect of internal factors on goat milk production and quality

## Summary

The diploma thesis deals with the influence of internal factors on the production and quality of goat milk. There were analysed the data of milk yield control of White Shorthair goats on the Slovak farm ABEL, plus spol. s r.o, during the period of 2011-2015. The records contained a total of 1961 lactations for 962 goats. Lactations were converted to a standard milking period, which is set in Slovakia as 240 days with a recalculation on the third lactation. The average goat milk yield was 516.07 litres. The average milk composition was as follows: fat 3.34%, protein 2.79%, and lactose 4.39%. The average yield of fat, protein and lactose in kilograms was 18.14 kg, 14.61 kg and 23.01 kg, in this sequence.

In the diploma thesis, the influences of the effects: lactation order, age and control year were studied. The monitored parameters of milk yield were: fat, protein and lactose content in percentage and yield of fat, protein and lactose in kilograms.

The thesis focused most on the influence of lactation order on milk yield. The results demonstrated that there is a linear relationship between lactation and fat and lactose in percentage, as well as protein, fat and lactose yields in kilograms. Linear regression did not occur only in the percentage of protein content in milk. In all proven cases, regression was of a negative ratio. This means, since the first lactation, with each following lactation, the relevant dependent variable has decreased linearly. This differs from the hypothesis that assumes that the lactation order positively affects milk production. Therefore, the hypothesis was not confirmed.

According to the results of the multifactor analysis of scattering, the impact of the order of lactation was shown to be statistically significant ( $P < 0.01$ ) for the yield of milk in litres and for the yield of fat, protein and lactose in kilograms. Vice-versa, statistical significance was not confirmed for the percentage of fat, protein and lactose content. The analysis showed that the highest milk yield was at the first lactation ( $586.94 \pm 10.9$  l) and at the second lactation ( $506.98 \pm 7.64$  l) and vice-versa, the lowest was at the fifth lactation ( $463.45 \pm 11, 9$  l). On the sixth and other lactations production increased again slightly ( $486.27 \pm 14.19$  kg). The yield of fat in kilograms was highest at the first lactation ( $20.35 \pm 0.46$  kg) and the lowest was at the fourth lactation ( $15.44 \pm 0.54$  kg). The yield of proteins in

kilograms was highest in the first lactation ( $16.91 \pm 0.28$  kg) and the lowest at the sixth and other lactations ( $13.37 \pm 0.534$ ). The same trend was seen in the yield of lactose, which at the first lactation reached  $26.70 \pm 0.44$  kg and at the sixth and other lactations  $21.15 \pm 0.82$  kg.

The influence of goat age on the milk production in litres and the yield of proteins and lactose in kilograms for lactation was confirmed up to the fourth year of goat age. For older goats, the effect of this factor has not been demonstrated. Age did not have a statistically significant influence on the percentage composition of fat, protein and lactose, nor on fat yield.

Effect of the control year was demonstrable at the level of significance for all monitored parameters. In the monitored period 2011 - 2015, year-on-year milk production in litres increased, while production in 2015 (507.85 l) increased by 20.85% compared to 2011 (401.96 l). The highest fat yield in kilograms for lactation was recorded in 2015 ( $20.20 \pm 0.33$  kg). The protein yield in kilograms was highest in 2014 ( $15.38 \pm 0.15$  kg) and lactose yield in kilograms reached the highest value in 2015 ( $24.43 \pm 0.35$  kg). The highest percentage fat content was in 2015 ( $3.70 \pm 0.03\%$ ), compared to the lowest value in 2012 ( $2.83 \pm 0.02\%$ ). The percentage of protein content showed relatively low variability during the reference period, with the highest value in 2013 ( $2.85 \pm 0.01$  kg). The percentage of lactose content was also at very low variability, the highest values reached in 2014 ( $4.43 \pm 0.008\%$ ).

**Keywords:** goat, milk, lactation, composition, quality, yield

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Vedecká hypotéza a ciele práce</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Literárna rešerš</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>Koza domáca v zoologickom systéme</b>	<b>3</b>
<b>3.2</b>	<b>Domestikácia kozy domácej</b>	<b>3</b>
<b>3.3</b>	<b>Stavy kôz v Európe a v Českej republike</b>	<b>4</b>
<b>3.4</b>	<b>Chov kôz na Slovensku</b>	<b>6</b>
<b>3.5</b>	<b>Dojné plemeno – biela koza krátkosrstá</b>	<b>8</b>
<b>3.6</b>	<b>Špachtenie a kontrola úžitkovosti na Slovensku</b>	<b>8</b>
3.6.1	Metódy kontroly mliekovej úžitkovosti	10
<b>3.7</b>	<b>Kozie mlieko</b>	<b>11</b>
3.7.1	Zloženie kozieho mlieka a jeho účinky	12
<b>3.8</b>	<b>Faktory ovplyvňujúce mliekovú úžitkovosť</b>	<b>14</b>
3.8.1	Vplyv plemena	14
3.8.2	Vplyv živej hmotnosti a telesných rozmerov	14
3.8.3	Vplyv veku kozy	14
3.8.4	Vplyv veľkosti a tvaru vemena	15
3.8.5	Vplyv fázy laktácie	15
3.8.5.1	Kolostrum	15
3.8.6	Vplyvy poradia laktácie a ďalších vnútorných činiteľov a ich vzájomné interakcie	18
3.8.7	Vplyv doby odstavu kozliat	25
3.8.8	Vplyv zdravotného stavu kôz	26
3.8.8.1	Mastitída	27
3.8.8.2	Vybrané infekčné ochorenia kôz prenosné na človeka z mlieka	29
<b>4</b>	<b>Materiál a metódy</b>	<b>33</b>
<b>4.1</b>	<b>Farma ABEL, plus spol. s r.o., Podvysoká, Slovensko</b>	<b>33</b>
<b>4.2</b>	<b>Spôsob chovu kôz na farme</b>	<b>33</b>
<b>4.3</b>	<b>Mliečna produkcia a spracovanie mlieka na farme</b>	<b>34</b>
<b>4.4</b>	<b>Metódy</b>	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>Výsledky</b>	<b>37</b>
<b>5.1</b>	<b>Frekvencia výskytu laktácií</b>	<b>37</b>
<b>5.2</b>	<b>Základné štatistické údaje</b>	<b>38</b>
<b>5.3</b>	<b>Regresie vplyvu poradia laktácie na mliekovú úžitkovosť</b>	<b>42</b>
<b>5.4</b>	<b>Korelácie</b>	<b>46</b>
<b>5.5</b>	<b>Vyhodnotenie podľa metódy ANOVA</b>	<b>47</b>



5.5.1	Vlastná analýza rozptylu .....	47
<b>6</b>	<b>Diskusia .....</b>	<b>51</b>
<b>7</b>	<b>Záver .....</b>	<b>56</b>
<b>8</b>	<b>Zoznam literatúry .....</b>	<b>57</b>
<b>9</b>	<b>Samostatné prílohy .....</b>	<b>65</b>

# 1 Úvod

Kozy boli domestikované približne 6 000 až 2000 rokov pred našim letopočtom. V minulosti predstavovalo mäso a mlieko kôz dôležitý zdroj výživy chudobných vrstiev v spoločnosti. Kozy tiež poskytujú kvalitnú srst' a kožu pre spracovateľský priemysel. Chov kôz je celosvetovo rozšírený a najviac kôz sa chová v Ázii. V Európe sa chová asi okolo 2 % z celkového počtu kôz.

Na Slovensku je dlhodobá tradícia v chove oviec a kôz. Chov je zameraný hlavne na mliečnu produkciu. Významná je aj mimoprodukčná funkcia chovu. Spásanie porastu kozami sa využíva pri udržovaní krajinného rázu, predovšetkým v chránených oblastiach. V chove kôz sa často uplatňuje ekologický spôsob hospodárenia a produkcia surovín a výrobkov v bio - kvalite.

V súčasnosti je trendom racionálna výživa. Kozie mlieko, produkty z kozieho mlieka, ale aj mäso sú vyhľadávané pre ich priaznivú nutričnú hodnotu. Do popredia sa dostáva aj záujem o kozie mlieko a mledzivo – kolostrum, z hľadiska ich priaznivých účinkov pri liečbe mnohých ochorení a ich schopnosti podporovať imunitu.

Na Slovensku má chov kôz stále charakter drobnochovov. Najčastejšie chovanými plemenami s dlhodobou tradíciou chovu sú biela a hnedá krátkosrstá koza. Chovatelia sa čoraz viac zaujímajú o zlepšovanie výkonnosti zvierat a o zásady správneho riadenia svojich stád. Správne spôsoby šľachtenia a plemenitby zvierat sú základom pre dosiahnutie ekonomického zisku. Z toho vyplýva význam vykonávania kontroly úžitkovosti a odhadu plemenných hodnôt v jednotlivých chovoch kôz. Všeobecnou snahou chovateľov dojných kôz je dosiahnutie vysokej produkcie mlieka v čo najlepšej kvalite.

## **2 Vedecká hypotéza a ciele práce**

Cieľom tejto diplomovej práce je zhodnotenie vplyvov vnútorných činiteľov na produkciu a kvalitu mlieka kôz. Hypotézou práce je predpoklad, že poradie laktácie pozitívne ovplyvňuje produkciu mlieka.

## **3 Literárna rešerš**

### **3.1 Koza domáca v zoologickom systéme**

V zoologickom systéme sa kozy zaraďujú do rodu *Capra* - koza. Spoločne s rodom *Ovis* – ovce tvoria podčeľaď *Caprinae*. Kozy a ovce ďalej patria do čeľade *Bovidae* - turovité, nadčeľade *Bovoidae* - dutorožce, podradu *Ruminantia* - prežúvavce a radu *Artiodactyla* - párnokopytníci. Rod *Capra* zahrňuje mnohé druhy kôz. Zaraďuje sa tu koza bezoárová (*Capra aegagrus*), ktorá bola pravdepodobne predchodcom domestikovaných plemien. Za druhého významného predka kultúrnych plemien je považovaná koza skrutkorohá alebo markhur (*Capra falconeri*). Tretím, avšak dnes už vyhynutým predkom domestikovaných kôz je *Capra prisca*, z ktorej sa vyvinuli najmä stredozemné plemená kôz. Do rodu *Capra* teda patrí koza domáca (*Capra hircus*), ktorá je rozšírená po celom svete v podobe rôznych plemien (Fantová et al., 2010).

### **3.2 Domestikácia kozy domácej**

Kozy a ovce boli prvými úžitkovými domestikovanými zvieratami. Začiatky domestikácie nastali pravdepodobne v Palestíne alebo Perzii a v rokoch 6 000 - 2 000 p.n.l. Kozy sa postupne rozširovali cez Áziu a Afriku do Európy. V Egypte bolo kozie mäso významnou potravinou chudobnejšieho obyvateľstva. Koža sa využívala na výrobu vodovodného potrubia, ako materiál na zavinovanie mŕtvol alebo ako náhrada za papyrus. Najstaršie nálezy svedčiacie o domestikácii kôz v Európe sa našli pri Štuttgarte v Nemecku. Kozy migrovali zrejme z juhovýchodu z oblasti Dunaja, pretože divoko obývajú len grécke ostrovy. Dôležitú úlohu zastávajú kozy aj v mytológií a náboženstve. V staroveku boli často používanými obetnými zvieratami. Boli vyobrazované na sarkofágoch a nádobách. Mlieko kôz slúžilo ako obeť Slnku a považovalo sa za nápoj bohov. Zatiaľ čo pohania kozu uctievali, v kresťanstve bola spojovaná so zlom. Kozorožec a kozel boli považovaní za vtelenie diabla (Späth et Thume, 1996).

Vplyvom prírodných podmienok a rôznych spôsobov chovu počas domestikácie vznikali rozmanité plemená kôz s typickou charakteristikou a úžitkovosťou. V Európe vznikli mnohé plemená zo švajčiarskych kôz, ktoré sa vyznačujú vysokou dojivosťou a dobrou postavou. Kozy s mäsovou úžitkovosťou sa chovajú najmä v Afrike. India a Čína sú hlavnými producentmi mohéru a kašmíru získaných z kvalitnej kozej srsti. Kozy dobre znášali tlak

domestikácie, pretože sú to neobyčajne odolné zvieratá s nízkymi nárokmi na potravu (Fantová et al., 2010).

### 3.3 Stavy kôz v Európe a v Českej republike

Najviac kôz na svete sa chová v Ázii. Z toho najväčším chovateľom je Čína s počtom kôz -150 mil. ks zvierat. India chová 127 mil. ks, Pakistan 49 mil. ks. Ďalšími významnými chovateľmi sú Afrika a latinská Amerika, najmä Brazília, Mexiko, Bolívia a Argentína. V Európe sa chová približne 19 mil. kôz (Staněk, 2009).

Chov kôz v Európe predstavuje približne len 2 % z celkového počtu kôz. Pre niektoré štáty v EÚ však predstavuje významnú súčasť živočíšnej výroby. Medzi takéto štáty patrí Grécko, Španielsko, Francúzsko, ktoré je najväčším producentom mlieka v Európe, Taliansko a Albánsko. Rumunsko a Bulharsko po vstupe do EÚ zvýšili svoje stavy kôz a zaradili sa tak medzi významných chovateľov kôz (Gyarmathy et al., 2010).

V Českej republike má chov kôz a oviec už dlhšiu dobu rastúci trend. V roku 2014 sa chovalo spolu 24 348 kôz, čo bol nárast o 104,5 % oproti roku 2004, kedy boli v republike evidované najnižšie stavy kôz od roku 1990 (12 436 kusov) (Roubalová, 2014).

Za posledné roky tiež dochádza k zvyšovaniu počtu kôz zapojených do systému kontroly úžitkovosti. V roku 2016 bola kontrolovaná mlieková úžitkovosť u 5 755 kôz. Najrozšírenejšie sú malé chovy s počtom do 5 kusov zvierat. Podľa údajov z ústrednej evidencie bolo k 1. 1. 2017 evidovaných 7 446 podnikov s chovom kôz v celkovom počte 46 723 kôz. Zahraničný obchod so živými zvieratami predstavuje iba zanedbateľné hodnoty. Zvyšovanie stavov kôz zaznamenal aj Český štatistický úrad. Najčastejšie chovanými plemenami sú biela a hnedá krátkosrstá koza. Chov kôz je v súčasnosti zameraný na produkciu mlieka a syrov. V Českej republike neexistuje špeciálna mliekareň či syrárňa, ktorá by vykupovala a spracovávala výhradne ovčie alebo kozie mlieko. Rozširuje sa spracovávanie mliečnych produktov na menších farmách a ich priamy predaj spotrebiteľom. Za pozitívny jav možno označiť zvyšovanie produkcie kozieho mlieka a výroby kozích syrov. Dochádza k nárastu cien za kg kozích syrov. (Bucek et al., 2017).

Tabuľka č. 1: Počet kôz spolu v krajinách EÚ v tis. ks

Krajina	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Belgicko	:	36,0	38,6	:	:	:
Bulharsko	341,4	293,6	289,3	292,6	276,9	237,6
Nemecko	160,0	162,0	130,2	117,0	110,0	138,8
Grécko	4 296,0	4 293,0	4 387,0	4 254,0	4 017,0	3 990,0
Španielsko	2 693,1	2 637,3	2 610,0	2 704,3	2 801,1	3 088,0
Francúzsko	1 381,0	1 306,0	1 283,0	1 271,0	1 230,0	1 204,0
Chorvátsko	70,0	72,0	69,0	61,0	62,0	76,0
Taliansko	959,9	891,6	975,9	937,0	961,7	1 026,3
Cyprus	290,3	271,2	243,1	240,0	236,9	:
Lotyšsko	13,4	13,3	12,6	12,3	12,7	13,2
Litva	15,0	13,6	13,8	13,0	13,5	13,4
Maďarsko	79,0	89,0	73,0	70,0	72,0	78,0
Malta	4,9	4,9	4,6	4,6	4,9	5,0
Holandsko	392,0	403,0	409,0	441,0	468,0	504,0
Rakúsko	72,4	73,2	72,1	70,7	76,6	82,7
Poľsko	111,8	89,9	:	:	:	:
Portugalsko	412,7	404,0	398,4	382,1	372,8	347,2
Rumunsko	1 236,1	1 265,7	1 313,0	1 417,2	1 440,2	1 447,6
Slovensko	34,1	34,8	35,5	35,2	36,3	36,4
Spojené Kráľovstvo	:	:	:	100,0	101,0	104,0

Zdroj: Situačná a výhľadová správa k 31.12.2016

Tabuľka č. 1 zobrazuje stavy kôz vo vybraných štátoch EÚ. Údaje boli aktualizované k 31.3.2017 (Gálik, 2017).

Tab. č. 2.: Stavy kôz v ČR podľa kategórií v kusoch

Ukazovateľ	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Kozy celkom</b>	<b>24 042</b>	<b>24 348</b>	<b>26 765</b>	<b>26 548</b>	<b>28 174</b>
Kozy celkom	15 063	15 301	16 660	16 731	17 365
z toho prvý-krát pripustené	2 864	2 384	2 438	2 240	1 978
Kozy a capy ostatní (bez ohľadu na vek)	8 979	9 047	10 105	9 817	10 809

Zdroj: Ročenka chovu ovci a koz v České republice za rok 2016

Tabuľka č. 2 zobrazuje stavy kôz v jednotlivých kategóriách v rokoch 2013 – 2017. Stavy sú uvádzané k 1. aprílu daného roku (Bucek et al., 2017).

### 3.4 Chov kôz na Slovensku

Napriek tomu, že má chov kôz na Slovensku bohatú tradíciu, stále je okrajovým odvetvím živočíšnej výroby. V súčasnosti u nás prevládajú drobnochovy sústredené predovšetkým v menej výhodných agro-ekologických podmienkach horských a podhorských oblastí. Vzhľadom k veľkej dostupnosti TTP má na Slovensku veľký význam aj mimoprodukčná funkcia chovu kôz. Výrobky z kozieho a ovčieho mäsa a predovšetkým z mlieka sú cenné najmä z hľadiska racionálnej výživy. Štúdie z celého sveta dokazujú ich pozitívne účinky na ľudské zdravie. Najväčšiu perspektívu predstavuje u nás chov dvoch hlavných dojných plemien, a to bielej krátkosrstej a hnedej krátkosrstej kozy (Tančin et al., 2013).

Štatistický úrad SR uvádza, že k 30. 11. 2015 sa chovalo na Slovensku 36 300 kôz, z tohto 26 900 matiek. Napriek tradícii chovu, vysokej kvalite a priaznivému nutričnému zloženiu kozieho mlieka a mäsa, nie je u nás koza dostatočne využívaná. O kozie produkty prejavuje záujem len úzka skupina spotrebiteľov. Počty kôz za posledné desaťročie môžeme považovať za pomerne stabilné. Avšak údaje z Centrálnej evidencie hospodárskych zvierat ukazujú, že v databáze sa nachádza menej ako 50 % z celkového množstva chovaných kôz. Je to spôsobené najčastejšie tým, že chovatelia s malým počtom zvierat, často len jednou, či dvoma kozami a produkciou len pre vlastnú potrebu, nedodržia povinnosť registrovať chov či označovať zvieratá, alebo o tejto povinnosti ani nevedia. Na Slovensku sa kozy chovajú predovšetkým na produkciu mlieka. V roku 2015 sa na Slovensku vyprodukovalo skoro

15 mil. litrov kozieho mlieka, pričom spotreba na obyvateľa bola v priemere menej ako 3 litre za rok. Spotreba kozieho mäsa je veľmi ťažko merateľná, predstavuje asi len 15 gramov na obyvateľa za rok (Poľnohospodársky týždenník, 2016).

Dobrou správou je, že v poslednom období narastá záujem o chov kôz. Ľudia sa čoraz viac zaujímajú o zdravú výživu a kvalitné domáce potraviny vrátane kozieho mlieka a mliečnych výrobkov. Mestskí obyvatelia sa začínajú venovať záujmovému chovu kôz, čo pre nich predstavuje určitú formu duševného odpočinku.

K 31.12.2016 sú vedené plemenné knihy pre 8 plemien kôz, a to pre plemená biela koza krátkosrstá, hnedá koza krátkosrstá, búrska koza, anglonúbijská koza, durínska koza, sánska koza, kašmírská koza a alpínska koza (Chov oviec a kôz, 2017).

Tabuľka č. 3: Počet kôz spolu za všetky plemená na Slovensku

Rok	Kozy a capy spolu			Kozy-matky		
	tis. ks	Oproti min. roku		tis. ks	Oproti min. roku	
		tis. ks	%		tis. ks	%
2009	35,7	-1,4	-3,8	26,4	-1,3	-4,7
2010	35,3	-0,4	-1,1	26,2	-0,2	-0,9
2011	34,1	-1,2	-3,5	25,3	-0,9	-3,5
2012	34,8	0,8	2,3	25,6	0,3	1,3
2013	35,5	0,6	1,8	26,1	0,5	2,1
2014	35,2	-0,3	-0,8	25,8	-0,3	-1,3
2015	36,3	1,1	3,3	26,9	1,1	4,4
2016 <sup>*)</sup>	36,4	0,0	0,1	26,7	-0,3	-1,0
2017 <sup>**)</sup>	36,5	0,1	0,4	26,9	0,2	0,8

<sup>\*)</sup> Stav k 31.12.2016., <sup>\*\*)</sup> Prognóza. Zdroj: Situačná a výhľadová správa k 31.12.2016

Tabuľka č. 3 zobrazuje počty kôz v rámci všetkých plemien chovaných na Slovensku za obdobie rokov 2009 – 2016 a predpoklad pre rok 2017 (Gálik, 2017).

Tabuľka č. 4: Počty živých kôz podľa Centrálnej evidencie hospodárskych zvierat (CEHZ), podľa plemien

Názov plemena	Skratka	Počet zvierat
biela koza krátkosrstá	BK	8005
iné neuvedené, neznáme plemeno	X	6010
hnedá koza krátkosrstá	HK	1875
anglonúbijská koza	AN	1147
búrska koza	BU	520
alpínska koza	AL	318
kamerunská koza	KC	78
sánska koza	SA	72
kašmírska koza	KK	40
durínska koza	DK	31
angorská koza	AK	4

Zdroj: CEHZ

Tabuľka číslo 4. zobrazuje počty zvierat v rámci jednotlivých plemien chovaných na Slovensku. Údaje boli získané z internetového portálu CEHZ, ktoré sa priebežne aktualizujú. Uvedené údaje sú platné k 18.2.2018 (CEHZ, 2018).



### **3.5 Dojné plemeno – biela koza krátkosrstá**

Toto mliekové plemeno vznikalo v prvej polovici 20. storočia. Bolo vyšľachtené prevodným krížením pôvodných rázov českých a slovenských kôz s capmi sánskeho plemena importovaných zo Švajčiarska a Nemecka. Kozy majú stredný až väčší telesný rámec. Vyznačujú sa harmonickou stavbou tela, pevnou konštitúciou s dobre vyvinutým svalstvom, primerane širokým a hlbokým hrudníkom. Majú silné končatiny, dobre chodivé. Hlava je dlhá, v čele široká, krk dlhý a úzky, na hrtane bývajú prívesky. Bezrohatosť je u tohto plemena dominantnou vlastnosťou. Do roku 1992 sa na bezrohatosť prísne selektovali obe pohlavia. V súčasnosti sa v stáde akceptujú i rohatí jedinci. Srst' je krátka, biela a bez výskytu pigmentu. Mliečna žľaza je primerane veľká so stredne dlhými strukmi vhodnými i pre strojové dojenie. U bezrohých capov sa môže vyskytovať kryptorchizmus. Živá hmotnosť kôz je 50-60 kg, capov 80-90 kg. Výška na kohútiku dosahuje u kôz 70-80 cm, u capov 75-85 cm. Kontrola úžitkovosti sa prevádza od roku 1928 (ZCHOK – Plemená kôz, 2017).

Plemeno je charakterizované ako ranné s vysokou odolnosťou a plodnosťou. Významnou vlastnosťou je vysoká produkcia mlieka. Priemerná produkcia v slovenských chovoch je 400 – 700 litrov mlieka za normovanú laktáciu. Obsah zložiek sa pohybuje na úrovni 3,2 – 3,5 % tuku a 2,6 – 3,0 % bielkovín. Plodnosť kôz závisí od chovateľských podmienok dosahuje 150 – 200 % (Tančin et al., 2013).

Ochodnícky et Poltársky (2003) uvádzajú, že na Slovensku i v Českej republike dosahuje priemerná produkcia mlieka bielych krátkosrstých kôz v lepších chovoch okolo 500 litrov, priemer špičkových kôz v stáde presahuje 600 litrov. Najlepšie jedince však môžu produkovať viac ako 1 200 litrov mlieka za laktáciu. Mlieko obsahuje priemerne 2,79 % tuku a 2,98 % bielkovín.

### **3.6 Šľachtenie a kontrola úžitkovosti na Slovensku**

Cieľom šľachtenia je zlepšovanie ekonomiky chovu vylepšovaním stáda stále lepšími zvieratami. Úspešnosť šľachtenia sa meria genetickým ziskom. Genetický zisk vyjadruje zmenu úrovne ekonomicky významných vlastností ako je mlieková úžitkovosť či plodnosť u chovaného plemena z roka na rok. Pre šľachtenie je potrebná určitá veľkosť populácie, preto by sa malo realizovať na úrovni celého plemena. Základom sú šľachtiteľské chovy (ŠCH), ktoré predstavujú tzv. aktívnu populáciu a produkujú plemenné zvieratá - kozy a capov. Úžitkové (produkčné) chovy (UCH) využívajú zvieratá, predovšetkým plemenné capy, ktoré pochádzajú z aktívnej populácie. Predpokladom pre šľachtenie je dôkladné sledovanie

úžitkovosti - kontrola úžitkovosti a testovanie capov - kontrola dedičnosti. Ďalej sa na základe odhadu plemennej hodnoty vyberajú najlepšie jedince do ďalšej plemenitby. Organizáciu plemenitby zaisťujú šľachtitelia – pracovníci chovateľských zväzov a plemenárskych služieb a chovatelia (Brestenský et al., 2002).

Kontrolu úžitkovosti vykonávajú Plemenárske služby Slovenskej republiky š.p. ( PS SR š.p.), spravidla u väčších chovateľov a Slovenský zväz chovateľov Bratislava (SZCH), u drobných chovateľov (1 - 5 kôz). Zväz chovateľov oviec a kôz (ZCHOK) zabezpečuje rozvoj šľachtienia a plemenitby oviec a kôz. Šľachtiteľská rada pri ZCHOK (ŠR) je poverená vedením PK podľa štatútu Plemennej knihy (PK) a Plemenného registra (PR). ZCHOK vykonáva niektoré plemenárske činnosti – šľachtenie a hodnotenie oviec a kôz, vedenie plemenných kníh a vydávanie preukazov o pôvode (POP). Šľachtenie a hodnotenie (bonitácia) sa vykonáva v úžitkových chovoch (ÚCH), čo predstavuje vlastne začiatok KÚ. Ďalej v rozmnožovacích chovoch (RCH), ktoré produkujú plemenné kozy, ktoré musia mať známy pôvod oboch rodičov (čistokrvná plemenitba) a dosahujú výsledky na úrovni plemenného štandardu príslušného plemena. V šľachtiteľských chovoch (ŠCH) a v ŠECH – šľachtiteľsko-experimentálnych chovoch, ktoré sú nadstavbou ŠCH, kde kozy dosahujú vynikajúce výsledky v úžitkových vlastnostiach a chovateľ sa rozhodne zvýšiť úžitkovosť na mlieko, resp. mäso zošľachtľujúcimi plemenami. Chovateľ je zodpovedný za správne číslovanie, označovanie a registráciu zvierat podľa platných smerníc o centrálnej evidencii hospodárskych zvierat ( CEHZ ) (ZCHOK – Šľachtenie, 2017).

Plemenárske služby SR, š.p. vykonávajú kontrolu úžitkovosti dvoch hlavných plemien kôz chovaných na Slovensku - biela krátkosrstá a hnedá krátkosrstá koza, prostredníctvom svojich regionálnych stredísk. Výkon KÚ predstavuje selekciu kozliat určených na reprodukciu, označovanie a subjektívne hodnotenie zvierat. V KÚ I. stupňa sa sleduje počet narodených kozliat, mlieková úžitkovosť (množstvo mlieka nadojeného za normovanú laktáciu a obsah mliečnych zložiek) a reprodukčné ukazovatele (% oplodnenia, % plodnosti a % plodnosti na okotenuú kozu) (PSSR, š.p. - KMÚ, 2018).

ICAR je medzinárodná organizácia pre kontrolu úžitkovosti, ktorá je registrovaná v Paríži vo Francúzsku. Organizácia sa zaoberá aj štandardizáciou metód kontroly úžitkovosti. Začiatkom deväťdesiatych rokov bol schválený dokument, upravujúci používanie pečate kvality výkonu KÚ. SR je oprávnená používať túto pečať od roku 2002 (PSSR, š.p. - ICAR, 2018).

Pri selekcii kôz má najväčšiu váhu ukazovateľ mlieková úžitkovosť, za ktorú získavajú hodnotené kozy a capy rôzny počet bodov a podľa nich sú zaradované do čiastkových tried

plemennej hodnoty za mliekovú úžitkovosť. Pri hodnotení plodnosti sa zohľadňuje početnosť vrhu z ktorého pochádza hodnotený jedinec a jeho rodičia, pričom dôležitosť sa prikladá viacpočetným vrhom. Pri posudzovaní exteriéru sa sleduje plemenný typ, celkový vývin, harmónia stavby tela a utváranie jednotlivých partií, pevnosť chrbta, končatiny a pohlavný výraz. Na základe súčtu bodov za jednotlivé hodnotené vlastnosti sa určí výsledná trieda (ER, Ea, Eb, I., II.) a plemenné zvieratá sú zaraďované v plemenných knihách. Genetický pokrok v úžitkovosti kôz je vo veľkej miere závislý od využívania kvalitných plemenných capov, preverených na základe výsledkov úžitkovosti ich potomstva – kontrole dedičnosti. Tento systém umožňuje rýchlejší genetický pokrok ako keď sa pri selekcii zohľadňuje iba úžitkovosť matiek a vlastná úžitkovosť. Odhad plemennej hodnoty preverovaného capa sa zakladá na porovnaní priemernej úžitkovosti dcér s priemernou úžitkovosťou vrstovníčok (Brestenský et al., 2002).

### **3.6.1 Metódy kontroly mliekovej úžitkovosti**

Počas dojného obdobia sa v stáde môže používať len jedna metóda kontroly úžitkovosti. Vzorky mlieka sa odoberajú do štandardných vzorkovníc a do 24 hodín sa odosielajú na rozbor. Kontrola úžitkovosti metódou A4 spočíva v meraní produkcie mlieka dvakrát za kontrolný deň, ráno a večer. Pri AT metóde meranie prebieha raz za kontrolný deň, a to striedavo jeden mesiac ráno, druhý večer (PSSR, š.p. – KMÚ - detail, 2018). Kontrola mliekovej úžitkovosti AC metódou sa určuje odobratím vzorky mlieka v kontrolný deň v mesiaci. Vzorka mlieka sa odoberie buď ráno, na obed alebo večer a dopočíta sa na základe celkovej produkcie mlieka všetkých kôz, zistenej za 2 či 3 kontrolné merania v kontrolnom dni. Za dojnú dobu sa uskutoční 5 meraní v rozpätí 28 - 34 dní, max. 35 dní (Bíreš et al., 2005).

Odobraté množstvo mlieka sa prepočíta na tzv. normovanú dojnú periódu, t. j. na 240 dní a zároveň sa vždy prepočíta na tretiu laktáciu. Zisťuje sa obsah tuku, bielkovín a laktózy v kg a v percentách. Prvý kontrolný odber sa uskutočňuje od 40. do 70. dňa po okotení kozy. Od kozy, u ktorej sa kontrolovalo mlieko po dobu dvoch rokov a prepočítalo sa na 3. laktáciu, je možné odchovávať plemenné zvieratá - capkov a kozičky. Pri viacpočetnom stáde musí chovateľ zabezpečiť spontánne prejavenie ruje v krátkom časovom úseku, aby sa mlieko mohlo odobrať od väčšiny kôz tak, aby prvý odber prebehol v uvedenom čase od prvého okotení kozičky (Gyarmathy, n.d.).

Tabuľka č. 5: Výsledky kontroly mliekovej úžitkovosti

Rok	Plemeno	Počet všetkých laktácií	Počet uzavr. laktácií	Mlieko [l]	Tuk [kg]	Tuk [%]	Bielk. [kg]	Bielk. [%]	Lakt. [kg]	Lakt. [%]	Výkon KÚ
2017	BKK	189	188	453.44	16.00	3.58	12.24	2.70	20.7	4.44	PSSR
2017	BKK	21	17	897.80	29.30	3.51	24.79	2.78	40.89	4.54	SZCH

Zdroj: PSSR, š.p.

Tabuľka č. 6: Výsledky kontroly úžitkovosti – reprodukcia

Plemeno	Kontrol. obdobie	Počet pripustených kôz	Predčasne vyradené	Počet jalových kôz	Počet okotených kôz	Počet narodených kozliat	Oploďnenie [%]	Plodnosť [%]	Plodnosť na okotenú kozu [%]	Výkon KÚ
BKK	2016/17	695	121	129	445	8.01	77.5	102.1	131.7	PSSR
BKK	2016/17	30	0	0	30	3.00	100.0	206.7	206.7	SZCH

Zdroj: PSSR, š.p.

Tabuľky č. 5 a 6 uvádzajú výsledky kontroly úžitkovosti bielej krátkosrstej kozy (BKK) v SR (PSSR, š.p. – Kozy, 2018).

Tabuľka č. 7: Výsledky kontroly úžitkovosti – biela krátkosrstá koza v ČR

Rok	Počet ks	Počet laktácií	Dojivosť (kg)	Tuk (%)	Bielkoviny		Laktóza (%)
					%	kg	
2012	2 242	1 505	695	3,08	2,98	20,7	4,4
2013	2 351	1 564	720	3,11	3,00	21,6	4,4
2014	2 443	1 704	733	3,06	2,93	21,5	4,5
2015	2 592	1 775	784	3,04	2,89	22,7	4,5
2016	2 795	1 881	764	3,15	2,91	22,3	4,5

Zdroj: Ročenka chovu ovci a koz v České republice za rok 2016

Pre porovnanie uvádza tabuľka č. 7 výsledky z kontroly mliekovej úžitkovosti bielych krátkosrstých kôz chovaných v ČR (Bucek et al., 2017).

### 3.7 Kozie mlieko

Kozie mlieko predstavuje cennú potravinu najmä pre jeho ľahkú stráviteľnosť a špecifickú chuť. Liečivé účinky mlieka kôz boli popisované už v staroveku. Aby však mlieko malo požadovanú kvalitu a chuť musí sa získavať od zdravých kôz chovaných v optimálnych

podmienkach. Takisto treba dbať na správne technologické postupy pri získavaní a spracovaní mlieka. U nás sa kozie mlieko najčastejšie spracováva na syry. Problém predstavuje vysoká cena výrobkov z kozieho mlieka (Kühnemann, 2000).

Zloženie kozieho mlieka je veľmi podobné kravskému mlieku. Na druhej strane je toto mlieko využívané práve ako alternatíva ku kravskému mlieku, vzhľadom k jeho stráviteľnosti a nízkej schopnosti vyvolať alergické reakcie. Je vhodné k spracovaniu mnohých mliečnych výrobkov ako sú syry, jogurty, fermentované mliečne výrobky a ďalšie produkty (Mowlem, 2005).

Ľudia alergický na kravské mlieko obvykle prijímajú kozie mlieko bez problémov, dokonca sa ukázalo, že ho znesú aj jedinci trpiaci laktózovou intoleranciou (Belanger et Bredesenová, 2014).

Kvalitu mlieka je možné posudzovať z rôznych hľadísk. Chemické zloženie predstavuje obsah tuku, bielkovín, laktózy – mliečneho cukru a minerálnych látok. Ďalej sa hodnotia vlastnosti zmyslové, fyzikálne a technologické. Podstatná je aj kvalita mikrobiologická a hygienická, charakterizovaná celkovým počtom mikroorganizmov, somatických buniek a rezíduí inhibičných látok (Smetana et. al., 2009).

Špecifickú chuť kozieho mlieka spôsobuje najmä vyšší obsah mastných kyselín s krátkym reťazcom (kapronová, kaprylová, kaprinová). Kozy taktiež obľubujú rôzne druhy rastlín, výhonky, kríky a kôru s obsahom aromatických látok, ktoré potom prechádzajú aj do mlieka. Pri spracovaní a uskladňovaní mlieka treba brať ohľad na to, že kozie mlieko intenzívne nasáva pachy z okolia, vrátane pachu capa nachádzajúceho sa v blízkosti. (Brestenský et al., 2002).

### **3.7.1 Zloženie kozieho mlieka a jeho účinky**

Kozie mlieko má oproti kravskému belšiu farbu. V porovnaní so zložením kravského mlieka má vyšší obsah tukov, sírnych aminokyselín, vápnika, fosforu, draslíka, horčíka a mangánu. Z vitamínov má viac vitamínu A, B<sub>2</sub> a niacínu a naopak menší obsah vitamínov E, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, kyseliny listovej, karoténu (preto je mlieko belšie než kravské) a kyseliny orotovej, ktorá zohráva rolu v prevencii stučnenia pečene. Taktiež má menšie zastúpenie celkových bielkovín, zinku a selénu. Podstatný rozdiel od kravského mlieka je v zložení a štruktúre tuku. V kozom mlieku sú tukové guľôčky menšie a viac rozptýlené, vďaka čomu má toto mlieko lepšiu stráviteľnosť a senzorické vlastnosti. Špecifickú chuť kozieho mlieka spôsobuje vyšší obsah mastných kyselín s krátkym reťazcom, najmä kyseliny kaprinovej. Vyššie zastúpenie nenasýtených mastných kyselín linolovej a linolenovej, má významný vplyv

na obranyschopnosť organizmu a normálnu premenu cholesterolu, čo zabraňuje vzniku aterosklerózy. Kozie mlieko obsahuje viac esterov glycerolu dôležitých vo výžive novorodencov (Skoupá, 2014).

Hlavnými bielkovinami kozieho mlieka sú alfa - laktalbumín, beta - laktaglobulín, kapá - kazeín, beta - kazeín a alfa s1 kazeín. Alfa s1 kazeín má význam z hľadiska spracovania mlieka a výroby syrov. Obsah alfa s1 kazeínu je výrazne nižší než v kravskom mlieku a rozdiely v jeho obsahu boli preukázané aj medzi jednotlivými plemenami kôz. Kozie mlieko má vyšší obsah cenných esenciálnych aminokyselín. Mliečny tuk obsahuje viac mastných kyselín s krátkym reťazcom, kyseliny kaprylovej a kaprinovej. Obsah laktózy je pomerne stály s rozmedzím hodnôt od 4,1 do 4,8 %. (Fantová et al., 2010).

Podľa Griegera et al. (1990) obsahuje kozie mlieko z našich chovov priemerne 11,9 % sušiny, 3,65 % tuku, 3,18 % bielkovín, 4,3 % laktózy a 0,82 % popolovín.

Späth et Thume (1996) uvádzajú, že kozie mlieko obsahuje 11,7 % sušiny, 3,4 % tuku, 3 % bielkovín, 4,5 % laktózy a 0,8 % minerálnych solí. Bielkoviny kozieho mlieka sa veľmi podobajú ženskému mlieku. Zrážajú sa do menších a ľahších čiastočiek než bielkoviny kravského mlieka.

V zložení bielkovín kozieho mlieka sa takmer nenachádza alfa s1 kazeín, ktorý spôsobuje alergie u dojčiat (Brestenský et. al., 2002).

Podľa niektorých kritikov by nízky obsah vitamínu B<sub>12</sub>, C, kyseliny listovej a železa v kozom mlieku mohol byť príčinou vzniku anémie u malých detí. U dobre živých kôz však nie je pokles týchto látok tak výrazný a navyše v dnešnej dobe nepredstavuje kozie mlieko jediný zdroj výživy detí (Späth et Thume, 1996).

Ochodnícký et al. (1998) sa domnievajú, že kozy zo svojej obľúbenej potravy, kôry a výhonkov, získavajú kyselinu salicylovú, ktorá má zdraviu prospešné účinky. Pôsobí proti zvýšenej telesnej teplote. Deriváty kyseliny salicylovej podporujú imunitné reakcie, a to by mohol byť mechanizmus, akým by kozie mlieko mohlo pôsobiť proti rakovine.

Význam kozieho mlieka dokazuje aj štúdia, ktorá sumarizuje storočie výskumu a mnohých publikovaných výsledkov dojných kôz od roku 1917 do roku 2017. Kozie mlieko má dôležitú úlohu v ľudskej výžive, čiastočne aj pre jeho veľkú podobnosť s ľudským mliekom, mäkšiu konzistenciu tvarohu, malé tukové čiastočky a rozličné alergénne vlastnosti v porovnaní s kravským mliekom. Avšak nedostatok kľúčových výživových zložiek limituje jeho vhodnosť pre dojčatá. Veľká pozornosť sa venovala okrem rozdielov v zložení a štruktúre bielkovín medzi kravským a kozím mliekom aj rozdielom v zložení a štruktúre tuku a enzýmoch a ich vplyvom na fyzikálne a senzorické vlastnosti kozieho mlieka a výrobkov.

Mlieko kôz prirodzene obsahuje väčší počet somatických buniek, než kravské. Vysoká hodnota kozieho mlieka uznávaná v celom svete vyvolala potrebu rôznych techník na detekciu falšovania kozích mliečnych výrobkov kravským mliekom (Clark et García, 2017).

### **3.8 Faktory ovplyvňujúce mliekovú úžitkovosť**

Křížek et al. (1992) považujú zloženie kozieho mlieka za hlavný faktor ovplyvňujúci produkciu mlieka z hľadiska kvality. Medzi faktory určujúce kvantitatívnu produkciu mlieka zaraďujú vplyv plemena, dĺžku a priebeh laktácie, vek kozy, veľkosť a tvar vemena, ďalej poradie laktácie, obdobie pôrodu a početnosť vrhu. Úžitkovosť významne ovplyvňujú mnohé ďalšie faktory, ako sú spôsob chovu (pastevný alebo intenzívny chov), podmienky prostredia, teplota, úroveň výživy a ošetrovania a zdravotný stav.

#### **3.8.1 Vplyv plemena**

Úžitkové vlastnosti kôz sú podmienené genetickým založením. Jednotlivé plemená sa vyznačujú rôznou výkonnosťou v produkcii mlieka. V Európe je za plemeno s najvyššou produkciou považovaná koza sánska, ktorá sa podieľala na vzniku dnešných bielych krátkosrstých kôz. Je ale potrebné zdôrazniť, že medzi jedincami rovnakého plemena sa vyskytujú väčšie rozdiely v úžitkovosti než medzi plemenami. Dôvodom sú rozdielne podmienky chovateľského prostredia (Fantová et al., 2010).

#### **3.8.2 Vplyv živej hmotnosti a telesných rozmerov**

Medzi plemenami sa vyskytujú veľké rozdiely v živej hmotnosti a telesných rozmeroch. Hmotnosť kôz dosahuje od 25 do 80 kg. Vo všeobecnosti platí, že väčšie zvieratá majú vyššiu produkciu. Táto vlastnosť však nemá absolútnu platnosť, pretože produkciu mlieka ovplyvňujú mnohé faktory (Fantová et al., 2010).

#### **3.8.3 Vplyv veku kozy**

Preukázalo sa, že kozy, ktoré prvýkrát rodia vo veku 24 mesiacov majú vyššiu úžitkovosť než kozy s prvými pôrodmi vo veku 12 mesiacov. Vrchol mliečnej produkcie je medzi 4. a 8. rokom kôz. Vek ovplyvňuje obsah mliečneho tuku. Mladé kozy majú spravidla tučnejšie mlieko ako staršie. Vek úzko súvisí s hmotnosťou. Variabilita hmotnosti je až zo 45 % podmienená vekom (Křížek et al., 1992).

### 3.8.4 Vplyv veľkosti a tvaru vemena

Plemeno biela krátkosrstá koza, ktorá je u nás najčastejšie chovaným dojným plemenom má guľovitý tvar vemena s valcovitými alebo kužeľovitými strukmi. Kozy s vyššou úžitkovosťou a staršie kozy majú sklon k vajcovitému tvaru vemena, čo však neovplyvňuje produkciu mlieka. U mnohých plemien sa preukázal úzky vzťah medzi veľkosťou vemena a úžitkovosťou, ale v praxi sa potvrdilo, že o celkovej produkcii mlieka rozhodujú hlavne vplyvy veku, fázy laktácie, intervalu medzi dojením a dĺžky laktácie (Fantová et al., 2010).

### 3.8.5 Vplyv fázy laktácie

Laktácia je obdobie produkcie mlieka. Prebieha od narodenia mláďat do zasušenia, približne dva mesiace pred ďalším pôrodom (Belanger et Bredesenová, 2014).

Zloženie mlieka sa v priebehu laktácie mení. Mlieko sa rozlišuje na mledzivo (kolostrum) dodávajúce nepostrádateľné výživné a ochranné látky kozľatám hneď po pôrode. Ďalej takzvané mlieko laktačné – zrelé a mlieko tesne pred skončením laktácie (Späth et Thume, 1996).

Priebeh laktácie znázorňuje laktačná krivka. Produkcia mlieka sa po pôrode postupne zvyšuje. Najviac mlieka koza produkuje okolo 2. mesiaca laktácie, potom sa nádoj opäť znižuje. Koza, ktorá má vysoký nádoj vo vrcholnom období laktácie (až 5 litrov za deň), ktorý však rýchlo klesá a po krátkom čase dôjde k zasušeniu má takzvanú strmú laktačnú krivku. Naopak plochá laktačná krivka popisuje nižšiu produkciu vo vrcholovom období, ale koza dojí stále pomerne vysoké množstvo mlieka počas dlhšieho obdobia. Z toho možno usudzovať, že množstvo mlieka vyprodukovaného kozou za jeden deň, nie je najvhodnejším ukazovateľom jej úžitkovosti. Lepšiu výpovednú hodnotu má sledovanie nádoja za celú laktáciu. Pre hodnotenie úžitkovosti sa používa prepočet na takzvanú normovanú laktáciu, za stanovený počet dní. Kozy sa zvyčajne doja dvakrát za deň, pričom sa kladie dôraz na zachovanie časového odstupu medzi dojením a pravidelnosť. Prevažne sa využíva 12 - hodinový interval dojenia (Belanger et Bredesenová, 2014).

Podľa Kühnemanna (2000) dojenie prebiehajúce len jedenkrát za deň, znižuje tvorbu mlieka až na polovicu.

#### 3.8.5.1 Kolostrum

Kolostrum - mledzivo je prvé mlieko cicavcov, vylučované pri pôrode a prvých pár dní po narodení mláďat. Zabezpečuje mláďatám pasívnu imunitu proti patogénom. Počas



prechodu od kolostra k normálnemu mlieku sa menia jeho vlastnosti a zloženie (Arain et al., 2008).

Za kolostrum je možné považovať mlieko produkované prvých 5-7 dní po pôrode. V súčasnosti sa využíva ako výživový doplnok. Vďaka svojmu jedinečnému zloženiu ho vyhľadáva čoraz väčší počet spotrebiteľov. Predpisy EÚ definujú mledzivo ako živočíšny produkt určený pre ľudskú spotrebu. Vo farmaceutickom priemysle sa používa ako doplnok stravy na podporu zdravia a posilnenie imunitného systému. Kolostrum má význam najmä pre starších ľudí, športovcov a pri liečbe zdravotných problémov vyvolaných stresovou záťažou, pri chorobách a poruchách gastrointestinálneho traktu. Kolostrum zvyšuje proliferáciu a migráciu buniek, zvyšuje imunitu v črevách a preto sa môže použiť na liečbu alebo prevenciu infekcií gastrointestinálneho traktu (Antonio et al., 2001, Gill and Indyk 2007, Gill et al., 2012).

Kolostrum obsahuje v porovnaní so zrelým mliekom viac sušiny, minerálnych látok a bielkovín, ale menej laktózy. Väčšinou má vyšší obsah tuku. Podiel bielkovín je podstatne vyšší ako v mlieku. Najväčšie zastúpenie z bielkovín majú imunoglobulíny (IgG, IgM a IgA). Zvyčajne tiež obsahuje viac polynenasýtených mastných kyselín, fosfolipidov a cholesterolu. (Roginski et al., 2002, Uruakpa et al., 2002, Fox a Kelly 2006).

V kolostre je 4 – 10-krát vyššia koncentrácia lipofilných vitamínov A,D,E, vyšší obsah karoténu a vitamínov rozpustných vo vode B1, B2, B6, B12, C , ale obsahuje menej biotínu a kyseliny pantoténovej. Mledzivo predstavuje primárny a nenahraditeľný zdroj živín pre mláďatá po narodení, pretože dôležité látky vrátane niektorých vitamínov neprechádzajú cez placentárnu bariéru (Uruakpa et al., 2002, Debier et al. 2005, Zarcuła et al., 2010).

Mnohé štúdie sa zaoberali zložením konkrétne kozieho kolostra a vyplynuli z nich podobné závery. Kolostrum kôz sa vyznačuje vyšším obsahom tuku, ako aj obsahom bielkovín a minerálov v porovnaní so zrelým mliekom. Obsahuje cenné, biologicky významné látky zabezpečujúce obranyschopnosť organizmu ako sú imunoglobulíny, laktoferín a lyzozýmy a tiež rastové faktory - vitamíny a aminokyseliny. (Argüello et al., 2006, Yang et al., 2009, Moreno-Indias et al., 2012).

Kozie kolostrum má vyšší obsah bielkoviny laktoferín, než kravské. Táto látka má výrazne účinky pôsobiace proti mikroorganizmom. Laktoferín je schopný naviazať kovové ióny na mikróby a takýmto spôsobom zastaviť ich množenie. Laktoferín tiež predstavuje zdroj železa pre dojčatá a má antibakteriálne účinky v ich tráviacej sústave. (Rachman et. al, 2015).

Dobu vylučovania mledziva a jeho fyzikálno-chemické charakteristiky ovplyvňujú

rôzne faktory, ako sú produkcia, výživa, plemeno, dĺžka suchostojného obdobia, ročné obdobie a zdravotný stav zvierat (Csapó et al., 1998, Caja et al. 2006).

Študovalo sa mledzivo bielych krátkosrstých kôz. Cieľom tejto štúdie bolo posúdiť zmeny základných zložiek (bielkoviny, tuk, laktóza a sušina) a obsah vybraných lipofilných vitamínov (vitamíny A, E) v kolostre kôz. Mlieko sa sledovalo od prvej hodiny až po šiesty deň po pôrode, pretože zloženie mlieka sa počas tohto obdobia rýchlo mení. Pri pokuse sa odoberali 50 ml vzorky kolostra získaných manuálnym dojením 1, 18, 36, 60, 84, 108 a 132 hodín po pôrode. Kozy dostávali rovnakú kŕmnu dávku, nachádzali sa v rovnakej fáze laktácie, ale mali rozdielne veľkosti vrhu (2-3 kozľatá). Najvýznamnejšie zmeny zložiek sa prejavili počas prvých troch dní po pôrode. Najvyšší pokles bol pozorovaný v obsahu bielkovín. Došlo k dvojnásobnému zníženiu po 18 hodinách, v porovnaní s počiatočnou hodnotou bielkovín. Preukázali sa významné zmeny každej analyzovanej zložky do 84 hodín po pôrode. Obsah sušiny v kolostre bol o 10 % vyšší v prvých hodinách ako v 132 hodinách, v dôsledku vyššieho obsahu pevných látok v porovnaní so zrelým mliekom. Tuk bol jedinou variabilnou zložkou, ktorá sa síce znížila v priebehu 84 hodín po pôrode, ale potom opäť vzrástla po 108 hodinách. Najnižšie a štatisticky bezvýznamné zmeny boli pozorované u laktózy. Jej koncentrácia sa zvýšila o 1 % po 84 hodinách po pôrode a potom zostala stabilná počas celej skorej laktácie. Štúdia preukázala až 14-krát vyššiu koncentráciu vitamínu A v prvej hodine po pôrode ako v 132 hodinách po pôrode. Pokles vitamínu E bol nižší. Analyzované zložky v mledzive sa začali podobat' zrelému mlieku 132 hodín po pôrode. Výsledky naznačujú, že kolostrum kôz je veľmi dobrým zdrojom vitamínu A E. Je významným zdrojom prírodných antioxidantov. Dopyt po výživových doplnkoch vyrobených z kolostra sa neustále zvyšuje, a preto sú potrebné aktuálnejšie informácie o ich kvalite. Bolo by vhodné zamerať ďalšie štúdie na hodnotenie vlastností mledziva, ktoré boli spracované do formy potravinových doplnkov, a porovnať ich s vlastnosťami surového kolostra (Hodulová et al., 2014).

Iná štúdia skúmala kolostrum sánskych kôz v časovom rozmedzí od 3 do 168 hodín po pôrode. Vzorky mledziva pochádzali od 10 kôz. Kozy boli na druhej laktácii. Základom ich výživy bola kvalitná pastva. Zloženie kolostra 3 hodiny po pôrode dosahovalo nasledujúce hodnoty: sušina 21,23 %, tuk 7,73 %, popoloviny 1,57 %, laktóza 1,93 %, bielkoviny 10,24 % a imunoglobulíny 72,01 mg/ml. Preukázal sa tiež vysoký obsah Ca, P, Mg, a naopak nízke bolo zastúpenie Zn, Fe, Cd, As, Pb a Hg. Analýza preukázala prítomnosť 17 aminokyselín a z toho bolo 8 esenciálnych. Nasýtené mastné kyseliny boli v zastúpení 75,21 % a nasýtené so stredne dlhým reťazcom 19,84 % (Yang et al., 2009).

Analýza kolostra prebiehala aj u typického španielskeho dojného plemena kôz - Murciano-Granadina. Výskum bol zameraný na stanovenie rôznych fyzikálno-chemických vlastností kolostra. Stanovovali sa bielkoviny celkom, tuk, laktóza, imunoglobulín G, počet somatických buniek, vodivosť, pH, bod mrznutia, hustota a ďalšie parametre. Sledovala sa tiež doba (v hodinách) po pôrode, veľkosť vrhu, poradie laktácie, úroveň produkcie kolostra a interakcie týchto vplyvov. Cieľom výskumu bolo zhodnotiť celkovú kvalitu kolostra a určiť dobu, kedy sa kolostrum mení na mlieko vhodné na komerčné využitie. Výskumu sa zúčastnilo štyridsaťtri kôz. Kozy mali rovnaké podmienky a dĺžka státia na sucho bola približne 103 dní. Vzorky sa odoberali každých 12 hodín počas prvého týždňa po pôrode. Čas ubehnutý od pôrodu mal významný vplyv na sledované parametre, ktoré klesali v priebehu prvého týždňa laktácie, okrem hodnoty pH a vodivosti, ktoré sa zvýšili. Štúdia preukázala, že poradie laktácie ovplyvnilo väčšinu vlastností kolostra, zatiaľ čo veľkosť vrhu ovplyvnila iba hodnotu pH, obsah bielkovín a laktózy. Úroveň produkcie ovplyvnila iba obsah bielkovín a sušiny v kolostre. Z výsledkov možno usudzovať, že sekrécia kolostra trvá až do 36 hodín po pôrode. Mlieko získané v období od 36 do 96 hodín po pôrode sa považuje za takzvané prechodné mlieko. Od 4. dňa po pôrode je možné získané mlieko považovať za zrelé, vhodné na predaj, ktorého zloženie nepredstavuje riziko pre mliekarenskú výrobu (Romero et al., 2013).

### **3.8.6 Vplyvy poradia laktácie a ďalších vnútorných činiteľov a ich vzájomné interakcie**

Mnohé štúdie sa zaoberali vplyvom vnútorných faktorov a ich spolupôsobením, najmä vplyvom poradia a fázy laktácie, obdobia pôrodu, veľkosti vrhu, včasnosti odstavy kozliat a ďalšími, na mliečnu produkciu kôz a kvalitatívne zloženie kozieho mlieka.

Slovenská štúdia sa zaoberala analýzou vplyvu genetických a negenetických faktorov, a to predovšetkým na mliečnu produkciu a početnosť vrhu u plemena biela krátkosrstá koza. Cieľom bolo zhodnotiť vplyv plemenného capa v rámci stáda a viacerých negenetických faktorov, akými sú efekt stáda, kontrolný rok, poradie laktácie, veľkosť vrhu, dĺžka dojnej periódy. Sledoval sa interval medzi pôrodmi a prvými kontrolnými meraniami v rámci kontroly mliekovej úžitkovosti (resp. vplyv faktora stádo, kontrolný rok, vek matky) na vybrané ukazovatele mliekovej úžitkovosti a plodnosť kôz. Hodnotilo sa obdobie za roky 1995 - 2009. Priemerná produkcia mlieka u populácie za celé sledované obdobie bola 351,34 litrov za laktáciu a priemerná denná produkcia bola 1861,92 ml mlieka. Najlepšia koza zo sledovanej populácie dosahovala skutočnú produkciu mlieka skoro 1200 litrov. Najvyšší

priemerný denný nádoj predstavoval viac ako 7000 ml . Bola preukázaná vysoká premenlivosť v produkcii mlieka. Všetky analyzované faktory mali významný štatistický vplyv na mliečnu úžitkovosť. Vysoko významný vplyv na produkciu mlieka mal plemenník v stáde. Pri skupinách dcér od konkrétneho plemenného capa boli pozorované výrazné rozdiely v ich výslednej produkcii. Z toho vyplýva dôležitosť používania najlepších plemenníkov v stáde. Analýzou sa taktiež potvrdil významný vplyv faktoru – stáda na produkciu mlieka. Variabilita v úžitkovosti jednotlivých stád bola spôsobená rozdielnym manažmentom. Je preto potrebné klásť dôraz na snahu o šandardizáciu podmienok v jednotlivých chovoch. Pri sledovaní vplyvu poradia laktácie boli zaznamenané najväčšie rozdiely medzi prvou a druhou laktáciou, kedy bol pozorovaný výrazný nárast produkcie z 354,3 l v prvej laktácii na 432,5 l v druhej laktácii. Významný rozdiel sa prejavil aj u kôz na druhej laktácii a kôz na 3., 4., a 5. laktácii. Najvyššiu produkciu mlieka dosahovali kozy na tretej laktácii. S ďalšími laktáciami produkcia klesala až do ôsmej laktácie, kedy bol pozorovaný opätovný nárast. Vyššia produkcia mlieka bola jednoznačne preukázaná u kôz s viacpočetnými vrhmi. Najviac mlieka produkovali matky štvorčiat. V záujme chovateľov je vyberať pre ďalší chov jedince pochádzajúce z početnejších vrhov, a tým podporovať ďalšie zvyšovanie produkcie. Potvrdil sa aj vplyv kontrolného roku. Analýza potvrdila významný vplyv všetkých faktorov na obsah základných zložiek mlieka - tuku, bielkovín a laktózy. Štatisticky sa nepreukázal iba význam vplyvu veľkosti vrhu na obsah tuku a laktózy. Analyzovaná populácia bielych krátkosrstých kôz dosahovala nasledujúce priemerné hodnoty obsahu zložiek v mlieku: tuk 3,41 %, bielkoviny 2,82 %, laktóza 4,42 %, sušina 10,73 % a beztuková sušina 7,32 %. Sledované ukazovatele boli pomerne málo variabilné. Vplyv veľkosti vrhu na obsah tuku a laktózy dosahoval hraničnú hodnotu významnosti. Najvyšší podiel bielkovín obsahovalo mlieko od matiek s jedným mláďaťom. Najvyšší obsah bielkovín v mlieku mali tiež kozy na prvej laktácii. Poradie laktácie ovplyvnilo obsah laktózy v mlieku, so stúpajúcim poradím laktácie sa hodnoty znižovali. Priemerná veľkosť vrhu v sledovanej populácii bola na úrovni 1,51 kozľaťa. Najpočetnejšie vrhy mali kozy vo veku 8 rokov a naopak najnižšia plodnosť bola u jednoročných kôz. Dá sa povedať, že s vekom kôz narastala ich plodnosť. Štúdia preukázala veľmi významný jav v rámci šľachtenia a selekcie – vplyv plemenníka na veľkosť vrhu. Správny výber plemenných capov a kôz po najlepších plemenníkoch je základom pre úspešný chov kôz (Godušová et Margetín, 2014).

Milerski et Mareš (2001) sledovali mliečnu produkciu u bielych krátkosrstých kôz v rokoch 1993 – 1999. Produkcia mlieka sa zaznamenávala dvakrát denne v mesačných intervaloch. Analyzovaných bolo 2 762 kôz chovaných v 39 stádach. Priemerná denná

produkcia mlieka bola 2,58 kg s priemerným obsahom 3,59% tuku a 2,79% bielkovín. Najvyššiu produkciu mlieka dosahovali štvorročné kozy (2,86 kg / deň), ročné kozy mali najnižšiu produkciu mlieka (2,29 kg / deň). Variabilita vyšetovaných znakov bola výrazne ovplyvnená účinkami stáda, sledovaným rokom alebo testovaným dňom, vekom kôz, veľkosťou vrhu a fázou laktácie.

Ciappesoni et al. (2004) sa zaoberali využitím rôznych štatistických modelov pre analýzu faktorov ovplyvňujúcich mliečnu produkciu kôz. Použili údaje z kontroly úžitkovosti v populácii českých bielych krátkosrstých kôz počas obdobia 1992 – 2002. Do analýzy bolo zaradených 6 234 kôz. Priemerný denný nádoj mlieka bol 3,09 kg s tučnosťou 3,72 % a obsahom bielkovín 2,84 %. Premennivosť analyzovaných úžitkových vlastností preukázateľne ovplyvňovali efekty stáda, roku alebo kontrolného dňa, početnosť vrhu, vek kozy, obdobie pôrodov, fáza laktácie alebo združené efekty – vek kôz, rok, obdobie pôrodov.

Lužová et al. (2012) sa zamerali na zmenu zloženia a vlastností kozieho mlieka v priebehu laktácie. Taktiež sledovali ako uvedené zmeny mlieka ovplyvnia kvalitu vyrábaných čerstvých kozích syrov. Vzorky mlieka odoberali od 80 kôz, plemena biela krátkosrstá koza, dvakrát za mesiac počas prebiehajúcej laktácie od apríla do októbra. Zistili, že v jarných mesiacoch obsahovalo mlieko viac sušiny, tuku a bielkovín než v letnom období, v závislosti na zvýšenej dojivosti kôz. V októbri, na konci laktácie došlo, vzhľadom ku zníženiu dojivosti, k opätovnému nárastu obsahových zložiek mlieka. Obsah laktózy sa pohyboval v rozmedzí od 3,93 % v júni do 5,45 % v septembri. Priemerný obsah laktózy počas celého sledovaného obdobia bol 4,27 %. Priemerný obsah sušiny bol 11,05 % a bol takmer vyrovnaný so slabým poklesom v júli a auguste. Priemerný obsah bielkovín bol 3,04 %, pričom kolísal od hodnoty 2,60 % v júli do 3,87 % v októbri. Nižšie hodnoty boli pozorované v polovici laktácie a ku koncu laktácie sa zvyšovali. Obsah tuku vykazoval silnú premenlivosť počas sledovaných mesiacov. Od apríla sa tučnosť mlieka (3,39 %) mierne znižovala až do júna (2,63 %), nízky obsah tuku (2,71 %) bol ešte v júli a opätovne sa zvyšovali od augusta do októbra (3,02 až 4,08 %). Priemerný obsah tuku tak dosahoval hodnotu 3,22 %. Vyšší obsah močoviny bol zistený v jarnom období a na jeseň. Premennivý bol obsah vápniku s najvyššími dosahovanými hodnotami v máji a najnižšími v auguste a na konci laktácie. Vlastnosť - hustota mlieka, mala po celú dobu pomerne vyrovnaný charakter s poklesom v auguste, kedy boli zároveň znížené hodnoty bielkovín a naopak došlo k zvýšeniu obsahu tuku. Hodnota pH mlieka bola vyššia v prvej polovici laktácie a od augusta klesala. Mierny nárast bol pozorovaný pri poslednom meraní. V priemere dosahovalo pH

hodnotu 6,68.

Ďalšia štúdia sledovala kozy plemena hnedá krátkosrstá koza, chované na ekologickej farme na Vysočine v Českej republike. Experimentu sa zúčastnilo 32 kôz a sledovanie prebiehalo počas jedného roka 2011. Hodnotil sa vplyv poradia a fázy laktácie, ďalej veľkosti vrhu a vplyv mesiaca, v ktorom prebiehal pôrod na denný nádoj, obsah základných zložiek a počet somatických buniek mlieka produkovaného ekologickým spôsobom chovu kôz. Na prvej laktácii bolo 15 kôz, na druhej 10 a na tretej 7 kôz. Z hľadiska početnosti vrhu 15 kôz porodilo jedno mláďa a 17 kôz porodilo dvojčatá. Pôrody prebiehali v januári, februári a v marci. Počas experimentu boli všetky kozy chované v rovnakých podmienkach, v jednom stáde, na trvalých pasienkoch, bez rozdielov vo výžive alebo manažmente. Odstav prebiehal vo veku kozliat od 45 do 50 dní. Kozy boli dojené strojom, dvakrát denne. Z odobratých vzoriek mlieka sa stanovoval obsah celkovej sušiny, tuku, celkového proteínu, ďalej obsah kazeínu a laktózy v percentuálnych hodnotách. Hodnotil sa denný nádoj v litroch a počet somatických buniek v ml mlieka. Štatistickou analýzou bolo zistené, že poradie laktácie významne ovplyvnilo všetky sledované parametre. Taktiež početnosť vrhu ovplyvnila sledované znaky s výnimkou počtu somatických buniek v mlieku. Faktory početnosť vrhu a mesiac pôrodu spoločne ovplyvňovali iba denný nádoj a počet somatických buniek, ale nemali významný vplyv na základné zložky mlieka. Mliečny tuk bol najviac premenlivou zložkou, naopak obsah laktózy bol počas laktácie veľmi dobre vyvážený. Počet somatických buniek bol relatívne nízky, čo poukazuje na dobrý zdravotný stav mliečnej žľazy. Najvyšší denný nádoj, počet somatických buniek a taktiež najvyšší obsah bielkovín a tuku v mlieku mali kozy na druhej laktácii. Očakával sa vyšší denný nádoj u kôz s dvojčatami v porovnaní s kozami s jedným potomkom, ale experiment preukázal opačný výsledok (Králičková et. al, 2013).

V Poľsku sa uskutočnila rozsiahla štúdia, ktorá analyzovala populáciu poľských dojných kôz. Cieľom tejto štúdie bola analýza genetických a negenetických faktorov a ich vplyv na päť vybraných vlastností charakterizujúcich produkciu mlieka. Súbor údajov k vypracovaniu štúdie zahŕňal záznamy o laktácii 9 763 kôz v 211 stádach v 12 chovných regiónoch Poľska, zhromaždených od roku 1983 do roku 2000. Kozy boli rozdelené podľa rôznych kritérií. Boli vytvorené skupiny podľa roku narodenia, roku okotenja, pričom boli akceptované dve obdobia kotenja (buď od októbra do marca, alebo od apríla do septembra), podľa plemenných capov, pokiaľ boli známi. Ďalej boli kozy rozdelené podľa početnosti vrhu na skupiny s jedným potomkom, dvojčatami alebo viacerými kozľatami. Podľa poradia laktácie sa rozlišovalo 5 skupín, pričom do piatej boli zaradené aj ostatné vyššie laktácie.

Zvieratá boli taktiež rozdelené do štyroch skupín podľa plemien dojných kôz chovaných v Poľsku (1 – White Improved Goats of Polish, of German and Czech origin, 2 – Polish and German Fawn Improved, 3 – pure Alpine, 4 – Saanen goats). Štatistické metódy boli využité k analýze vplyvu plemenníka, stáda, roku, sezóny pôrodov, plemena, početnosti vrhu, poradia laktácie, roku narodenia a počtu dní v laktácii. Zisťoval sa vplyv uvedených faktorov na výťažnosť mlieka, tuku a bielkovín v kilogramoch a ďalej percentuálny obsah tuku a bielkovín. Tieto charakteristiky produkcie boli totiž jediné zaznamenávané vlastnosti, ktoré bolo možné zozbierať za vybrané analyzované obdobie. Zo štúdie vyplynulo, že hodnoty mlieka, tuku a bielkovín v kg boli ovplyvnené všetkými faktormi okrem plemena. Kozy s početnejším vrhom než dve kozľatá mali vyšší nádoj a výťažnosť tukov a bielkovín v kg, ale zároveň mali nižší percentuálny obsah mliečnych zložiek než kozy s jedným kozľatom alebo dvojčatami vo vrhu. Kozy na prvej laktácii mali najnižší nádoj mlieka a výťažnosť tuku aj bielkovín, ale najväčší % obsah tuku. Priemerná úžitkovosť poľských kôz bola 500 kg mlieka s obsahom 3,3 % tuku a 3 % bielkovín v prvej laktácii a približne 690 kg mlieka o tučnosti 3,3 - 3,5 % a obsahom bielkovín 2,9 – 3,0 % v ďalších laktáciách. Priemerná dĺžka laktácie bola 250 dní pri prvej laktácii a 264 u ostatných. Nádoj mlieka sa zvyšoval až do 3. laktácie. Priemerný počet laktácií na kozu bol 2,08. Ďalej bol sledovaný koeficient imbrídingu. Boli k dispozícii záznamy o predkoch do 6 generácií. Asi u 30 % kôz chýbali údaje o predkoch. Bola zistená nízka príbuzenská plemenitba, čo však mohlo byť ovplyvnené aj chýbajúcimi údajmi. Koeficienty dedičnosti pre znaky výťažnosť mlieka, tuku a bielkovín v kg boli takmer identické. Účinok heritability pre % obsah tuku bol nižší ako pre % obsah bielkovín. Boli preukázané slabé až záporné genetické vzťahy medzi veľkosťou nádoja a % obsahom tuku a bielkovín, zatiaľ čo medzi % zastúpením tuku a bielkovín boli pozitívne a vysoké genetické korelácie. Medzi nádojom a výťažnosťou tuku a bielkovín boli pozorované taktiež vysoké kladné korelácie, ale medzi výťažnosťou tuku v kg a % obsahom tuku, ako aj medzi výťažnosťou a % obsahom bielkovín boli len slabé vzťahy (Bagnicka et al., 2015).

V roku 2006 prebiehala v Chorvátsku štúdia, ktorá sa zaoberala faktormi ovplyvňujúcimi produkciu a obsah zložiek mlieka sánskych a alpínskych kôz. Sledoval sa vplyv plemena, fázy laktácie, obdobia pôrodu a poradia laktácie. Približne v mesačných intervaloch boli analyzované údaje o dennom nádoji a percentuálnom zastúpení bielkovín, tuku a laktózy od oboch plemien kôz. V sledovaní bolo zapojených 3 702 alpínskych a 411 sánskych kôz. Sánske kozy dosahovali výrazne vyššiu produkciu (720 kg) aj denný nádoj (2,63 kg) než alpínske kozy (577 kg a 2,08 kg). Obsah bielkovín a laktózy bol u oboch plemien porovnateľný, zatiaľ čo alpínske kozy mali vyššie percentuálne zastúpenie tuku

v mlieku (3,47 %), než sánske kozy (3,25 %). Analýzou rozptylu bol preukázaný vplyv sledovaných premenných – fázy laktácie, obdobia pôrodu aj poradia laktácie na mliečnu produkciu. Pričom obsah laktózy v mlieku klesal s postupujúcou fázou laktácie a taktiež sa znižoval nádoj. Najnižší obsah mliečneho tuku bol pozorovaný v strede laktácie a zvyšoval sa ku konci laktácie. Vplyv poradia laktácie na celkový aj denný nádoj vykazoval takmer stabilne rastúci trend od prvej až po štvrtú laktáciu. Kozy, ktoré porodili na začiatku roka mali dlhšiu laktáciu, vyšší celkový výnos mlieka a s vyšším obsahom tuku, než kozy okotené v neskoršom období (Mioč et al., 2008).

Zoa-Mboe et al. (1996) zisťovali vplyv negenetických faktorov na produkciu mlieka belgických kôz. Boli analyzované údaje z kontroly úžitkovosti v rokoch 1989 - 1995. Analyzovali sa plemená anglonúbijských, sánskych, Chamoisee a krížencov za normovanú 250-dňovú laktáciu. Zohľadňoval sa kombinovaný efekt stáda a roku, pričom kozy boli rozdelené do skupín na prvej, druhej a vyššej laktácii. Skupiny boli vytvorené od veľmi nízkeho veku. Najnižšia a najvyššia veková hranica kôz na prvej laktácii bola 11 a 23 mesiacov a zároveň vek 21 mesiacov bol najnižší vek kôz na druhej a vyšších laktáciách. Bolo definovaných šesť období, kedy prebiehali pôrody, a to december, január, február, marec, apríl - júl a august - november. V sledovaní sa vyskytovali rovnako staré kozy avšak s rôznym poradím laktácie. Navyše niektoré kozy nemali po sebe nasledujúce laktácie. Preto efekty plemena, stáda, roku, veku a mesiaca pôrodu boli analyzované v rámci poradia laktácie podľa lineárneho modelu s fixnými efektmi. Z úžitkových vlastností sa sledovali výška nádoja, výťažnosť tuku a bielkovín, percentuálny podiel proteínov a tuku. Všetky sledované efekty boli významné z hľadiska vzťahu k poradiu laktácie, okrem účinku veku na podiel tukov a tiež mesiaca pôrodu na podiel bielkovín v prvej laktácii. Sánske kozy mali najvyššiu produkciu mlieka na prvej laktácii, v neskorších laktáciách mali najvyššiu produkciu kozy plemena Chamoisee. Produkcia mlieka stúpala medzi prvou a ďalšími laktáciami. Kozy okotené vo februári produkovali viac mlieka ako tie, ktoré rodili v ostatných mesiacoch. Mesačné odchýlky v percentuálnom zastúpení tuku a bielkovín v rámci poradia laktácie boli malé, avšak štatisticky významné. Nádoj stúpал od prvej laktácie k ďalším až do 25. až 30. mesiaca veku kôz a výťažnosť tuku a bielkovín v kg vzrastala do 40. mesiaca veku. Percentuálne zastúpenie tuku a bielkovín sa zvyšovalo do veku 15-17 mesiacov a potom došlo k poklesu až na najnižšiu hodnotu okolo 25. mesiaca veku, k zvýšeniu došlo opäť približne v 32 mesiacov a hodnoty sa stabilizovali vo veku asi 50 mesiacov.

Ďalšia štúdia sa zaoberala analýzou alpínskych kôz chovaných v štyroch provinciách Lombardska, v Taliansku. Použité boli údaje z kontroly mliekovej úžitkovosti z rokov 1987



a 1988. Boli analyzované vzorky mlieka z 1298 laktácií z 34 stád. Analyzované vlastnosti zahŕňali výnos mlieka (kg), dĺžku laktácie (dni) a plodnosť (veľkosť vrhu). Z mnohých faktorov, ktoré môžu ovplyvniť produktivitu kôz boli zvažované - stádo a rok, obdobie pôrodu a poradie laktácie. Plodnosť bola tiež považovaná za faktor, ktorý by mohol ovplyvňovať dĺžku laktácie a výslednú produkciu mlieka. Priemer hodnôt mliekovej úžitkovosti počas sledovaného obdobia bol:  $567 \pm 6$  kg pre výnos mlieka,  $231 \pm 1$  dní pre dĺžku laktácie a  $1,6 \pm 0,01$  počet mláďat vo vrhu. Celkový nádoj mlieka a dĺžka laktácie boli primárne ovplyvnené faktorom stáda a roku. Produkcia mlieka bola tiež ovplyvnená obdobím pôrodu, poradím laktácie a veľkosťou vrhu. Dĺžku laktácie ovplyvňovalo poradie laktácie a obdobie pôrodu. Plodnosť (veľkosť vrhu) bola ovplyvnená poradím laktácie a faktorom stáda a roku. Pôrody prebiehajúce na začiatku roku priniesli vyššie výnosy mlieka, dlhšie laktácie a vyššiu plodnosť, ale pri plánovaní obdobia pôrodov treba brať do úvahy aj vyššie výkupné ceny kozľacieho mäsa pred Veľkou nocou. Maximálny výnos mlieka a plodnosť boli dosiahnuté až v neskorších laktáciách, v 4. a 5. laktácii, pravdepodobne v dôsledku nízkeho veku a telesnej hmotnosti pri prvom pôrode. Napriek pomerne vyrovnaným klimatickým podmienkam bol preukázaný značný účinok efektu stáda a roku. To bolo pravdepodobne spôsobené novozavedeným intenzívnym chovom kôz v tejto oblasti. V mnohých prípadoch totiž farmári považujú chov kôz len za vedľajšiu činnosť, ktorú je možné vykonávať bez adekvátnych chovateľských postupov a znalostí. Z tohto dôvodu, je možné predpokladať, že chov kôz v oblasti Lombardie má vyšší potenciál než bol využitý. Na druhej strane, dobré výsledky získané z niekoľkých stád naznačujú, že pri správnom riadení chovu, môžu byť alpské kozy v tejto oblasti úspešne chované. Naše zistenia tiež ukazujú, že je potrebné sa zaoberať aj početnosťou vrhu (Crepaldi et al., 1998).

Na Langstonskej univerzite v Oklahome v USA bolo študované experimentálne stádo alpínskych kôz. Štúdiá bola primárne zameraná na výživu kôz. Ďalej sa hodnotili rôzne vplyvy na mliečnu produkciu. Analyzovali sa záznamy zo 499 laktácií od 220 kôz počas rokov 1986 – 1992. Laktácia bola štandardizovaná na 305 dní, pri zohľadnení plemena, mesiaca pôrodu, veku pri pôrode a regiónu krajiny. Sledoval sa výnos mlieka a tuku v kg. Ako faktory ovplyvňujúce laktáciu sa študovali vplyvy testovaného roku, poradia laktácie a veľkosti vrhu. Kozy boli rozdelené do skupín podľa roku narodenia. Kozľatá boli po narodení odobraté a umelo odchovávané, kozy ich teda nekojili. Kozy boli dojené strojom, dvakrát denne o 6. a 18. hodine. Zaujímavé sú výsledky, ktoré naznačujú, že veľkosť vrhu ovplyvňuje produkciu mlieka a výťažnosť tuku u kôz, ktorým boli kozľatá odobrané pri narodení, a že celková hmotnosť vrhu má pozitívny vplyv na výnosy z danej laktácie.

Tieto výsledky u nedojčiacich kôz nesúhlasia s predchádzajúcimi zisteniami, že vplyv veľkosti vrhu na výnosy mlieka je funkciou sacieho stimulu kozliat. Na rozdiel od mliečného dobytku (dojníc), viacnásobné vrhy sú u mliečnych kôz bežné. Z štúdie mimo iné vyplynulo, že je zrejme potrebné zohľadňovať vplyv veľkosti vrhu na mliečnu produkciu kôz. Toto si vyžaduje ďalšie preskúmanie fyziologických a genetických aspektov v spojitosti medzi veľkosťou vrhu a výnosmi z laktácie kôz (Browning et al., 1995).

### **3.8.7 Vplyv doby odstavu kozliat**

Spôsob odchovu a odstavu kozliat významne ovplyvňuje ich celoživotnú produkciu. Odchovom sa rozumie obdobie od narodenia kozliat do ich odstavu. Prirodzený odchov mláďaťa jeho matkou je najvhodnejší z hľadiska zabezpečenia optimálnej frekvencie napájania, vhodnej teploty mlieka a kvalitnej imunity. Veľkochovy zamerané na produkciu mlieka a mliečnych výrobkov využívajú z ekonomických dôvodov umelý odchov kozliat mliečnou náhradou. Vzhľadom ku skoršiemu rozdojeniu majú kozy preukázateľne vyšší celkový nádoj. (Fantová, 2010).

Prvé dva týždne po narodení predstavujú obdobie mliečnej výživy. Postupne kozľatá začínajú prijímať pevnú potravu, ktorá podporuje rozvoj predžalúdka a nastáva obdobie takzvanej kombinovanej výživy. (Ochodnický et Poltársky, 2003).

Odstav vždy predstavuje pre mláďatá značnú záťaž a stres. Capkovia znášajú odstav horšie ako kozičky. Vhodná doba odstavu závisí skôr od hmotnosti ako od veku. Kozľa by sa malo odstaviť až pri dosiahnutí 2,5- násobku pôrodnej váhy. V každom prípade by malo byť schopné prijímať dostatočné množstvo pevnej potravy, približne 0,5 kg denne. Už od druhého týždňa by sa malo začať s navykaním na seno a postupne aj koncentrované krmivo, kvôli správne mu rozvoju predžalúdka a bachorovej mikroflóry. Približne 6. týždeň veku je vhodný čas na odstav. (Fantová et al., 2010).

Jedným z faktorov rozhodujúcich o dobe odstavu je úžitkovosť a využitie produkcie kôz. Predovšetkým v chove mäsových plemien, kde nie je hlavnou prioritou zisk mlieka, môžu byť mláďatá kojené matkami až do veku 5 – 6 mesiacov. Raný odstav sa uskutočňuje v chovoch, ktoré v maximálnej možnej miere využívajú mliečnu produkciu matiek. Niekedy sa mláďatá oddeľujú od matiek už v 2. – 7. dni po narodení a krmia sa mliečnou náhradou napájaním 2 až 3-krát za deň alebo majú k dispozícii mliečny automat. Niektorí chovatelia využívajú postupný odstav, pri ktorom sa narodené kozľatá oddelia od matiek do samostatného koterca tak, aby im bol umožnený pachový aj vizuálny kontakt. Mláďatá sa púšťajú k matkám na napojenie 2-krát za deň. Vo veku 6 týždňov sa púšťajú k matkám už len

raz za deň a cca po 3 – 4 dňoch sa úplne odstaví. Matky sa popri takomto kojení mláďat zároveň 1 až 2 – krát doja (Skoupá, 2014).

V rokoch 2011 – 2012 prebiehal výskum na farme v Lotyšsku. Sledoval sa vplyv včasnosti odstavu na variabilitu v množstve produkcie a zložení mlieka lotyšských kôz. V oboch rokoch prebehli pôrody vo februári a v marci. Kozy boli rozdelené do troch skupín po 10 zvierat. Prvú skupinu tvorili kozy, ktorým boli mláďatá odobraté v deň pôrodu. V druhej skupine boli zaradené kozy, ktorých kozľatá boli odstavené 30 dní po pôrode a v tretej skupine kozy s odstavom mláďat 60 dní po pôrode. Vzorky pre rozbor mlieka od matiek, ktorým boli odobraté kozľatá ihneď po pôrode boli odoberané od 6. dňa laktácie. Najvyšší výnos mlieka bol získaný od prvej skupiny kôz, ktoré nekojili a naopak najnižší od kôz s obdobím dojčenia 60 dní. Analýza preukázala, že priemerný obsah mliečného tuku a bielkovín kôz prvej skupiny bol výrazne vyšší ako u skupín s odstavom kozliat v 30. a 60. dňoch (Piliena et Jonkus, 2013).

### **3.8.8 Vplyv zdravotného stavu kôz**

Pravidelná starostlivosť o dobrý zdravotný stav a vhodná prevencia proti ochoreniam sú základným predpokladom ku dosiahnutiu vysokej úžitkovosti v každom chove zvierat. Každý chovateľ kôz by mal mať znalosti základných údajov z fyziológie kôz, obecnej charakteristiky zdravého zvieratá a príznakov narušenia zdravotného stavu. Fyziologická telesná teplota zdravých zvierat je u kôz v rozmedzí od 38,5 °C do 40 °C. Kozľatá a kotné kozy majú vyššiu teplotu, približne o 1 °C. Srdečná frekvencia je u dospelých kôz 65 – 85 tepov za minútu, u kozliat 90 – 110 tepov. Počet srdečných tepov sa zvyšuje pri stúpajúcej teplote okolia, pri pohybe a vzrušení. Frekvencia dychu je u kôz v rozmedzí 15 – 30 a u mláďat 30 – 40 dychov za minútu. Ovplyvňuje ju pohlavie (samice majú vyššiu frekvenciu ako samce), vek, gravidita, námaha, vyľakanie a teplota prostredia. Za chorobu sa považuje narušenie fyziologických funkcií, kedy je narušený vývoj zvieratá, klesajú prírastky hmotnosti, znižuje sa mliečna úžitkovosť aj pohlavná aktivita. Zvieratá menia svoje chovanie, sú apatické. Je možné pozorovať výtoky z očí a nozdier, vyskytuje sa kašeľ. Zvieratá odmietajú krmivo a vodu, alebo naopak majú veľký smäd. Ďalšími príznakmi sú problémy s trávením a zmena výkalov, poruchy pohybu. Ochorenia mliečnej žľazy sa prejavujú zvýšenou teplotou, pevne - elastickou konzistenciou vemena a taktiež zmenou sensorických vlastností mlieka. Príčiny narušenia zdravotného stavu možno rozdeliť na fyzikálne (napríklad úrazy, vplyv vysokej teploty, chladného vzduchu), chemické (otravy), biochemické (poruchy trávenia bielkovín, sacharidov a tukov, nedostatok minerálnych látok, stopových

prvkov a vitamínov) a biologické (spôsobené vírusmi, baktériami a parazitmi) (Křížek et al., 1992).

U dojnych kôz sa najčastejšie vyskytujú ochorenia mliečnej žľazy a strukov alebo poruchy látkového metabolizmu (Dunn, 1987).

### 3.8.8.1 Mastitída

Mastitídy sú zápaly mliečnej žľazy. Z ekonomického hľadiska predstavuje mastitída najvýznamnejšie ochorenie v chove kôz. Pôvodci mikrobiálnych infekcií pochádzajú najčastejšie z rodu *Streptococcus* a *Staphylococcus*. Nákaze často predchádza poškodenie mliečnej žľazy poranením, nesprávnou technológiou dojenia či chybným fungovaním dojacieho zariadenia. Kozy sú spravidla menej náchylné k tomuto ochoreniu ako kravy. Na druhej strane liečba mastitídy je u kôz komplikovanejšia. Mastitídy môžu mať rôzny priebeh, od mierneho zdurenia mliečnej žľazy, až po životu nebezpečnú gangrénu (Axmann et Sedlák, 2008).

Príznakom mastitídy je teplé a tvrdé vemeno, ktoré je citlivé na dotyk. Mlieko má často vodnatú a vláknitú konzistenciu, môže obsahovať stopy krvi. Priebeh ochorenia môže byť subklinický, akútny alebo chronický. Nevyliečený zápal má tendenciu prechádzať do chronickej, vlečúcej sa formy. Vznikajú hnisavé vredy a dochádza až k rozkladu a odpadnutiu tkaniva. Najnebezpečnejšou akútnou formou je gangrenózna mastitída, ktorá môže končiť uhynutím kozy (Belanger et Bredesenová, 2014).

Zápaly mliečnej žľazy vyvoláva množstvo rôznych druhov baktérií, plesní, kvasiniek a vírusov. Žiaden konkrétny z nich nie je špecifický pre vznik mastitídy. Z 80 až 90 % toto ochorenie vyvolávajú stafylokoky a streptokoky. U kôz sú najčastejšími pôvodcami koagulázo – negatívne stafylokoky, ktoré sú naopak málo patogénne u kráv. Najťažšie prípady ochorenia u kôz vyvoláva koagulázo – pozitívny *Staphylococcus aureus* patriaci prevažne do biotypu C, ktorý je sérologicky odlišný od bovinných a ovinných kmeňov. Závažnosť priebehu infekcie závisí aj od odolnosti jedinca. Niektoré zvieratá s pozitívnym nálezom tohto kmeňa neprejavujú žiadne príznaky ochorenia, kým u iných dochádza k stvrdnutiu zasiahnutej polovice vemena, objavuje sa vysoký obsah somatických buniek v mlieku, ktoré ale nemá sensoricky zmenenú kvalitu. U vnímavejších zvierat je vemeno červené, horúce a bolestivé, môžu sa objaviť celková horúčka a nechutenstvo a zároveň sa výrazne znižuje produkcia mlieka a jeho kvalita. V mlieku sa tvoria zrazeniny a vločky. Najťažšou formou infekcie je gangréna. Medzi streptokoky spôsobujúce mastitídy patria napríklad *Streptococcus uberis*, *S. dysgalactiae*, *S. zoopidermicus*, zaujímavé je,

že *S. agalactiae*, ktorý je hlavným pôvodcom mastitíd u dojníc, len vzácne spôsobuje toto ochorenie u kôz. Ďalšími identifikovanými pôvodcami sú gram – negatívne organizmy ako *Escherichia Coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pasteurella haemolytika*, *Pseudomonas spp.* A mnohé ďalšie mikroorganizmy (Křížek et al., 1992).

Zisťovanie počtu somatických buniek je považované za vhodnú metódu pre sledovanie zdravia vemena a diagnostiky infekcie mliečnej žľazy. V mnohých krajinách sa počet somatických buniek v mlieku považuje za ukazovateľa štandardu kvality a hygieny kravského mlieka. Viacerí autori však spochybnili platnosť tohto ukazovateľa ako spoľahlivého diagnostického nástroja infekcie vemena u dojnych kôz. Je potreba brať do úvahy význam rôznych infekčných a neinfekčných faktorov, ktoré môžu ovplyvňovať hodnoty somatických buniek v kozom mlieku a určovaní jeho kvality. Niektoré výskumy potvrdili, že bakteriálne infekcie vemena sú hlavnou príčinou zvýšeného výskytu somatických buniek v mlieku a poklesu produkcie. V prípade kôz však vzťah medzi bakteriálnymi infekciami a počtom somatických buniek v mlieku nie je tak jednoduchý ako u mliečneho dobytká. U kôz sa preukázal vysoký vplyv neinfekčných vnútorných aj vonkajších faktorov na počet somatických buniek v mlieku. Medzi vnútorné faktory, ktoré sú závislé priamo od zvierateľa patria poradie a fáza laktácie a veľkosť vrhu, pričom vyšší výskyt somatických buniek sa vyskytuje u starších kôz na vyšších laktáciách, ku koncu laktácie a pri viacpočetných vrhoch. Vonkajšie faktory ovplyvňujúce počet somatických buniek zahŕňajú čas dojenia (vyššie hodnoty sa objavujú v mlieku z večerného dojenia v porovnaní s ranným), ďalej spôsob dojenia (nižšie hodnoty boli zistené pri strojovom, ako pri ručnom dojení), sezónnosť a výživa. Okrem uvedených faktorov je z hľadiska počtu somatických buniek v kozom mlieku podstatný fakt, že mliečna sekrécia kôz je zväčša apokrinná. Preto je mlieko kôz charakteristické prítomnosťou epiteliálnych úlomkov, alebo cytoplazmatických častíc. Preto je vhodné stanovovať počet somatických buniek v kozom mlieku metódami, ktoré využívajú špecifickosť DNA. Tieto informácie majú význam pre správnu interpretáciu zisteného počtu somatických buniek a stanovenie noriem pre kozie mlieko (Jimenez-Granado, 2014).

Bagnicka et al. (2016) zistili, že počet somatických buniek v mlieku je ovplyvnený vekom kôz, pričom mladé kozy majú nižší počet somatických buniek v mlieku než staršie. Ďalej zistili, že tento ukazovateľ je významne ovplyvnený dedičnosťou. Z toho vyplýva, že jednotlivé kozy majú rôznu odolnosť voči vzniku klinických a subklinických mastitíd. Jedným z hlavných ukazovateľov kvality z hľadiska hygieny a zdravotnej nezávadnosti ako kravského, tak aj kozieho mlieka, je celkový počet mikroorganizmov (CPM). V mnohých európskych krajinách je táto hodnota určujúcim kritériom pri speňažovaní mlieka. Počet

somatických buniek (PSB) je rovnako ako u iných mliek aj v kozom mlieku ovplyvnený zdravotným stavom vemena. Pri mastitíde sa zvyšuje riziko výskytu patogénov v mlieku. Ďalším problémom môže byť výskyt rezíduí antibiotík v mlieku. Rovnako ako CPM sa aj PSB využíva pri speňažovaní mlieka. CPM je veľmi premenlivý ukazovateľ pre kozie mlieko. Počet mikroorganizmov ovplyvňujú mnohé faktory ako napríklad plemeno, systém chovu, zdravotný stav, fáza laktácie, spôsob dojenia a ďalšie. PSB je ovplyvnený predovšetkým infekciami ale veľký vplyv môžu mať aj neinfekčné faktory hlavne poradie a fáza laktácie, interval medzi dojeniami, spôsob dojenia a plemeno. Celkový počet mikroorganizmov a počet somatických buniek nemusia byť vždy navzájom závislé. Výskumy sa väčšinou zhodujú na hornej hranici 1,5 milióna v ml mlieka, avšak v niektorých chovoch, kde je táto hodnota prekročená, môže mať mlieko veľmi dobrú mikrobiálnu kvalitu aj technologické vlastnosti. Vo všeobecnosti však možno konštatovať, že vysoký počet celkových mikroorganizmov aj somatických buniek znižuje kvalitu mlieka a zhoršuje jeho technologické vlastnosti, čo ovplyvňuje ekonomiku produkcie (Kuchtík et al., 2015).

Vacca et al. (2010) uvádzajú, že počet somatických buniek v individuálnych vzorkách kozieho mlieka sa v priebehu laktácie postupne zvyšoval a dosahoval hodnoty nad 1 000 000/ml.

Zvyšovanie počtu somatických buniek (SB) behom laktácie potvrdili aj Wilson et al. (1995), ktorí analyzovali mlieko od zdravých alpínskych kôz a zistený počet bol v rozmedzí od 303 000 do 650 000 SB/ml.

Králíčková et al. (2015) preukázali rozmedzie od 253 000 do 759 000 SB/ml u bielych krátkosrstých kôz.

Ying et al. (2002) skúmali vzorky mlieka alpínskych kôz a tiež uvádzajú priemerné hodnoty SB nižšie na začiatku laktácie (1 989 000/ml) oproti záveru laktácie (2 312 000/ml).

Zeng et Escobar (1996) naopak vo svojej štúdií individuálnych vzoriek mlieka preukázali stály priemerný počet SB 930 000/ml za celé obdobie laktácie.

#### 3.8.8.2 Vybrané infekčné ochorenia kôz prenosné na človeka z mlieka

**Listerióza** je nákazlivé bakteriálne ochorenie. Spôsobuje ho baktéria *Listeria monocytogenes*, ktorá sa nachádza voľne v prostredí. Zvieratá sa najčastejšie nakazia prostredníctvom nekvalitnej siláže alebo senáže. Ochorenie sa prejavuje zápalom mozgu a veľmi často končí úhynom. Hlavnými príznakmi sú zvýšená teplota, nechutenstvo a nervové poruchy spôsobujúce narážanie do steny. Liečba pomocou antibiotík je účinná len na začiatku ochorenia (Axmann et Sedlák, 2008).

**Tuberkulóza** je chronické ochorenie bakteriálneho pôvodu. Zvieratá sa nakazia dýchacími cestami. Mláďatá sa môžu nakaziť cicaním mlieka od nakazených matiek. Príznakmi sú dávivý kašeľ, celková slabosť a letargia, zlý výživný stav. Ochorenie spôsobuje zápal priedušiek a pľúc. Nákazu TBC je možné preukázať prostredníctvom testu tuberkulinácie. Nakazení jedinci sa vyradujú zo stáda (Skoupá, 2014).

U nás sa toto ochorenie u hospodárskych zvierat a hlavne u kôz vyskytuje len zriedkavo. Kozy sa môžu nakaziť boviným typom baktérií. Mlieko nakazených kôz je tiež kontaminované životaschopnými baktériami. Toto ochorenie je prenosné ako zo zvierat na človeka, tak aj z človeka na zvieratá (Belanger et Bredesenová, 2014).

**Paratuberkulózu** spôsobuje baktéria *Mycobacterium paratuberculosis*. Toto ochorenie je veľmi nebezpečné s chronickým priebehom. Charakteristickými príznakmi sú nechutenstvo, strata kondície, prípadne opakovaná hnačka. Dĺžka inkubačnej doby je niekoľko mesiacov až rok. Nakazené zvieratá sa neliečia. Baktéria dokáže prežívať v pôde a výkaloch (Axmann et Sedlák, 2008).

**Salmonelóza** je bakteriálne ochorenie prenosné aj na človeka. Rod *Salmonella* má len dvoch zástupcov - *Salmonella enterica* a *Salmonella bongori*. Vyvolávajú potraty, zápaly maternice a systémové ochorenia kôz. Najvýznamnejší druhom v chove kôz je *Salmonella enterica* s jej poddruhmi. Zdrojom nákazy je krmivo znečistené výkalmi vtákov, dobytky, psov, mačiek, hlodavcov a ďalších divo žijúcich zvierat. Príznakmi sú zvýšená telesná teplota a hnačka a celková nepohoda zvierat. Náhle potraty sú formou prejavu tohto ochorenia, ktorá prepuká pri klimatických zmenách, transporte, nedostatku krmiva a vody, nevhodnom používaní antibiotík a celkovom zhoršení zdravotného stavu a narušení pohody zvierat. K potratom dochádza u viac ako 70 % prípadov nakazených kôz. Vhodnou prevenciou je znemožnenie kontaktu s prenášačmi a ich výkalmi, prípadne vakcinácia. Nakazené zvieratá je možné liečiť antibiotikami (Pugh et Baird, 2012).

**Nákazlivé zmetanie – brucelóza (Bangova choroba)** je ochorenie spôsobené baktériou *Brucella abortus*, ktorá postihuje zástupcov turovitých, prasatá, ovce, kozy a psy. Najčastejším prejavom je potrat, ku ktorému dochádza okolo štvrtého mesiaca gravidity. U človeka spôsobuje u žien potraty a u mužov neplodnosť. U kôz bolo toto ochorenie prvýkrát popísané v roku 1887 pod názvom – maltézska horúčka. Diagnostika sa zakladá na bakteriologickom vyšetrení mlieka alebo plodu po potratení, možný je aj séroaglutinačný test. U oviec a kôz prebehli experimentálne testy s aplikáciou antibakteriálnych látok. Výsledky boli úspešné. Použitie takýchto experimentov je vhodné u veľmi cenných zvierat. V Českej republike bolo toto ochorenie utlmené a v chovoch sa

neustále sleduje. Pre získanie istoty nezávadnosti mlieka je vhodná jeho pasterizácia (Belanger et Bredesenová, 2014).

**Q horúčka** - pôvodcom ochorenia je *Coxiella burnetti*. Hlavnými prejavmi sú zvýšená teplota, zápal pľúc a potraty. Človek sa môže nakaziť kontaktom s chorým zvierat'om, placentou alebo mŕtvym plodom. Ďalšou možnou cestou prenosu je požívanie nepasterizovaného mlieka. U nás je toto ochorenie veľmi zriedkavé. Prevenciou je dodržiavanie karantény importovaných zvierat (Skoupá, 2014).

**Kliešťová encefalitída** - v Európe sa vyskytujú tri druhy kliešťovej encefalitídy. Slovensko a celú strednú a severnú Európu postihuje encefalitída západného typu – stredoeurópska kliešťová encefalitída. Je to nákaza prenosná zo zvierat na ľudí a je charakteristická výskytom v prírodných ohniskách. Toto ochorenie spôsobuje RNA vírus rodu *Flavivirus*. Všetky vírusy patriace do tohto rodu prenášajú článkonožce, vrátane kliešťov. Vírus sa pomnoží v mieste vpichu od kliešť'a a šíri sa lymfatickými cievami do orgánov a najmä do centrálného nervového systému. Mimo prenosu cez napadnutie kliešť'om sa človek môže nakaziť aj konzumáciou nepasterizovaného kozieho, ovčieho a kravského mlieka a mliečnych výrobkov, predovšetkým pochádzajúcich z oblastí ohniskového výskytu vírusu. V roku 1951 vypukla v Rožňave na Slovensku prvá epidémia u, ktorej sa ako zdroj nákazy potvrdilo nepasterizované kozie mlieko. Nebol vylúčený ani prenos nákazy aerosolom pri dojení. Nepotvrdil sa vzájomný prenos medzi ľuďmi. Ochorenie sa prejavuje v dvoch fázach. Najskôr je možné pozorovať príznaky podobné chrípkovým, ako sú zvýšená telesná teplota, únava, bolenie hlavy, končatín, celková nevoľnosť a žalúdočné problémy. Potom nastáva obdobie bez zjavných príznakov. V druhej fáze je zasiahnutý centrálny nervový systém, dochádza k zápalu mozgu a mozgových blán. Hlavnými príznakmi sú vysoká horúčka, stuhnutá šija, citlivosť na svetlo a depresia. Ochorenie sa obvykle končí celkovým uzdravením. Niekedy sa objavujú neurologické následky ako obrna, či čiastočná strata svaloviny. Výnimočne sa ochorenie môže končiť aj smrťou. Ako prevencia sa využívajú repelenty a insekticídy a očkovanie. Odporúča sa konzumovať iba pasterizované alebo prevarené mlieko. Vírus sa ničí pri teplote 65 °C po dobu 10 minút, alebo pri teplote 56 °C počas 30 minút. Treba si uvedomiť, že aj mliečne výrobky môžu byť spracované z nepasterizovaného mlieka. Vírus tiež inaktivuje kyslé pH, tukové rozpúšťadlá, detergenty a dezinfekčné látky (Máderová, 2005).

**Kampylobakteri'za** je jedným z dôvodov, prečo by sa podľa niektorých názorov namalo piť neprevarené mlieko. Kampylobaktérie sa bežne vyskytujú u vtákov, vrátane



domácej hydiny. Príznaky môžu mať mierny až ťažký charakter a patria medzi ne kŕče v bruchu, hnačka a horúčka (Belanger et Bredesenová, 2014).

Výskyt kampylobaktérií bežne spôsobuje u ľudí akútnu gastroenteritídu. Na domácej farme dojných kôz na Novom Zélande boli vyšetované vzorky čerstvých výkalov na prítomnosť šiestich druhov kampylobaktérií. Celkovo bolo analyzovaných 249 vzoriek výkalov dospelých kôz s využitím kombinácie molekulárnych metód a kultivácie baktérií. 74 (30 %) vzoriek bolo pozitívnych na prítomnosť kampylobaktérií a zistené boli štyri druhy: *Campylobacter jejuni* (20 %), *C. coli* (7 %), *C. lari* (2 %) a *C. hyointestinalis* (2 %). U týchto druhov bola preukázaná spojitosť s infekciami u ľudí. *C. fetus* a *C. upsaliensis* neboli detekované. Medzi odbermi vzoriek sa vyskytli významné rozdiely v prevalencii. Žiadny z preukázaných druhov nebol spojený s klinickými príznakmi ochorenia u kôz. Tieto zistenia poukazujú na potrebu dodržovania dobrej hygieny na farmách, aby sa zabránilo riziku nákazy pracovníkov manipulujúcich s kozami a pri odstraňovaní podstielky. Dodržovanie zásad hygieny pri spracovaní kozích produktov má veľký význam z hľadiska ochrany spotrebiteľov kozieho, a to predovšetkým surového mlieka alebo kozieho mäsa a ostatných výrobkov (Rapp et Ross, 2012).

## **4 Materiál a metódy**

### **4.1 Farma ABEL, plus spol. s r.o., Podvysoká, Slovensko**

Spoločnosť založili v roku 1996 manželia Janečkovci, ktorí sa intenzívne venujú farmárskej činnosti. Začínali s chovom približne 200 kusov kôz mliekového plemena biela krátkosrstá koza sánskeho typu, dovezených z Českej republiky. Janečkovci majú dlhoročné skúsenosti s veľkochovom kôz. Farma hospodári cca na 300 hektároch trvalých trávnatých porastov, v katastrálnom území obce Podvysoká a Zákopčie.

Hlavnou činnosťou podnikania spoločnosti je poľnohospodárska prvovýroba, zameraná na chov kôz plemena biela krátkosrstá koza, spracovanie mlieka a výroba produktov z kozieho mlieka a kolostra pod značkou Capramilk. V spolupráci so štátnym plemenárskym ústavom sa v chove prevádza kontrola úžitkovosti I. stupňa. Od roku 1998 má farma štatút šľachtiteľského chovu s ktorým je úzko spätý predaj plemenných kozičiek a jatočných capkov na export.

Farma taktiež získala dekrét chráneného chovu ohrozeného druhu zvierat s podporou ministerstva pôdohospodárstva na udržanie genofondu plemena slovenská koza biela krátkosrstá.

Na začiatku, pri vzniku farmy sa manželia Janečkovci zaoberali okrem predaja surového mlieka aj výrobou kozích syrov a iných výrobkov z čerstvého mlieka. Od roku 1999 svoju činnosť zamerali na spracovávanie mlieka sušením a následne výrobu produktov zo sušeného mlieka. V roku 2001 bola do prevádzky spustená novovybudovaná sušiareň kozieho mlieka. Sušené mlieko je buď hotovým tovarom, alebo ako polotovar tvorí prímes iných výrobkov, ktoré sa ešte obohacujú o ďalšie látky. V súčasnosti sa produkuje sušené mlieko a taktiež kolostrum vo forme tabliet pre ľudí aj zvieratá. Najnovším produktom sú unikátne kozmetické prípravky z kozieho kolostra. V roku 2003 bolo prevádzke udelené veterinárne kontrolné číslo exportného závodu, čo znamená, že výrobky z farmy spĺňajú podmienky pre uvedenie na trh a vývoz do členských štátov Európskych spoločenstiev a Európskej únie.

### **4.2 Spôsob chovu kôz na farme**

Chov je založený na využívaní prirodzenej pastvy. Farma si tiež spracováva vlastné seno. Pastevná sezóna trvá približne 7 mesiacov od apríla do októbra a potom nastáva obdobie

pripúšťania. Kozy využívajú oplotené pasienky v okolí maštale alebo sú vyvádzané pastierom na vzdialenejšie pasienky.

Kozy sú ustajnené v troch zrekonštruovaných jednopriestorových maštaliach. Podstiela sa hlbokou podstielkou, výhradne stelivovou slamou. Krmivo sa zakladá do krmného žľabu, nie do jaslí, čo je pomerne netypické v chovoch kôz na Slovensku. Na farme sa využíva prirodzená plemenitba. Počas obdobia pripúšťania sa kozy umiestňujú do dvojitéch koterco, jedna časť koterca je pre 24 kusov, čo súvisí s rovnakou kapacitou dojárne. Celkovo je v koterci ustajnených 48 kôz s jedným plemenným cap už od polovice septembra až do konca roka. V deň kotenía sa kozy umiestňujú do pôrodného koterca pre 24 kusov.

Kozy majú okrem pastvy adlibitný prístup k senu a slame. Ďalej dostávajú granulované krmivo, ktoré obsahuje aj potrebné vitamíny a minerály. Rozdielnymi granulami sa krmia produkčné kozy v laktácii a kozy, ktoré stoja na sucho. V zime sa krmna dávka obohacuje o čečinu. Na farme sa dojí približne 330 dní a kozy sa zosušujú na čo najkratšie možné obdobie, maximálne jeden mesiac pred okotením. V stajni majú kozy vodu vo vaničkách, vo výbehoch sú napájacie žľaby.

Obdobie pôrodov nastáva približne v polovici marca a prebieha do konca apríla. Skúsené kozy mávajú vo vrhu bežne 2 až 3 kozľatá. Na farme sa využíva prirodzený odchov kozliat a kladie sa dôraz na ich kvalitnú výživu. Janečkovci považujú dobrý odchov a starostlivosť matky o mláďatá za základ úspešného chovu. Kozľatá ostávajú pod matkami približne 60 dní. Postupne dostávajú špeciálne granulácie vyrobené z vlastného farmového sušeného mlieka, slamu a seno.

Plemenný capkovia sa vyberajú prísne podľa zoznamu najlepších matiek na základe kontroly úžitkovosti plodnosti a mlieka. Uprednostňujú sa capkovia z viacpočetných vrhov s predpokladom, že ich potomstvo bude taktiež viacpočetné. Úspechy sa dosahujú predovšetkým pripúšťaním vhodných plemenných capov so zameraním na mliekovú úžitkovosť.

### **4.3 Mliečna produkcia a spracovanie mlieka na farme**

Kozy sa doja 2 - krát denne, o 5. hodine a o 17. hodine. Farma využíva stacionárnu paralelnú dojárňu pre 24 kôz, so zabudovaným dojacím a chladiacím zariadením. Mliečnica je oddelený priestor. Mlieko sa automaticky prečerpáva a čistí sa cez plstený filter. V chladiacom zásobníku je okamžite ochladzované ľadovou vodou a neustále sa premiešava, aby sa udržiavalo pri teplote 4 °C.

Farma ABEL plus je unikátna tým, že spracováva kozie mlieko a mledzivo – kolostrum sušením a následnou výrobou výživových doplnkov vo forme kapsúl. Niektoré produkty sú ešte obohatené o vitamíny, minerály a probiotické kultúry. Výrobky sa predávajú pod značkou CAPRAMILK, ako prípravky posilňujúce imunitu organizmu, sú tiež vhodnou podporou pri liečbe mnohých ochorení a pri zotavovaní. Kozy sú šľachtené na vysokú produkciu mlieka, vďaka čomu majú aj viac mledziva než je potreba mláďat. Na farme sa spracováva výhradne kolostrum získané do 6 hodín po pôrode, s vysokým obsahom cenných látok. (Janeček „pers comm“). Spracovanie surového mlieka a kolostra a proces ich sušenia na tejto farme bol podrobnejšie rozoberaný v mojej bakalárskej práci.

#### **4.4 Metódy**

Predkladaná práca hodnotí vplyv vybraných vnútorných faktorov na produkciu a zloženie mlieka kôz na farme ABEL, plus spol. s r.o za obdobie piatich rokov 2011 – 2015. Údaje pre analýzu poskytli Plemenárske služby SR, š. p., ktoré zabezpečujú kontrolu úžitkovosti mlieka na farme. Do analýzy bolo zapojených celkom 962 kôz s celkovým počtom 1961 laktácií. Hodnotil sa vplyv faktorov: poradie laktácie, vek kôz a kontrolný rok. Sledované ukazovatele úžitkovosti boli: produkcia mlieka za laktáciu v litroch (l) a obsah základných zložiek mlieka – bielkovín, tuku, laktózy v percentách (%) a ich výnos v kilogramoch (kg) za laktáciu. Analyzovaný súbor obsahoval dáta z mliekovej úžitkovosti zaznamenávaných maximálne do 10. laktácie kôz. Laktácie boli prepočítané na normovanú dojnú periódu, ktorá je na Slovensku stanovená na 240 dní s prepočtom na 3. laktáciu. Priemerný nádoj predstavoval 516,07 litrov. Najvyšší zaznamenaný nádoj bol 1036,88 litrov a najnižší 169,66 litrov mlieka. Priemerný obsah zložiek mlieka dosiahol nasledujúce hodnoty: tuk 3,34 %, bielkoviny 2,79 % a laktóza 4,39 %. Priemerný výnos tuku, bielkovín a laktózy v kg bol 18,14; 14,61 a 23,01 kg v uvedenom poradí. Priemerný vek kôz bol 3,03 rokov, pričom najvyšší dosiahnutý vek bol 15,05 rokov.

Pre potreby analýzy rozptylu bolo hodnotených 6 laktácií, pričom do hodnotenej skupiny podľa 6. poradia laktácie boli zaradené aj kozy, ktoré boli na vyšších laktáciách. Podľa kritéria veku boli kozy taktiež rozdelené do skupín podľa veku do 6 rokov, a do skupiny 6 - ročných kôz boli zaradené aj staršie kozy.

Pre stanovenie základných parametrov súboru boli využité procedúry MEANS a UNIVARIATE. Pre analýzu vzájomných vzťahov boli využité lineárne regresie a Pearsonove korelačné koeficienty, ktoré boli vypočítané za pomoci procedúry REGG, resp. CORR. Pri výbere vhodného modelu hodnotenia daných ukazovateľov bola využitá procedúra REG,

metóda STEPWISE. Pre hodnotenie rozdielu medzi zvieratami a skupinami bola použitá procedúra GLM, s následným detailným vyhodnotením pomocou Tukey-Kramerovho testu.

Vyhodnotenie podľa metódy ANOVA bolo realizované podľa modelovej rovnice:

$$y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl}$$

kde:

$y_{ijkl}$  - hodnoty závisle premennej (mlieko l, tuk kg, tuk %, bielkoviny kg, bielkoviny %, laktóza kg, laktóza %),

$\mu$  - obecná hodnota závisle premennej,

$a_i$  - fixný efekt roku KU ( $i= 2011, n=418; i= 2012, n=320; i= 2013, n=401; i= 2014, n=416; i= 2015, n=406$ ),

$b_j$  - fixný efekt poradia laktácie ( $j= 1, n=624; j= 2, n=471; j= 3, n=327; j= 4, n=222; j= 5, n=145; j= 6$  a +další,  $n=172$ ),

$c_k$  - fixný efekt veku zvierat ( $k = 1, n=500; k= 2, n=437; k= 3, n=351; k= 4, n=232; k= 5, n=174; k= 6, n=231$ ),

$e_{ijkl}$  - náhodná reziduálna chyba.

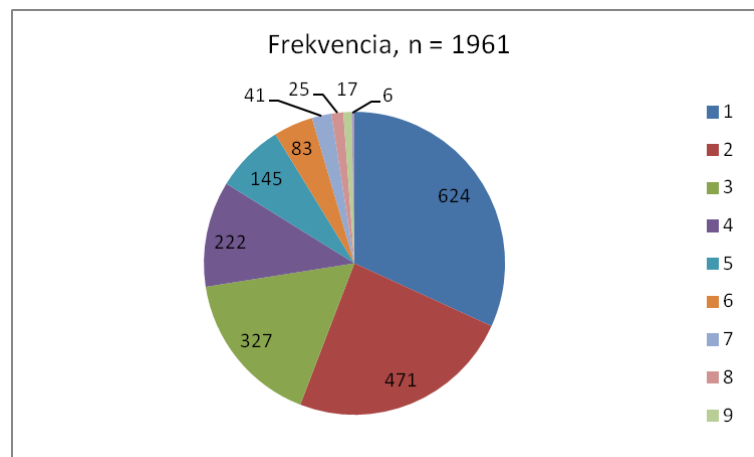
Detailné vyhodnotenie prebehlo pomocou Tukey-Kramerovho testu.

## 5 Výsledky

### 5.1 Frekvencia výskytu laktácií

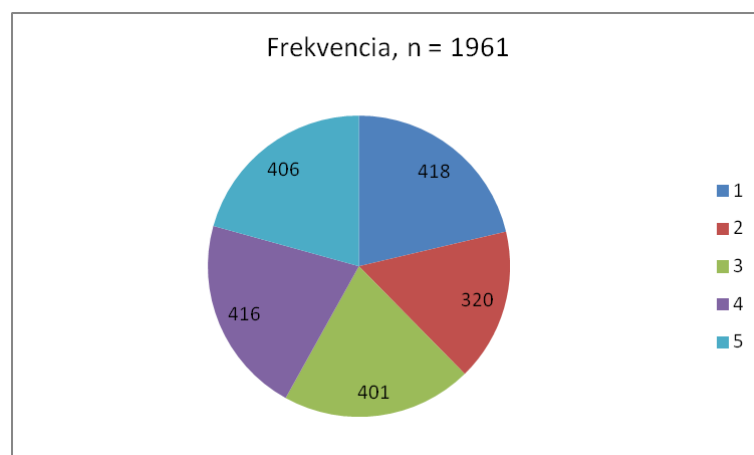
Tabuľka č. 8 s výsledkami frekvencie výskytu laktácií podľa poradia laktácií a tabuľka č. 9 s výsledkami frekvencie výskytu laktácií podľa kontrolného roku, sa nachádzajú v kapitole 9 Samostatné prílohy, v prílohe č. 1: Doplnujúce tabuľky.

Graf č. 1: Frekvencia výskytu laktácií podľa poradia laktácií



Graf č. 1 zobrazuje početnosť všetkých laktácií kôz zaznamenaných v sledovanom období 5 rokov. Laktácie sú rozdelené podľa ich poradia od 1. do 10. laktácie.

Graf č. 2: Frekvencia výskytu laktácií podľa kontrolného roku



Graf č. 2 popisuje početnosť výskytu zastúpenia laktácií podľa sledovaných rokov 2011 – 2015.

## 5.2 Základné štatistické údaje

Tabuľka č. 10: Základné popisné charakteristiky (SAS/STAT® 9.3, 2011)

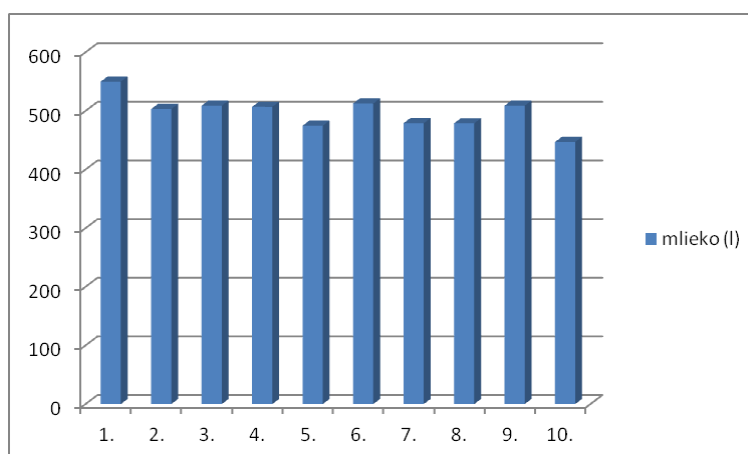
premenná	n	$\bar{x}$	s	min.	max.	s. e.	V (%)
<b>mlieko (l)</b>	1840	516,07	105,51	169,66	1036,88	2,46	20,45
<b>tuk (kg)</b>	838	18,14	4,38	7,47	33,16	0,15	24,14
<b>tuk (%)</b>	838	3,34	0,49	2,21	4,95	0,02	14,70
<b>bielkoviny (kg)</b>	1063	14,61	2,84	6,48	28,36	0,09	19,42
<b>bielkoviny (%)</b>	1063	2,79	0,14	2,08	3,74	0,00	4,85
<b>laktóza (kg)</b>	1068	23,01	4,32	9,34	44,15	0,13	18,77
<b>laktóza (%)</b>	1068	4,39	0,18	3,22	4,85	0,01	4,05
<b>vek kôz (rokov)</b>	1925	3,03	2,07	0,83	15,05	0,05	68,45

n= počet meraní;  $\bar{x}$  = aritmetický priemer; s= smerodajná odchýlka; min. = minimálna hodnota; max. = maximálna hodnota; s. e. = stredná chyba aritmetického priemeru; V (%) = koeficient variácie

Tabuľka č. 10 vyjadruje základné štatistické charakteristiky analyzovaného stáda kôz pre premenné: mlieko v l, tuk, bielkoviny a laktóza v kg a v % a vek kôz v rokoch. V sledovanom období 2011 – 2015 bol zaznamenaný význačný rozdiel medzi minimálnou a maximálnou hodnotou v nádoji mlieka za laktáciu (169,66 l a 1036,88 l). Priemerný nádoj za laktáciu predstavoval 516,07 litra. Priemerný vek kôz bol na úrovni 3,3 roka. Priemerná tučnosť mlieka bola 3,34 %, podiel bielkovín dosiahol hodnotu 2,79 % a laktózy 4,39 % na laktáciu.

Základná tabuľka č. 11 s priemerným výnosom zložiek mlieka v kg podľa poradia laktácie a tabuľka č. 12 s priemerným výnosom zložiek mlieka v kg podľa kontrolného roku, sa nachádzajú v kapitole 9 Samostatné prílohy, v prílohe č. 1: Doplnujúce tabuľky.

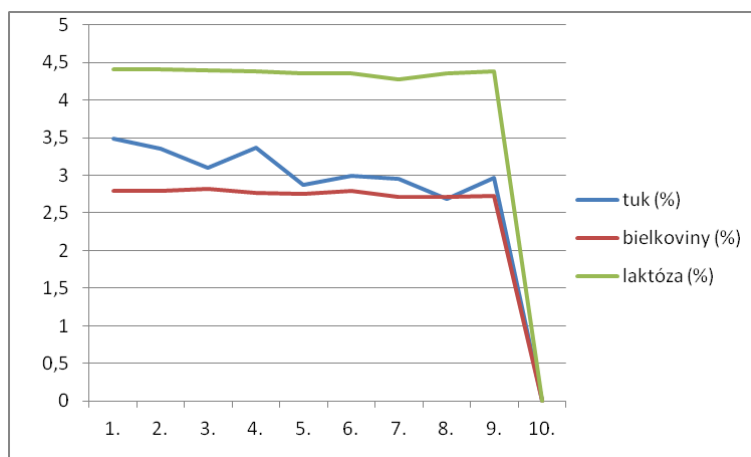
Graf č. 3: Priemerná produkcia mlieka v litroch podľa poradia laktácie



Graf č. 3 zobrazuje priemerný nádoj kôz na 1. až 10. laktácií. Najvyšší nádoj bol zaznamenaný na 1. laktácií a predstavoval 549,90 l a naopak najnižší na 10. laktácií 446,98 l.

Na 2., 3. a 4. laktácií bola produkcia mlieka pomerne vyrovnaná. Hodnota nádoja na 3. laktácií dosahovala 508, 95 l. Na 5. laktácií došlo k poklesu na 474,84 l a v 6. laktácií k opätovnému nárastu na 512,67 l.

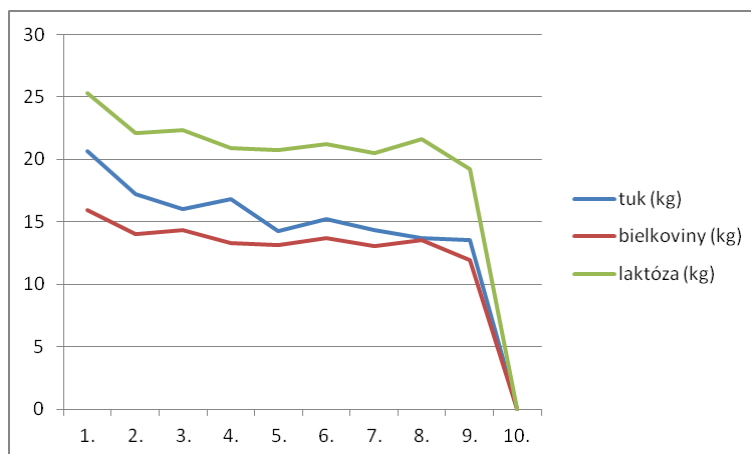
Graf č. 4: Priemerný obsah zložiek mlieka v % podľa poradia laktácie



Graf č. 4 ukazuje percentuálny obsah tuku, bielkovín a laktózy v mlieku na sledovaných laktáciách. Pre poslednú sledovanú 10. laktáciu obsahovali získané dáta záznamy iba o veľkosti nádoja, zložky neboli zaznamenané, preto sú hodnoty nulové. Najväčšiu premenlivosť vykazuje tuk v % s najvyššou priemernou hodnotou v 1. laktácií 3,49 % a najnižšou v 8. laktácií 2,69 %. Na 3. laktácií bola hodnota tuku 3,10 %, na 4. laktácií možno pozorovať nárast na 3,37 % a na 5. laktácií opäť hodnota poklesla na 2,87 %. Percentuálny podiel bielkovín a laktózy bol v priebehu laktácií pomerne vyrovnaný. Bielkoviny dosahovali hodnoty od 2,71 % na 8. laktácií do 2,82 % na 3. laktácií. Podiel laktózy bol v rozmedzí hodnôt od 4,27 % na 7. laktácií do 4,41 na 1. a 2. laktácií.

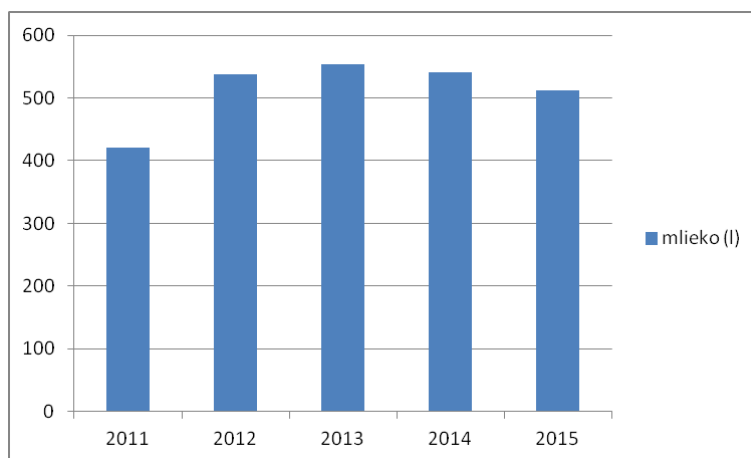


Graf č. 5: Priemerný výnos zložiek mlieka v kg podľa poradia laktácie



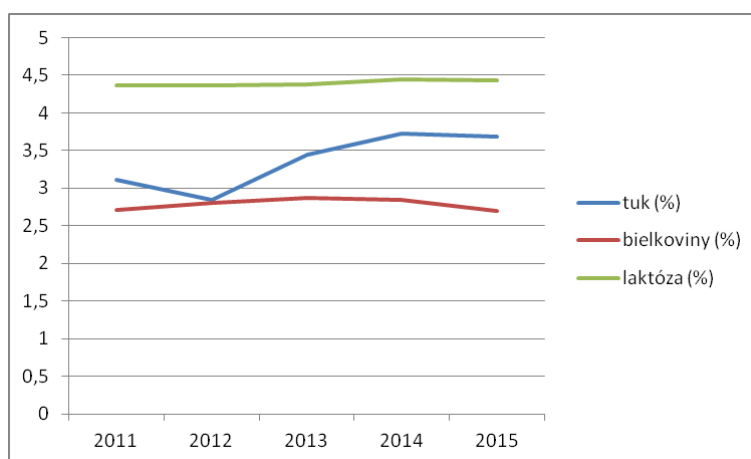
Z grafu č. 5 vyplýva, že najvyšší výnos všetkých zložiek mlieka v kg bol z prvej laktácie kôz (tuk 20,70 kg; bielkoviny 15,95 kg, laktóza 25,28 kg). Naopak najnižšia hodnota všetkých zložiek v kg bola pozorovaná na 9. laktácii (tuk 13,5 kg, bielkoviny 11,97 kg a laktóza 19,2 kg). V 10. laktácii neboli zložky v kg súčasťou analyzovaných dát.

Graf č. 6: Priemerná produkcia mlieka v litroch podľa kontrolného roku



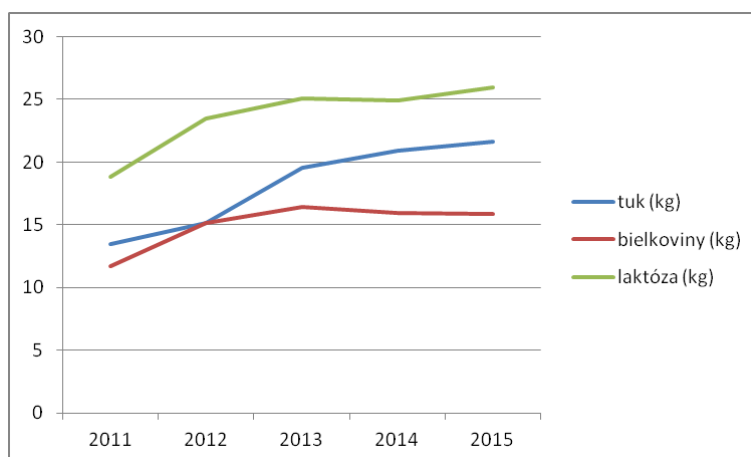
Graf č. 6 analyzuje vývoj produkcie mlieka v priebehu sledovaných rokov 2011 až 2015. Najvyšší priemerný nádoj bol zaznamenaný v kontrolnom roku 2013, kedy produkcia dosahovala 553,08 litrov mlieka. Najvyšší medziročný nárast sa prejavil v roku 2012. V tomto roku bol priemerný nádoj 537,05 l čo predstavuje nárast o 21,7 % oproti roku 2011 (420,31 l). V roku 2015 (511,96 l) produkcia mlieka mierne poklesla oproti predchádzajúcemu roku (541,29 l).

Graf č. 7: Priemerný obsah zložiek mlieka v % podľa kontrolného roku



Graf č. 7 znázorňuje zmeny základného zloženia mlieka v priebehu sledovaných piatich rokov mliekovej úžitkovosti. Najvariabilnejšou zložkou mlieka bol percentuálny obsah tuku. Najväčšiu tučnosť mlieka mali kozy v roku 2014 s obsahom tuku 3,73 %. Najnižší obsah tuku bol zaznamenaný v roku 2012, a to 2,84 %. V nasledujúcom roku sa tuk opäť zvýšil na 3,44 %. Obsah bielkovín bol len málo premenlivý s najvyššou hodnotou 2,87 % v roku 2013. Podiel laktózy sa počas celého obdobia pohyboval tesne pod hladinou 4,5 %.

Graf č. 8: Priemerný výnos zložiek mlieka v kg podľa kontrolného roku

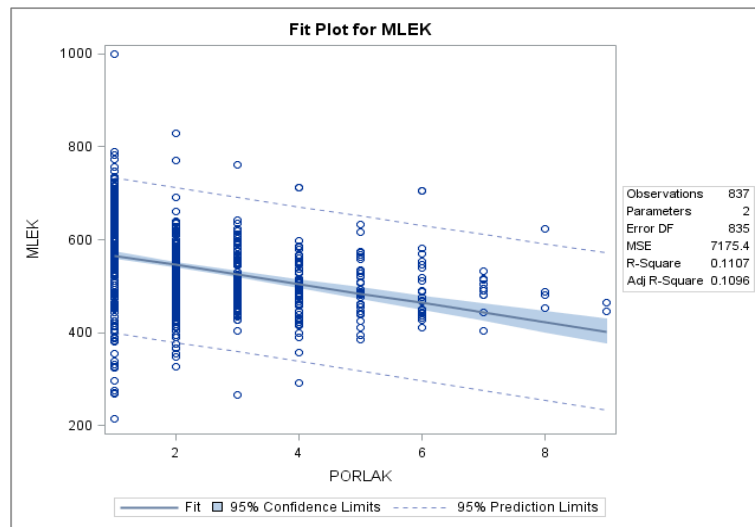


Graf č. 8 ukazuje, že najvyšší výnos tuku, bielkovín a laktózy v kg bol dosiahnutý v roku 2015 (21,63 kg, 15,83 kg a 25,94 kg v uvedenom poradí). Naopak najnižšie hodnoty všetkých zložiek boli zaznamenané v roku 2011 (13,47 kg, 11,69 kg a 18,87 kg v uvedenom poradí).

### 5.3 Regresie vplyvu poradia laktácie na mliekovú úžitkovosť

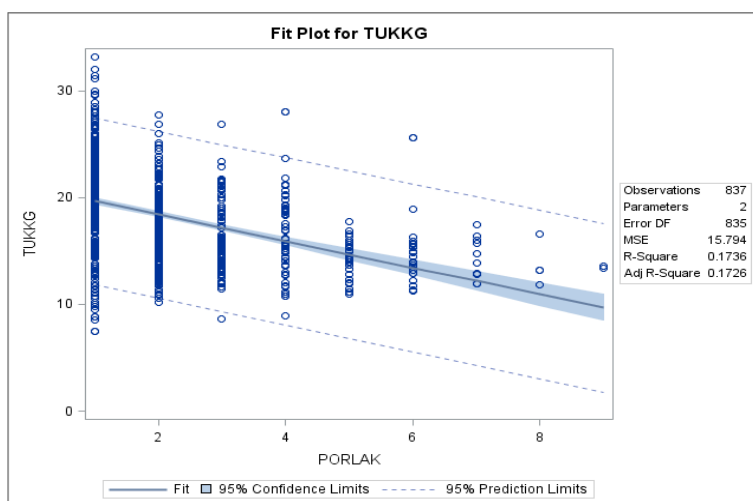
Tabuľky č. 13 – 18 s výsledkami regresie vplyvu poradia laktácie na množstvo mlieka v l, poradia laktácie na množstvo tuku v kg a v %, poradia laktácie na množstvo bielkovín v kg a poradia laktácie na množstvo laktózy v kg a v %, sa nachádzajú v kapitole 9 Samostatné prílohy, v prílohe č. 1: Doplnujúce tabuľky.

Graf č. 9: Regresia vplyvu poradia laktácie na množstvo mlieka v l



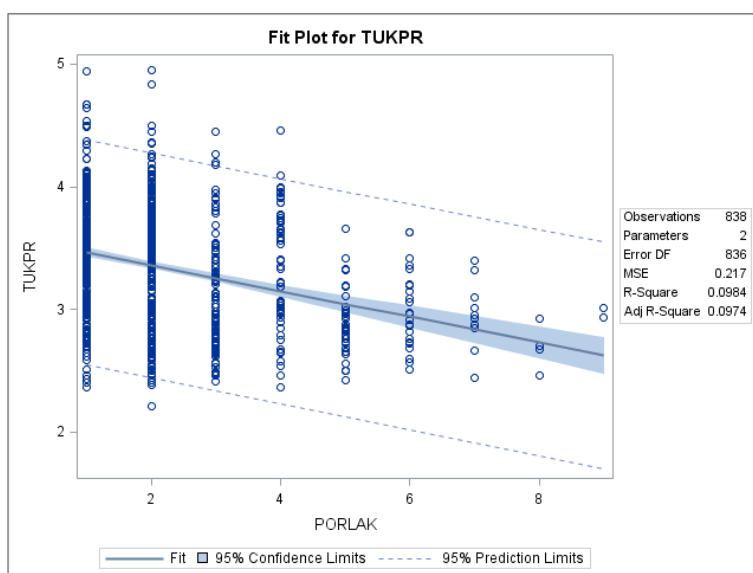
Bodový graf č. 9 zobrazuje lineárny vzťah medzi poradím laktácie a produkciou mlieka v litroch. V sledovanom súbore bola táto závislosť preukázaná ( $P < 0,001$ ). Hodnota koeficientu determinácie  $r^2 = 0,11$  znamená, že z 11 % je zmena produkcie mlieka vysvetlená poradím laktácie (regresnou funkciou). Vzťah je negatívny, to znamená, že s každou ďalšou laktáciou v poradí, produkcia mlieka klesá o 20,42 litra.

Graf č. 10: Regresia vplyvu poradia laktácie na množstvo tuku v kg



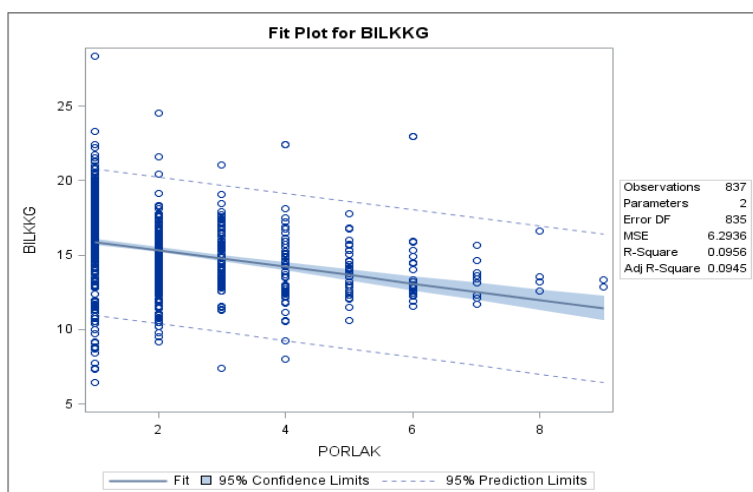
Graf č. 10 zobrazuje lineárnu regresiu medzi poradím laktácie a množstvom tuku v kilogramoch. V sledovanom súbore sa preukázala existencia závislosti medzi premennými ( $P < 0,001$ ). Jedná sa o negatívny vzťah, pričom s každou ďalšou laktáciou v poradí, výnos tuku klesá o 1,24 kg. Hodnota koeficientu determinácie  $r^2 = 0,17$  znamená, že zmenu vo výnose tuku v kg zo 17 % ovplyvňuje poradie laktácie.

Graf č. 11: Regresia vplyvu poradia laktácie na množstvo tuku v %



Bodový graf č. 11 popisuje lineárny vzťah medzi poradím laktácie a množstvom tuku v percentách. Lineárna závislosť sa preukázala ( $P < 0,001$ ). Vzťah je negatívny a s každou v poradí ďalšou laktáciou, podiel tuku v mlieku klesá o 0,11 %. Podľa koeficientu  $r^2 = 0,10$  je možné povedať, že variabilita v obsahu tuku je z 10 % ovplyvnená poradím laktácie.

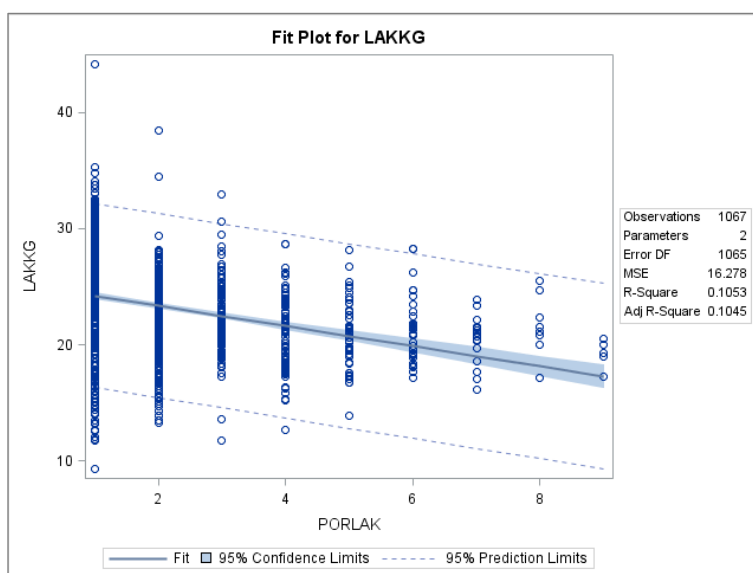
Graf č. 12: Regresia vplyvu poradía laktácie na množstvo bielkovín v kg



Graf č. 12 lineárnej regresie zobrazuje vzťah medzi poradím laktácie a množstvom bielkovín v kilogramoch. V sledovanom súbore sa potvrdila závislosť premenných ( $P < 0,001$ ). Vzťah je záporný, čo znamená, že s každou ďalšou laktáciou v poradí, výnos bielkovín klesá o hodnotu 0,56 kg. Hodnota koeficientu determinácie  $r^2 = 0,10$  znamená, že výnos bielkovín v kg je z 10 % ovplyvnený poradím laktácie.

U percentuálneho zastúpenia bielkovín v mlieku sa nepreukázala lineárna závislosť od poradía laktácie.

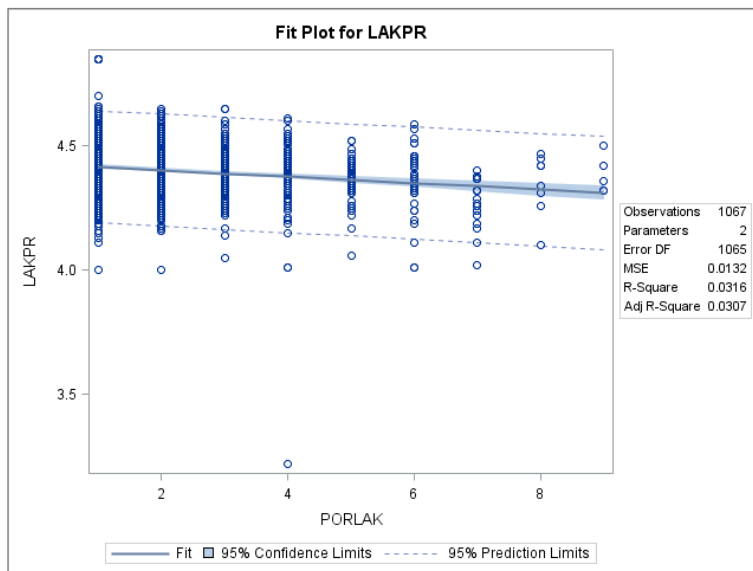
Graf č. 13: Regresia vplyvu poradía laktácie na množstvo laktózy v kg



Bodový graf č. 13 lineárnej regresie zobrazuje závislosť medzi poradím laktácie a množstvom laktózy v kilogramoch. V sledovanom súbore bola preukázaná štatisticky

významná závislosť ( $P < 0,001$ ). Vzťah je záporný, to znamená, že s každou ďalšou laktáciou v poradí, výnos laktózy klesá o 0,87 kg. Hodnota koeficientu determinácie  $r^2 = 0,11$ , čo znamená, že pokles výnosu laktózy v kg je z 11 % ovplyvnený poradím laktácie.

Graf č. 14: Regresia vplyvu poradia laktácie na množstvo laktózy v %



Graf č. 14 lineárnej regresie zobrazuje vzťah medzi poradím laktácie a množstvom laktózy v percentách. V sledovanom súbore sa preukázaná štatisticky významná závislosť ( $P < 0,001$ ). Vzťah je negatívny, to znamená, že s každou ďalšou laktáciou v poradí, podiel laktózy lineárne klesá, a to o hodnotu 0,01 %. Hodnota koeficientu determinácie  $r^2 = 0,03$ , čo znamená, že zmena hodnoty podielu laktózy je iba z 3 % ovplyvnená poradím laktácie.

## 5.4 Korelácie

Tabuľka č. 19: Vyhodnotenie vzájomných vzťahov medzi parametrami podľa Pearsonových koeficientov korelácie (SAS/STAT® 9.3, 2011)

		mlieko (l)	tuk (kg)	tuk (%)	bielkoviny (kg)	bielkoviny (%)	laktóza (kg)	laktóza (%)	vek (rokov)
poradie laktácie	r	-0,171	-0,417	-0,314	-0,292	-0,055	-0,325	-0,178	0,9
	P	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	0,071	<0,001*	<0,001*	<0,001*
mlieko (l)	r		0,797	0,181	0,968	0,167	0,989	0,083	-0,135
	P		<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	0,0066**	<0,001*
tuk (kg)	r			0,731	0,784	0,091	0,813	0,222	-0,431
	P			<0,001*	<0,001*	0,0086**	<0,001*	<0,001*	<0,001*
tuk (%)	r				0,207	0,144	0,221	0,297	-0,351
	P				<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*
bielkoviny (kg)	r					0,405	0,962	0,117	-0,268
	P					<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*
bielkoviny (%)	r						0,184	0,166	-0,039
	P						<0,001*	<0,001*	0,202
laktóza (kg)	r							0,226	-0,288
	P							<0,001*	<0,001*
laktóza (%)	r								-0,127
	P								<0,001*

r = korelačný koeficient; P = preukázateľnosť na hladine významnosti - korelácie sú preukázateľné, ak \*P < 0,001 resp.

\*\*P < 0,05; rozoznávame: slabé korelácie r < 0,2; stredne silné korelácie r = 0,21 – 0,4; silné korelácie r > 0,4

Tabuľka č. 19 znázorňuje vzťahy medzi sledovanými parametrami mliekovej úžitkovosti, poradím laktácie a vekom kôz.

Poradie laktácie bolo vo vzťahu so všetkými ukazovateľmi úžitkovosti mlieka, s výnimkou percentuálneho obsahu bielkovín v mlieku. U tohto parametra sa nepreukázala štatisticky významná závislosť. U ostatných hodnôt mliekovej úžitkovosti sa potvrdili korelácie s poradím laktácie na hladine významnosti P < 0,001. Tieto závislosti boli nepriame s klesajúcim charakterom. Najsilnejšia klesajúca závislosť sa prejavila u parametra tuk v kg (r = -0,417), pričom tuk v % bol s týmto parametrom v stredne silnom zápornom vzťahu (r = -0,314). Naopak najslabší negatívny vzťah sa prejavil s produkciou mlieka v litroch (r = -0,171). Slabá nepriama závislosť sa preukázala aj u parametra laktóza v %. Hodnoty bielkovín v kg a laktózy v kg boli v stredne silnom zápornom vzťahu s poradím laktácie.

Množstvo produkcie mlieka v litroch ovplyvňovalo zastúpenie ostatných sledovaných parametrov mliekovej úžitkovosti. Tento vzťah sa potvrdil na hladine významnosti P < 0,001

s výnimkou parametra laktóza v %, kde sa korelácia potvrdila len na nižšej hladine významnosti  $P < 0,05$ . Naopak najsilnejšia závislosť sa preukázala s množstvom laktózy, bielkovín a tuku v kg ( $r = 0,989; 0,968; 0,797$ , v tomto poradí). Medzi nádojom a percentuálnym zastúpením tuku a bielkovín bola len slabá korelácia.

Ďalším sledovaným faktorom bol vek kôz, ktorý bol preukázateľne ( $P < 0,001$ ) vo vzťahu so všetkými hodnotenými parametrami. Výnimkou bol len % obsah bielkovín v mlieku, u ktorých sa neprejavila závislosť od veku. Výška produkcie mlieka v litroch za laktáciu bola len v slabej zápornej korelácii s vekom ( $r = -0,135$ ). Najsilnejší negatívny vzťah ( $r = -0,431$ ) sa preukázal u parametra tuk v kg.

## 5.5 Vyhodnotenie podľa metódy ANOVA

Tabuľka č. 20: Základné štatistiky modelovej rovnice pre hodnotenie mliekovej úžitkovosti (SAS/STAT® 9.3, 2011)

hodnotená produkcia	MODEL		poradie laktácie		kontrolný rok		Vek	
	r <sup>2</sup>	P	F-test	P	F-test	P	F-test	P
<b>mlieko l</b>	0,266	<0,001	9,13	<0,001	119,3	<0,001	2,33	<0,05
<b>tuk kg</b>	0,595	<0,001	11,29	<0,001	149,31	<0,001	1,23	0,279
<b>tuk %</b>	0,656	<0,001	1,11	0,353	243,63	<0,001	2,02	<0,05
<b>bielkoviny kg</b>	0,497	<0,001	17,58	<0,001	171,46	<0,001	2,25	<0,05
<b>bielkoviny %</b>	0,218	<0,001	1,27	0,268	62,53	<0,001	0,89	0,539
<b>laktóza kg</b>	0,48	<0,001	17,98	<0,001	147,67	<0,001	2,2	<0,05
<b>laktóza %</b>	0,1	<0,001	1,57	0,153	13,56	<0,001	1,27	0,24

r<sup>2</sup> = determinančný koeficient; P = preukázateľnosť na hladine významnosti - korelácie sú preukázateľné, ak  $P < 0,001$  resp.  $P < 0,05$

Tabuľka č. 20 uvádza základné štatistiky použitej modelovej rovnice pre hodnotenie ukazovateľov mliekovej úžitkovosti. Zvolená modelová rovnica bola štatisticky preukázateľná pre všetky ukazovatele (mlieko v l, tuk v kg a v %, bielkoviny v kg a v %, laktóza v kg a v %) na hladine významnosti  $P < 0,001$ . Modelová rovnica so zvolenými efektmi vysvetľuje od 10 ( $r^2 = 0,1 - 0,656$ ) do 65,6 % variability sledovaných parametrov úžitkovosti mlieka.

Efekt poradia laktácie bol preukázateľný ( $P < 0,001$ ) pre produkciu mlieka v l, výnos tuku, bielkovín a laktózy v kg. Analýza preukázala, že efekt kontrolného roku bol pre všetky sledované parametre štatisticky významný, všetky hodnoty P boli menšie ako 0,001. Vplyv efektu vek bol preukázateľný na hladine významnosti  $P < 0,05$ , a to u parametrov: mlieko v l, tuk v %, bielkoviny v kg a laktóza v kg. Ostatné vplyvy sa nepreukázali.

### 5.5.1 Vlastná analýza rozptylu (SAS/STAT® 9.3, 2011)

Tabuľka č. 21: Vyhodnotenie efektu poradia laktácie



efekt	úroveň	mlieko l	tuk kg	tuk %	bielkoviny kg	bielkoviny %	laktóza kg	laktóza %
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
poradie laktácie	1	586,94 ± 10,913 <sup>A</sup>	20,35 ± 0,460 <sup>A</sup>	3,38 ± 0,047	16,91 ± 0,289 <sup>A</sup>	2,80 ± 0,017	26,70 ± 0,448 <sup>A</sup>	4,42 ± 0,015
	2	506,98 ± 7,648 <sup>A</sup>	17,02 ± 0,332 <sup>A</sup>	3,35 ± 0,034	14,31 ± 0,210 <sup>A</sup>	2,80 ± 0,012	22,60 ± 0,325 <sup>A</sup>	4,43 ± 0,011
	3	478,29 ± 7,790 <sup>A</sup>	16,60 ± 0,429 <sup>A</sup>	3,35 ± 0,044	13,48 ± 0,276 <sup>A</sup>	2,78 ± 0,016	21,43 ± 0,427 <sup>A</sup>	4,42 ± 0,015
	4	486,53 ± 9,769 <sup>A</sup>	15,44 ± 0,544 <sup>A</sup>	3,24 ± 0,056	13,48 ± 0,334 <sup>A</sup>	2,76 ± 0,020	21,49 ± 0,513 <sup>A</sup>	4,38 ± 0,017
	5	463,45 ± 11,963 <sup>A</sup>	16,68 ± 0,740 <sup>A</sup>	3,37 ± 0,076	14,06 ± 0,460 <sup>A</sup>	2,78 ± 0,027	22,21 ± 0,711 <sup>A</sup>	4,37 ± 0,024
	6 a viac	486,27 ± 14,191 <sup>A</sup>	16,48 ± 0,849 <sup>A</sup>	3,47 ± 0,087	13,37 ± 0,534 <sup>A</sup>	2,74 ± 0,031	21,15 ± 0,826 <sup>A</sup>	4,33 ± 0,028

LSM – priemer opravený o metódu najmenších štvorcov, SELSM – štandardná chyba = smerodajná odchýlka  
Rovnaké písmená v stĺpcoch znamenajú štatistickú preukázateľnosť A-A, B-B ... P < 0,01; a-a, b-b .... P < 0,05

Vplyv poradia laktácie sa preukázal ako štatisticky významný (P < 0,01) pre ukazovatele – mlieko v l, tuk v kg, bielkoviny v kg, laktóza v kg. Naopak pre % zastúpenie tuku, bielkovín a laktózy sa nepotvrdil štatisticky významný vplyv poradia laktácie. Z analýzy vyplynulo, že najvyššia produkcia mlieka bola na 1. laktácii (586,94 ± 10,9 l) a na druhej laktácii (506,98 ± 7,64 l) a naopak najnižšia na 5. laktácii (463,45 ± 11,9 l). Na 6. a ďalších laktáciách sa opäť produkcia mierne zvýšila (486,27 ± 14,19 kg). Výťažnosť tuku v kg bola najvyššia na 1. laktácii (20,35 ± 0,46 kg) a najnižšia na 4. laktácii (15,44 ± 0,54 kg). Výťažnosť bielkovín v kg bola najvyššia na 1. laktácii (16,91 ± 0,28 kg) a najnižšia na 6. a ďalších laktáciách (13,37 ± 0,534). Rovnaký trend sa prejavil aj u výťažnosti laktózy, ktorá na 1. laktácii dosiahla hodnotu 26,70 ± 0,44 kg a na 6. a ďalších laktáciách 21,15 ± 0,82 kg.

Tabuľka č. 22: Vyhodnotenie efektu kontrolného roku

efekt	úroveň	mlieko l	tuk kg	tuk %	bielkoviny kg	bielkoviny %	laktóza kg	laktóza %
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok	2011	401,96 ± 5,554 <sup>A</sup>	12,84 ± 0,307 <sup>A</sup>	3,12 ± 0,031 <sup>A</sup>	11,26 ± 0,136 <sup>A</sup>	2,70 ± 0,008 <sup>A</sup>	18,23 ± 0,209 <sup>A</sup>	4,37 ± 0,007 <sup>A</sup>
	2012	531,83 ± 5,693 <sup>A,B</sup>	15,03 ± 0,205 <sup>A,B</sup>	2,83 ± 0,021 <sup>A,B</sup>	15,00 ± 0,133 <sup>A</sup>	2,80 ± 0,008 <sup>A,B</sup>	23,35 ± 0,205 <sup>A,a</sup>	4,36 ± 0,007 <sup>B</sup>
	2013	532,48 ± 5,230 <sup>A,C</sup>	17,30 ± 0,370 <sup>A,B,C</sup>	3,43 ± 0,038 <sup>A,B,C</sup>	14,85 ± 0,252 <sup>A</sup>	2,85 ± 0,015 <sup>A,C</sup>	22,90 ± 0,390 <sup>A,b</sup>	4,39 ± 0,013 <sup>a</sup>
	2014	532,93 ± 5,049 <sup>A,D</sup>	20,11 ± 0,231 <sup>A,B,C,D</sup>	3,72 ± 0,024 <sup>A,B,C,D</sup>	15,38 ± 0,151 <sup>A</sup>	2,83 ± 0,009 <sup>A,D</sup>	24,08 ± 0,234 <sup>A,b</sup>	4,43 ± 0,008 <sup>A,B,a</sup>
	2015	507,85 ± 4,900 <sup>A,B,C,D</sup>	20,20 ± 0,337 <sup>A,B,C</sup>	3,70 ± 0,034 <sup>A,B,C</sup>	14,86 ± 0,229 <sup>A</sup>	2,70 ± 0,013 <sup>B,C,D</sup>	24,43 ± 0,354 <sup>A,a,b</sup>	4,41 ± 0,012 <sup>A,B</sup>

LSM – priemer opravený o metódu najmenších štvorcov, SELSM – štandardná chyba = smerodajná odchýlka.  
Rovnaké písmená v stĺpcoch znamenajú štatistickú preukázateľnosť A-A, B-B ... P < 0,01; a-a, b-b .... P < 0,05

Z výsledkov vyplýva, že efekt kontrolný rok ovplyvňoval mliekovú úžitkovosť. U všetkých sledovaných parametrov bol tento efekt preukázateľný na hladine významnosti  $P < 0,01$ . Jedine u parametra laktóza v % sa preukázal štatisticky významný rozdiel medzi rokom 2013 a 2014 na nižšej hladine významnosti  $P < 0,05$ . V sledovanom období 2011 – 2015 sa medziročná produkcia mlieka v litroch zvyšovala, pričom v roku 2015 bol nárast produkcie o 20,85 % oproti roku 2011. U parametra tuk v kg bola preukázateľne najvyššia hodnota v roku 2015 ( $20,20 \pm 0,33$  kg) oproti najnižšej hodnote v roku 2011 ( $12,84 \pm 0,30$  kg). Najvyšší podiel tuku v mlieku bol zaznamenaný v roku 2015 ( $3,70 \pm 0,03$  %) v porovnaní s najnižším podielom tuku v roku 2012 ( $2,83 \pm 0,02$  %). Výťažnosť bielkovín v kg bola najvyššia v roku 2014 ( $15,38 \pm 0,15$  kg) oproti najnižšej v roku 2011 ( $11,26 \pm 0,13$  kg). Podiel bielkovín vykazoval počas sledovaného obdobia pomerne nízku variabilitu s najvyššou hodnotou v roku 2013 ( $2,85 \pm 0,01$  kg). Najväčší rozdiel vo výťažnosti laktózy v kg bol zaznamenaný medzi rokmi 2011 ( $18,23 \pm 0,20$  kg) a 2015 ( $24,43 \pm 0,35$  kg). Podiel laktózy mal nízku premenlivosť počas sledovaných rokov s najväčšou hodnotou v roku 2014 ( $4,43 \pm 0,008$  %).

Tabuľka č. 23: Vyhodnotenie efektu veku

efekt	úroveň	mlieko l	tuk kg	tuk %	bielkovin y kg	bielkoviny %	laktóza kg	laktóza %
		LSM $\pm$ SELSM	LSM $\pm$ SELSM	LSM $\pm$ SELSM	LSM $\pm$ SELSM	LSM $\pm$ SELSM	LSM $\pm$ SELSM	LSM $\pm$ SELSM
vek	1	458,05 $\pm$ 12,725 <sup>A</sup>	16,20 $\pm$ 0,548	3,31 $\pm$ 0,056	13,16 $\pm$ 0,343 <sup>A,a</sup>	2,76 $\pm$ 0,020	20,95 $\pm$ 0,530 <sup>A,a</sup>	4,38 $\pm$ 0,018
	2	494,12 $\pm$ 9,494 <sup>A</sup>	16,73 $\pm$ 0,401	3,37 $\pm$ 0,041	13,95 $\pm$ 0,253 <sup>a,b</sup>	2,76 $\pm$ 0,015	22,08 $\pm$ 0,392	4,37 $\pm$ 0,013
	3	510,45 $\pm$ 8,136 <sup>A</sup>	17,44 $\pm$ 0,395	3,38 $\pm$ 0,040	14,66 $\pm$ 0,250 <sup>A,b</sup>	2,78 $\pm$ 0,015	23,12 $\pm$ 0,386 <sup>A</sup>	4,37 $\pm$ 0,013
	4	525,50 $\pm$ 8,916 <sup>A</sup>	17,74 $\pm$ 0,471	3,48 $\pm$ 0,048	14,83 $\pm$ 0,297 <sup>A</sup>	2,79 $\pm$ 0,017	23,67 $\pm$ 0,459 <sup>a</sup>	4,40 $\pm$ 0,016
	5	513,51 $\pm$ 10,298	17,23 $\pm$ 0,655	3,32 $\pm$ 0,067	14,14 $\pm$ 0,408	2,78 $\pm$ 0,024	22,45 $\pm$ 0,630	4,41 $\pm$ 0,021
	6 a viac	506,84 $\pm$ 11,426	17,23 $\pm$ 0,715	3,29 $\pm$ 0,073	14,87 $\pm$ 0,470	2,79 $\pm$ 0,028	23,62 $\pm$ 0,727	4,43 $\pm$ 0,025

LSM – priemer opravený o metódu najmenších štvorcov, SELSM – štandardná chyba = smerodajná odchýlka  
Rovnaké písmená v stĺpcoch znamenajú štatistickú preukázateľnosť A-A, B-B ...  $P < 0,01$ ; a-a, b-b ...  $P < 0,05$

Vplyv veku na veľkosť produkcie mlieka sa potvrdil na hladine významnosti  $P < 0,01$  až do 4. roku kôz. Vo vyššom veku kôz sa vplyv tohto faktoru nepreukázal. Vek nemal štatisticky preukázateľný význam na percentuálne zastúpenie tuku, bielkovín a laktózy a ani na výťažnosť tuku v kg. U parametra bielkoviny v kg bol štatisticky preukázateľný vplyv opäť do veku 4 rokov. Na hladine významnosti  $P < 0,01$  sa preukázal vplyv na výťažnosť bielkovín vo veku jedného, troch a štyroch rokov. Medzi prvým a druhým a tiež druhým a

tretím rokom sa efekt preukázal na nižšej hladine významnosti  $P < 0,05$ . Vplyv veku na výťažnosť laktózy bol štatisticky významný ( $P < 0,01$ ) medzi prvým a tretím rokom. Na hladine významnosti  $P < 0,05$  sa pri výťažnosti laktózy potvrdil vplyv veku medzi prvým a štvrtým rokom.

## 6 Diskusia

Experimentálna časť práce sa zaoberala predovšetkým vplyvom poradia laktácie na mliečnu úžitkovosť. Ďalšími hodnotenými faktormi boli vek kôz a kontrolný rok.

Počas sledovaného obdobia bolo najviac realizovaných pozorovaní na 1. laktácii v počte 624 prípadov, na druhej laktácii (471) a na tretej laktácii (327). Priemerný nádoj za laktáciu predstavoval 516,07 litra. Najvyšší zaznamenaný nádoj v sledovanom období bol 1036,88 litrov. Priemerný obsah základných zložiek mlieka dosahoval hodnoty: tuk 3,34 %, bielkoviny 2,79 % a laktóza 4,39 % na laktáciu.

Toto súhlasí s tvrdením Ochodnického et Poltárskeho (2003), že na Slovensku i v Českej republike dosahuje priemerná produkcia mlieka bielych krátkosrstých kôz v lepších chovoch okolo 500 litrov, priemer špičkových kôz v stáde presahuje 600 litrov. Najlepšie jedince však môžu produkovať viac ako 1 200 litrov mlieka za laktáciu. Obsah zložiek kozieho mlieka v slovenských chovoch sa pohybuje na úrovni 3,2 – 3,5 % tuku a 2,6 – 3,0 % bielkovín (Tančín et al., 2013).

Obsah laktózy je pomerne stály s rozmedzím hodnôt od 4,1 do 4,8 %. (Fantová et al., 2010).

Výsledky analýzy poukazujú na skutočnosť, že existuje vzťah medzi poradím laktácie a mliekovou úžitkovosťou, a to ako z pohľadu produkcie mlieka, tak aj z pohľadu kvalitatívneho zloženia.

Analýza preukázala štatisticky významnú lineárnu regresiu medzi nádojom a poradím laktácie. Tento vzťah s poradím laktácie sa potvrdil aj so zastúpením zložiek mlieka v percentách a aj vo výnose v kilogramoch. Jediným prípadom, v ktorom sa lineárna závislosť s poradím laktácie nepreukázala, bol percentuálny obsah bielkovín v mlieku.

Zaujímavým zistením je, že vo všetkých preukázaných prípadoch regresie sa jednalo o negatívny vzťah. To znamená, že od prvej laktácie sa s každou ďalšou laktáciou príslušná závislá premenná lineárne znižovala. Toto je v rozpore s hypotézou, ktorá bola stanovená na začiatku tejto diplomovej práce, že poradie laktácie pozitívne ovplyvňuje produkciu mlieka. Hypotéza sa teda nepotvrdila.

V prípade množstva produkcie mlieka analýza dokázala, že zmena produkcie je z 11 % vysvetlená poradím laktácie. Taktiež sa preukázalo, že variabilita v obsahu tuku je z 10 % ovplyvnená poradím laktácie. Rovnako výnos tuku v kg ovplyvňuje zo 17 %. Výnos laktózy v kg je ovplyvnený týmto faktorom z 11 %. Zmena percentuálneho podielu laktózy je iba z 3% ovplyvnená poradím laktácie. U percentuálneho zastúpenia bielkovín v mlieku sa

lineárna závislosť od poradia laktácie nepotvrdila. Naopak výnos bielkovín v kg bol z 10 % ovplyvnený poradím laktácie.

Sila závislosti medzi týmito premennými sa hodnotila pomocou Pearsonových korelačných koeficientov na hladine významnosti  $P < 0,001$ . Najsilnejšia klesajúca závislosť bola medzi poradím laktácie a výnosom tuku v kg ( $r = -0,417$ ). Tuk v % bol s týmto parametrom v stredne silnom zápornom vzťahu ( $r = -0,314$ ). Naopak najslabší negatívny vzťah sa prejavil s produkciou mlieka v litroch ( $r = -0,171$ ). Slabá nepriama závislosť sa preukázala aj u parametra laktóza v %. Hodnoty bielkovín v kg a laktózy v kg boli v stredne silnom zápornom vzťahu s poradím laktácie.

Podľa metódy ANOVA sa vplyv faktora - poradie laktácie preukázal ako štatisticky významný ( $P < 0,01$ ) pre ukazovatele – mlieko v l, tuk v kg, bielkoviny v kg, laktóza v kg. Naopak pre % zastúpenie tuku, bielkovín a laktózy sa nepotvrdil štatisticky významný vplyv. Z analýzy vyplynulo, že najvyššia produkcia mlieka bola na 1. laktácii ( $586,94 \pm 10,9$  l) a na druhej laktácii ( $506,98 \pm 7,64$  l) a naopak najnižšia na 5. laktácii ( $463,45 \pm 11,9$  l). Na 6. a ďalších laktáciách sa opäť produkcia mierne zvýšila ( $486,27 \pm 14,19$  kg). Výťažnosť tuku v kg bola najvyššia na 1. laktácii ( $20,35 \pm 0,46$  kg) a najnižšia na 4. laktácii ( $15,44 \pm 0,54$  kg). Výťažnosť bielkovín v kg bola najvyššia na 1. laktácii ( $16,91 \pm 0,28$  kg) a najnižšia na 6. a ďalších laktáciách ( $13,37 \pm 0,534$ ). Rovnaký trend sa prejavil aj u výťažnosti laktózy, ktorá na 1. laktácii dosiahla hodnotu  $26,70 \pm 0,44$  kg a na 6. a ďalších laktáciách  $21,15 \pm 0,82$  kg.

Godušová et Margetín (2014) analyzovali populáciu bielych krátkosrstých kôz na Slovensku a dospeli k iným záverom. U sledovaného vplyvu poradia laktácie zaznamenali najväčšie rozdiely medzi prvou a druhou laktáciou, kedy bol pozorovaný výrazný nárast produkcie z 354,3 l v prvej laktácii na 432,5 l v druhej laktácii. Významný rozdiel sa prejavil aj u kôz na druhej laktácii a kôz na 3., 4., a 5. laktácii. Najvyššiu produkciu mlieka dosahovali kozy na tretej laktácii. S ďalšími laktáciami produkcia klesala až do ôsmej laktácie, kedy bol pozorovaný opätovný nárast. Analýza na rozdiel od výsledkov tejto diplomovej práce, potvrdila vplyv poradia laktácie na zložky mlieka v %. Najvyšší obsah bielkovín v mlieku mali kozy na prvej laktácii. Poradie laktácie ovplyvnilo obsah laktózy v mlieku, so stúpajúcim poradím laktácie sa hodnoty znižovali.

Poľská štúdia analyzovala populáciu miestnych dojných plemien. Podľa poradia laktácie sa rozlišovalo 5 skupín, pričom do piatej boli zaradené aj ostatné vyššie laktácie. Toto bolo podobné rozdelenie ako v tejto analýze, kde boli skupiny rozdelené podľa poradia laktácie do 1. až 6. a vyšších laktácií. Zo štúdie vyplynulo, že kozy na prvej laktácii mali najnižší nádoj mlieka a výťažnosť tuku aj bielkovín v kg, ale najväčší % obsah tuku.

To je rozdielne zistenie k akému dospela táto diplomová práca. Priemerná úžitkovosť poľských kôz bola 500 kg mlieka s obsahom 3,3 % tuku a 3 % bielkovín v prvej laktácii a približne 690 kg mlieka o tučnosti 3,3 - 3,5% a obsahom bielkovín 2,9 - 3,0 % v ďalších laktáciách. Nádoj mlieka sa zvyšoval až do 3. laktácie. (Bagnicka et al., 2015).

Chorvátska štúdia sledovala alpske a sánske kozy. Preukázala vplyv poradia laktácie na mliečnu produkciu, pričom celkový aj denný nádoj vykazoval takmer stabilne rastúci trend od prvej až po štvrtú laktáciu. (Mioč et al., 2008).

Crepaldi et al. (1998), ktorí sa zaoberali mliečnou produkciou alpínskych kôz v Taliansku zistili, že maximálny výnos mlieka a plodnosť boli dosiahnuté až v neskorších laktáciách, v 4. a 5. laktácii, pravdepodobne v dôsledku nízkeho veku a telesnej hmotnosti pri prvom pôrode.

Na rozdiel od predchádzajúcich štúdií, analýza kôz v Belgicku dospela k podobnému výsledku ako táto diplomová práca. Výskum bol zameraný na viaceré plemená kôz. V prípade plemena sánskych kôz sa preukázala najvyššia produkcia mlieka na 1. laktácii, čo je v zhode s našimi výsledkami. (Zoa-Mboe et al., 1996).

Ďalším sledovaným faktorom bol vek kôz. Priemerný vek kôz bol 3,03 rokov. Minimálna hodnota tohto parametra bola 0,83 a maximálna 15,05 rokov.

Vek bol preukázateľne ( $P < 0,001$ ) vo vzťahu so všetkými hodnotenými parametrami. Výnimkou bol len % obsah bielkovín v mlieku, u ktorých sa neprejavila závislosť od veku. Výška produkcie mlieka v litroch za laktáciu bola len v slabej zápornej korelácii s vekom ( $r = -0,135$ ). Najsilnejší negatívny vzťah ( $r = -0,431$ ) sa preukázal u parametra tuk v kg.

V rámci metódy ANOVA boli kozy rozdelené do skupín od 1. roku veku do 6. roku, pričom do tejto poslednej skupiny sa zaradovali aj staršie kozy.

Křížek et al. (1992) uvádzajú, že vrchol mliečnej produkcie je medzi 4. a 8. rokom kôz. Ďalej tvrdia, že vek ovplyvňuje obsah mliečného tuku a mladé kozy majú spravidla tučnejšie mlieko ako staršie.

Uskutočnená analýza ukazuje iné závery. Vplyv veku na veľkosť produkcie mlieka sa potvrdil na hladine významnosti  $P < 0,01$  až do 4. roku kôz. Vo vyššom veku kôz sa vplyv tohto faktoru nepreukázal. Vek nemal štatisticky preukázateľný význam na percentuálne zastúpenie tuku, bielkovín a laktózy a ani na výťažnosť tuku v kg. U parametra bielkoviny v kg bol štatisticky preukázateľný vplyv opäť do veku 4 rokov. Na hladine významnosti  $P < 0,01$  sa preukázal vplyv na výťažnosť bielkovín vo veku jedného, troch a štyroch rokov. Medzi prvým a druhým a tiež druhým a tretím rokom sa efekt preukázal na nižšej hladine významnosti  $P < 0,05$ . Vplyv veku na výťažnosť laktózy bol štatisticky významný ( $P < 0,01$ )

medzi prvým a tretím rokom. Na hladine významnosti  $P < 0,05$  sa potvrdil vplyv veku medzi prvým a štvrtým rokom.

Milerski et Mareš (2001) sledovali mliečnu produkciu u bielych krátkosrstých kôz a zistili, že najvyššiu produkciu mlieka dosahovali štvorročné kozy (2,86 kg / deň), ročné kozy mali najnižšiu produkciu mlieka (2,29 kg / deň).

Posledným sledovaným faktorom bol kontrolný rok. Počet sledovaných laktácií bol pomerne vyrovnaný počas rokov 2011 – 2015 (od 401 do 418 laktácií), akurát v roku 2012 bol zaznamenaný nižší počet, 320 laktácií.

Z výsledkov analýzy rozptylu vyplýva, že efekt kontrolný rok ovplyvňoval mliekovú úžitkovosť. U všetkých sledovaných parametrov bol tento efekt preukázateľný na hladine významnosti  $P < 0,01$ . Jedine u parametra laktóza v % sa preukázal štatisticky významný rozdiel medzi rokom 2013 a 2014 na nižšej hladine významnosti  $P < 0,05$ . V sledovanom období 2011 – 2015 sa medziročná produkcia mlieka v litroch zvyšovala, pričom v roku 2015 bol nárast produkcie o 20,85 % oproti roku 2011. U parametra tuk v kg bola preukázateľne najvyššia hodnota v roku 2015 ( $20,20 \pm 0,33$  kg) oproti najnižšej hodnote v roku 2011 ( $12,84 \pm 0,30$  kg). Najvyšší podiel tuku v mlieku bol zaznamenaný taktiež v roku 2015 ( $3,70 \pm 0,03$  %) v porovnaní s najnižším podielom tuku v roku 2012 ( $2,83 \pm 0,02$  %). Výťažnosť bielkovín v kg bola najvyššia v roku 2014 ( $15,38 \pm 0,15$  kg) oproti najnižšej v roku 2011 ( $11,26 \pm 0,13$  kg). Podiel bielkovín vykazoval počas sledovaného obdobia pomerne nízku variabilitu s najvyššou hodnotou v roku 2013 ( $2,85 \pm 0,01$  kg). Najväčší rozdiel vo výťažnosti laktózy v kg bol zaznamenaný medzi rokmi 2011 ( $18,23 \pm 0,20$  kg) a 2015 ( $24,43 \pm 0,35$  kg). Podiel laktózy mal nízku premenlivosť počas sledovaných rokov s najväčšou hodnotou v roku 2014 ( $4,43 \pm 0,008$  %).

Štúdie z celého sveta sa zaoberali vplyvom jednotlivých vnútorných faktorov, respektíve ich vzájomným pôsobením na mliečnu produkciu a kvalitu kozieho mlieka. Jedným z najdôležitejších a často skúmaných faktorov je poradie laktácie. Mnohé štúdie preukázali určitý vzťah medzi poradím laktácie a mliekovou úžitkovosťou.

Pred analýzou získaných dát z farmy bola stanovená hypotéza, že poradie laktácie pozitívne ovplyvňuje produkciu mlieka. Na základe výsledkov sa táto hypotéza nepotvrdila. Naopak analýza preukázala záporné korelácie medzi parametrami mliekovej úžitkovosti a poradím laktácie.

Okrem vplyvu poradia laktácie je produkcia a kvalita mlieka ovplyvňovaná ďalšími vnútornými, genetickými aj negenetickými faktormi a v neposlednej rade zdravotným stavom kôz. Treba poukázať na to, že okrem vnútorných faktorov významne ovplyvňujú produkciu

vonkajšie faktory. Medzi najdôležitejšie z nich patria výživa, spôsob chovu, klimatické podmienky, ošetrovateľská starostlivosť a úroveň manažmentu.

Podľa Smetanu et al. (2009) je možné kvalitu mlieka posudzovať z rôznych hľadísk. Chemické zloženie predstavuje obsah tuku, bielkovín, laktózy – mliečneho cukru a minerálnych látok. Ďalej sa hodnotia vlastnosti zmyslové, fyzikálne a technologické. Podstatná je aj kvalita mikrobiologická a hygienická, charakterizovaná celkovým počtom mikroorganizmov, somatických buniek a rezíduí inhibičných látok.



## 7 Záver

Predložená diplomová práca sa zaoberala vplyvom vnútorných činiteľov na produkciu a kvalitu kozieho mlieka. Hodnotená bola mlieková úžitkovosť kôz na slovenskej farme ABEL, plus spol. s r.o. Sledovali sa vplyvy efektov - poradie laktácie, vek a kontrolný rok na veľkosť nádoja a základné zložky mlieka.

Výsledky preukázali, že existuje lineárna závislosť medzi poradím laktácie a ukazovateľmi mliekovej úžitkovosti. Lineárna regresia sa neprejavila iba u parametra bielkoviny v %. Vo všetkých preukázaných prípadoch regresie sa jednalo o negatívny vzťah. To znamená, že od prvej laktácie sa s každou ďalšou laktáciou príslušná závislá premenná lineárne znižovala. Toto sa líši od hypotézy, ktorá predpokladala, že poradie laktácie pozitívne ovplyvňuje produkciu mlieka. Hypotéza sa teda nepotvrdila.

Podľa výsledkov viacfaktorovej analýzy rozptylu sa vplyv efektu poradie laktácie preukázal pre nádoj mlieka v l a pre výnos tuku, bielkovín a laktózy v kg. Naopak pre % obsah tuku, bielkovín a laktózy sa nepotvrdil štatisticky významný vplyv.

Farma ABEL, plus spol. s r.o je jedným z najvýznamnejších chovateľov kôz na Slovensku s dlhoročnými skúsenosťami. Svojou výrobou výživových doplnkov je unikátnou farmou aj v rámci strednej Európy. Preto je veľmi ťažké navrhnúť odporúčenia na zlepšenie. Priemerný nádoj kôz v sledovanom období predstavoval 516,07 litrov s obsahom tuku 3,34 %, bielkovín 2,79 % a laktózy 4,39 %. Dosiahnutá úžitkovosť zodpovedá veľkochovu, akým je táto farma. Farma je založená na pastevnom systéme, pričom je všeobecne známe, že sa pri tomto spôsobe chovu dosahuje nižšia úžitkovosť ako pri intenzívnom spôsobe s celoročným ustajnením. Úžitkovosť je ovplyvnená mnohými vnútornými aj vonkajšími faktormi. Okrem analyzovaných faktorov môže mať na úžitkovosť vplyv zdravotný stav, častým problémom bývajú mastitídy, ktoré však nie sú problémom v tomto chove. Pôrody prebiehajú na farme v marci a v apríli. Predmetom ďalšej analýzy by mohlo byť overenie vplyvu skorších pôrodov (január – marec) na mliečnu úžitkovosť. Pri výbere ďalších zvierat do chovu sa farma zameriava na mliekovú úžitkovosť a plodnosť (viacpočetné vrhy). Možno predpokladať, že farma má do budúcnosti potenciál na zlepšovanie úžitkovosti.

## 8 Zoznam literatúry

- Antonio, J., Sanders, M.S., Van Gammered, D. 2001. The effects of bovine colostrums supplementation on body composition and exercise performance in active men and women. *Nutrition* .17. 243-247.
- Arain, H. H., Khaskheli, M., Arain, M. A. , Soomro, A. H., Nizamani, A. H. 2008. Heat stability and quality characteristics of post-partum buffalo milk. *Pakistan Journal of Nutrition*. 7.303–307.
- Argüello, A., Castro, N., Álvarez, S., Capote, J. 2006. Effects of the number of lactations and litter size on chemical composition and physical characteristics of goat colostrum. *Small Ruminant Research*. 64.53–59.
- Axmann, R., Sedlák, J. 2008. *Základy veterinární péče o ovce a kozy pro chovatele*. Svaz chovatelů ovcí a koz. Brno. 47 s. ISBN: 9788090414051.
- Bagnicka, E., Hamann, H., Distl, O. 2015. Structure and the non-genetic and genetic effects on milk traits in Polish dairy goat population. *Animal Science Papers and Reports*. 33 (1). 59-69.
- Bagnicka, E., Lukaszewicz, M., Adnoy, T. 2016. Genetic parameters of somatic cell score and lactose content in goat's milk. *Journal of Animal and Feed Sciences*. 25. 210-215.
- Belanger, J., Bredesenová, S. T. 2014. *Chov dojných koz: příručka pro chovatele*. Euromedia Group, k. s. - Knižní klub. Praha. 295 s. ISBN: 9788024242118.
- Bíreš, J., Dúbravská, J., Gyarmathy, E., Margetín, M., Matta, M., Oravcová, M., Srpoň, P. *Příručka pre chovateľov oviec a kôz* [online]. Bratislava. Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky. 2005 [cit. 2018-03-15].  
Dostupné z <[http://old.agroporadenstvo.sk/zv/ovce/prir\\_ovcekozy.pdf](http://old.agroporadenstvo.sk/zv/ovce/prir_ovcekozy.pdf)>.
- Brestenský, V., Baumgartner, L., Benková, J., Botto, L., Brouček, J., Buchová, B., Bulla, J., Demo, P., Foltys V., Gallo, M., Grafenau, P., Haulík, A., Hetényi, L., Horniaková, E., Huba,

J., Kica, J., Margetín, M., Mihina, Š., Mojto, J., Ochodnický, D., Petrikovič, P., Peškovičová, D., Sommer, A., Šottník, J., Vláčil, R., Tančin, V. 2002. Sprievodca chovateľa hospodárskych zvierat. Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra. Nitra. 231 s. ISBN 8088872189.

Browning, Jr, R., Leite-Browning, M.L., Sahl, T. 1995. Factors affecting standardized milk and fat yields in Alpine goats. *Small Ruminant Research*. 18. 173-178.

Bucek, P., Milerski, M., Mareš, V., Konrád, R., Roubalová, M., Škaryd, V., Rucki, J., Hakl, P. 2017. Ročenka chovu ovcí a koz v České republice za rok 2016. ČMSCH a.s. a Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR. 73 s.

Caja, G., Salama, A. A. K, Such, X. 2006. Omitting the dry-off period negatively affects colostrum and milk yield in dairy goats. *Journal Dairy Science*. 89.4220–4228.

Centrálna evidencia hospodárskych zvierat. Počty živých kôz podľa plemien [online] [cit. 2018-02-18]. Dostupné z <<https://www.cehz.sk/summs/CehzRaceSummKo.action> >.

Ciappesoni, G., Pribyl, J., Milerski, M., Mares, V. 2004. Factors affecting goat milk yield and its composition. *Czech Journal of Animal Science*. 49. 465 - 473.

Clark, S., García, M. 2017. A 100-Year Review: Advances in goat milk research. *Journal of Dairy Science*. 100. 10026 – 10044.

Crepaldi, P., Corti, M., Cicogna, M. 1998. Factors affecting milk production and prolificacy of Alpine goats in Lombardy (Italy). *Small Ruminant Research* 32. 83-88.

Csapó, J., Keszthelyi, T., Csapó-Kiss, Z., Lengyel, A., Andrassy-Baka, G., Varga-Visi, E. 1998. Composition of colostrum and milk of different breeds of ewes. *Acta Agraria Kaposvariensis*. 2.1–21.

Debier, C., Pottier, J., Goffe, C.H., Larondelle, Y. 2005. Present knowledge and unexpected behaviours of vitamin A and E in colostrum and milk. *Livestock Production Science*. 98. 135-147.

- Dunn, P. 1994. The goatkeeper's veterinary book. Farming press book. United Kingdom. p. 227. ISBN: 085236279.
- Fantová, M., Kacerovská, L., Malá, G., Mátlová, V., Skřivánek, M., Šlosárková, S. 2010. Chov koz. 2. vyd. Brázda. Praha. 214 s. ISBN: 9788020903778.
- Fox, P.F., Kelly, A.L. 2006. Chemistry and Biochemistry of Milk Constituents. In Hui YH (ed.). Food Biochemistry and Food Processing. Blackwell Publishing, Ames, IA. 425-450.
- Gálik, J. Kozy - Situačná a výhľadová správa k 31.12.2016 [online]. Bratislava. Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav ekonomiky poľnohospodárstva a potravinárstva Bratislava. Apríl 2017 [cit. 2018-03-15].  
Dostupné z <[http://www.vuepp.sk/04\\_komodity2017.htm](http://www.vuepp.sk/04_komodity2017.htm) >.
- Gill, D.B., Indyk, H.E. 2007. Development and application of a liquid chromatographic method for analysis of nucleotides and nucleosides in milk and infant formulas. Int Dairy Journal .17. 596-605.
- Godušová, M., Margetín, M. Analýza produkčných a reprodukčných ukazovateľov bielej kozy krátkosrstej [online]. Nitra. Agroinštitút Nitra. 31. marca 2014 [cit. 2018-03-15].  
Dostupné z <<http://www.agroporadenstvo.sk/zivocisna-vyroba-kozy?article=387>>.
- Grieger, C., Burdová, O., Holec, J., Krčál, Z., Lukášová, J., Matyáš, Z., Pleva, J. 1990. Hygiena mlieka a mliečnych výrobkov. Príroda. Bratislava. 397 s. ISBN: 8007002537.
- Gyarmathy, E. Mlieková úžitkovosť kôz u členov SZCH [online]. Chovateľ [cit. 2018-03-15].  
Dostupné z <[http://casopischovateľ.sk/clanok/mliekova\\_uzitkovost\\_koz\\_u\\_clenov\\_szch-54](http://casopischovateľ.sk/clanok/mliekova_uzitkovost_koz_u_clenov_szch-54)>.
- Gyarmathy, E., Gáliková, M., Čopík, A. Situácia v chove kôz v niektorých štátoch EÚ a vo svete [online]. Nitra. Agroinštitút Nitra. 16. februára 2010 [cit. 2018-03-15]. Dostupné z <[http://old.agroporadenstvo.sk/zv/kozy/kozy\\_svet.pdf](http://old.agroporadenstvo.sk/zv/kozy/kozy_svet.pdf)>.

Hodulová, L., Vorlová, L., Kostrhounová, R. 2014. Dynamical changes of basic chemical indicators and significant lipophilic vitamins in caprine colostrums. *Acta Veterinaria Brno*. 83. 15-19.

Janeček, M. 2015. pers. comm.

Jimenez-Granado, R., Sanchez-Rodriguez, M., Arce, C., Rodriguez-Estevez, V. 2014. Factors affecting somatic cell count in dairy goats: a review. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 12(1). 133-150.

Králíčková, Š., Kuchtík, J., Filipčík, R., Lužová, T., Šustová, K. 2013. Effect of chosen factors on milk yield, basic composition and somatic cell count of organic milk of Brown short-haired goats. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 61 (1). 99-105.

Králíčková, Š., Kuchtík, J., Skrzyzala, I., Šustová, K., Weglarzy, K., Zapletal, D. 2015. Changes in physico-chemical characteristics, somatic cell count and fatty acid profile of Brown Short-haired goat milk during lactation. *Animal Science Papers and Reports*. 33(1). 71-83.

Křížek, J., Mátlová, V., Skřivánek, M., Šafaříková, H., Šimák, P., Škarda, J., Večeřová, D. 1992. *Chov koz. Farm. Praha*. 175 s. ISBN: 8090125905.

Kühnemann, H. 2011. *Chováme kozy. Víkend. Líbeznice*. 92 s. ISBN: 9788074330391.

Kuchtík, J., Šustová K., Kalhotka, L., Pavlata, L. 2015. Celkový počet mikroorganismů a počet somatických buněk v kozím mléce a jejich korelace. *Mlékařské listy*. 152. 19-26.

Lužová, T., Šustová, K., Kozelková, M., Vyskočil, I., Kuchtík, J. 2012. Vliv stádia laktace na složení a vlastnosti kozího mléka a kvalitu sýrů vyráběných na farmě. *Mlékařské listy*, 131. 5-11.

Máderová, E. 2005. Kliešťová encefalitída na Slovensku. *Via Practica*. 2005. 2 (1). 51-54.

Milerski, M., Mareš, V. 2001. Analysis of systematic factors affecting milk production in dairy goat. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 49 (1). 43-50.

Mioč, B., Prpić, Z., Vnučec, I., Barać, Z., Sušić, V., Samaržija, D., Pavić, V. 2008. Factors affecting goat milk yield and composition. *Mljekarstvo* 58 (4). 305-313.

Moreno-Indias, I., Sánchez-Macías, D., Castro, N., Morales-delanuez, A., Hernández-Castellano, L.E., Capote, J., Argüello, A. 2012. Chemical composition and immune status of dairy goat colostrum fractions during the first 10 h after partum. *Small Ruminant Research*. 103.220–224.

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

Ochodnický, D., Swartvagherová, K., Zuskinová, I. 1998, *Kozie a ovčie produkty*. Elita. Bratislava. 176 s. ISBN: 8080440506.

Ochodnický, D., Poltársky, J. 2003. *Ovce, kozy a ošípané. Príroda*. Bratislava. 104 s. ISBN: 8007112189.

Piliena, K., Jonkus, D. 2013. Goat milk composition variability after kid weaning. *Research for Rural Development* . 1. 63-67.

Plemenárske služby Slovenskej republiky, š.p. ICAR – medzinárodná organizácia pre kontrolu úžitkovosti [online]. 2015. 6. marca 2018 [cit. 2018-03-15].

Dostupné z <<https://www.pssr.sk/index.php/sk/ku-ko-icar/>>.

Plemenárske služby Slovenskej republiky, š.p. Kontrola úžitkovosti kôz [online]. 2015. 6. marca 2018 [cit. 2018-03-15].

Dostupné z <<https://www.pssr.sk/index.php/sk/index-phpskkozy/>>.

Plemenárske služby Slovenskej republiky, š.p. Kozy. [online]. 2018. [cit. 2018-03-25]. Dostupné z <<http://www.plis.sk/volne/kozy/ko.aspx>>

Plemenárske služby Slovenskej republiky, š.p. Podrobnejšie informácie o kontrole mliekovej úžitkovosti oviec. [online]. 2015. 6. marca 2018 [cit. 2018-03-15].

Dostupné z <[https://www.pssr.sk/wp-content/uploads/ku/subory/ov/kmu\\_detail.pdf](https://www.pssr.sk/wp-content/uploads/ku/subory/ov/kmu_detail.pdf)>.

Pugh, D. G., Baird, A. N. (eds). 2012. Sheep and goat medicine. 2nd ed. Elsevier/Saunders. Maryland Heights, Mo. 621p. ISBN: 9781437723533.

Rachman, A.B., Maheswari, R.R.A., Bachroem, M.S. 2015. Composition and Isolation of Lactoferrin from Colostrum and Milk of Various Goat Breeds. *Procedia Food Science*. 3. 200-210.

Rapp, D., Ross, C.M. 2012. Prevalence of six *Campylobacter* species in a New Zealand dairy goat herd. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 55. 235-240.

Roginski, H., Fuquay, J.W., Fox, P.F. (eds). 2002. Starter cultures: Specific properties. In *Encyclopedia of Dairy Sciences*. Academic Press. London. 1. 269–275.

Romero, T., Beltrán, M.C., Rodríguez, M., Martí De Olives, A., Molina, M.P. 2013. Short communication: Goat colostrum quality: Litter size and lactation number effects. *Journal Dairy Science*. 96. 7526-7531.

Roubalová, M. 2014. Situační a výhledová zpráva ovce a kozy. Ministerstvo zemědělství Těšnov. Praha. 45 s. ISBN: 9788074341724.

Salo-Väänänen, P., Ollilainen, V., Mattila, P., Lehtikoinen, K., Salmela-Mölsä, E., Piironen, V. 2000. Simultaneous HPLC analysis of fat-soluble vitamins in selected animal products after small-scale extraction. *Food Chemistry*. 71. 535-543.

SAS Institute Inc. 2011. SAS/STAT® 9.3 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.

Skoupá, L. 2014. Začínáme s chovem ovce a koz. Brázda. Praha. 104 s. ISBN: 9788020904065.

Smetana, P., Hlaváček, J., Mrázek, J., Samková, E., Pospíšil, M., Rozsypal, R., Trávníček, P. 2009. Faremní zpracování mléka v ekologickém zemědělství. Bioinstitut. Olomouc. 62 s. ISBN: 9788090417458.

Späth, H., Thume, O. 1996. Chováme kozy. Blesk. Ostrava. 189 s. ISBN: 80-8560681X.

Správa o činnosti Zväzu chovateľov oviec a kôz na Slovensku – družstvo v oblasti chovu kôz za rok 2016. 2017. Chov oviec a kôz. 2017 (1). 32.

Staněk, S. Historie a současnost chovu koz v ČR a ve světě [online]. Zootechnika. 8. ledna 2009 [cit. 2018-03-15]. Dostupné z < <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-koz/chov-koz-obecne-/chov-koz-obecne.html> >.

Tančín, V., Apolen D., Botto Ľ., Brestenský V., Brouček J., Daňo J., Demo P., Huba J., Krupa E., Krupová Z., Mačuhová L., Margetín M., Margetínová J., Oravcová M., Polák P., Rafay J., Slamečka J., Tomka J. 2013. Chov hospodárskych zvierat v marginálnych oblastiach. Centrum výskumu živočíšnej výroby Nitra. Nitra. 170 s. ISBN: 9788089418268.

Uruakpa, F.O., Ismond, M.A.H., Akobundu, E.N.T. 2002. Colostrum and its benefits: a review. Nutrition Research. 22.755-767.

Vacca, G.M., Dettori, M.L., Carcangiu, V., Rocchigiani, A.M., Pazzola, M. 2010. Relationships between milk characteristics and somatic cell score in milk from primiparous browsing goats. Animal Science Journal. 81. 594-599.

Wilson, D.J., Stewart, K.N., Sear, P.M. 1995. Effects of stage of lactation, production, parity and season on somatic-cell counts in infected and uninfected dairy goats. Small Ruminant Research. 16. 165-169.

Yang, X.-Y., J.-P. Chen, Zhang, F.-X. 2009. Research on the chemical composition of Saanen goat colostrum. International Journal of Dairy Technology. 62.500–504.



Ying, C.W., Wang, H.T., Hsu, J.T. 2002. Relationship of somatic cell count, physical, chemical and enzymatic properties to the bacterial standard plate count in dairy goat milk. *Livestock Production Science*. 74. 63-77.

Zarcula, S., Cernescu, H., Mircu, C., Tulcan, C., Morvay, A., Baul, S., Popovici, D. 2010. Influence of breed, parity and food intake on chemical composition of first colostrum in cow. *Journal Animal Science Biotechnol.* 43.154-157.

Zeng, S.S., Escobar, E.N. 1996. Effect of breed and milking method on somatic cell count, standard plate count and composition of goat milk. *Small Ruminant Research*. 19. 169-175.

Zoa-Mboe, A., Michaux, C., Detilleux, J. C., Kebers, C., Farnir, F. P., Leroy, P. L. 1996. Effects of parity, breed, herd-year, age, and month of kidding on the milk yield and composition of dairy goats in Belgium. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 114. 201-213.

Zväz chovateľov oviec a kôz na Slovensku. Plemená kôz [online]. 2017. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z <<http://zchok.sk/plemena-koz/>>.

Zväz chovateľov oviec a kôz na Slovensku. Šľachtenie [online]. 2017. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z <<http://zchok.sk/slachtenie/>>.

Zvýšenie počtu kôz na Slovensku [online]. *Poľnohospodársky týždenník*. 2. mája 2016 [cit. 2018-03-15]. Dostupné z <<http://polnotyzdennik.sk/zvysenie-poctu-koz-na-slovensku/>>.

## **9 Samostatné prílohy**

Zoznam príloh

**Príloha č. 1:** Doplňujúce tabuľky č. 8, 9, 11 - 18

**Príloha č. 2:** Fotografie interiérov, exteriérov, technológií, zvierat a výrobkov z kozieho mlieka na farme ABEL plus, spol. s r.o., zdroj: Miroslav Janeček

**Príloha č. 1:** Doplňujúce tabuľky č. 8, 9, 11 – 18

Tabuľka č. 8: Frekvencia výskytu laktácií podľa poradia (SAS/STAT® 9.3, 2011)

<b>poradie laktácie</b>	<b>frekvencia</b>	<b>%</b>	<b>kumulatívna frekvencia</b>	<b>kumulatívna %</b>
<b>1.</b>	624	31,82	624	31,82
<b>2.</b>	471	24,02	1095	55,84
<b>3.</b>	327	16,68	1422	72,51
<b>4.</b>	222	11,32	1644	83,83
<b>5.</b>	145	7,39	1789	91,23
<b>6.</b>	83	4,23	1872	95,46
<b>7.</b>	41	2,09	1913	97,55
<b>8.</b>	25	1,27	1938	98,83
<b>9.</b>	17	0,87	1955	99,69
<b>10.</b>	6	0,31	1961	100

Tabuľka č. 9: Frekvencia výskytu laktácií podľa kontrolného roku (SAS/STAT® 9.3, 2011)

<b>rok KU</b>	<b>frekvencia</b>	<b>%</b>	<b>kumulatívna frekvencia</b>	<b>kumulatívna %</b>
<b>2011</b>	418	21,32	418	21,32
<b>2012</b>	320	16,32	738	37,63
<b>2013</b>	401	20,45	1139	58,08
<b>2014</b>	416	21,21	1555	79,3
<b>2015</b>	406	20,7	1961	100

Tabuľka č. 11: Priemerný výnos zložiek mlieka v kg podľa poradia laktácie (SAS/STAT® 9.3, 2011)

poradie laktácie	premenná	n	$\bar{x}$	s	min.	max.	s.e.	V (%)
1.	mlieko (l)	560	549,90	122,63	213,7	998,76	5,18	22,30
	tuk (kg)	320	20,70	4,66	7,47	33,16	0,26	22,52
	tuk (%)	320	3,49	0,45	2,36	4,94	0,03	12,88
	bielkoviny (kg)	378	15,95	3,29	6,48	28,36	0,17	20,61
	bielkoviny (%)	378	2,79	0,13	2,32	3,18	0,01	4,82
	laktóza (kg)	379	25,28	5,05	9,34	44,15	0,26	19,99
	laktóza (%)	379	4,41	0,12	4	4,85	0,01	2,63
	vek (rokov)	<b>624</b>	1,17	0,39	0,83	2,05	0,02	33,22
2.	mlieko (l)	454	503,23	76,53	286,86	903,36	3,59	15,21
	tuk (kg)	283	17,24	3,18	10,18	27,7	0,19	18,45
	tuk (%)	283	3,35	0,50	2,21	4,95	0,03	14,87
	bielkoviny (kg)	358	14,05	2,24	8,1	24,54	0,12	15,94
	bielkoviny (%)	358	2,79	0,14	2,52	3,74	0,01	5,08
	laktóza (kg)	358	22,14	3,24	13,27	38,47	0,17	14,63
	laktóza (%)	358	4,41	0,10	4	4,65	0,01	2,34
	vek (rokov)	<b>471</b>	2,42	1,11	1,88	12,02	0,05	45,98
3.	mlieko (l)	316	508,95	105,89	169,66	896,71	5,96	20,81
	tuk (kg)	103	16,00	3,17	8,63	26,85	0,31	19,79
	tuk (%)	103	3,10	0,45	2,41	4,45	0,04	14,39
	bielkoviny (kg)	124	14,33	2,03	7,4	21,07	0,18	14,19
	bielkoviny (%)	124	2,82	0,11	2,61	3,08	0,01	3,76
	laktóza (kg)	124	22,34	3,03	11,74	32,94	0,27	13,58
	laktóza (%)	124	4,39	0,10	4,05	4,65	0,01	2,33
	vek (rokov)	<b>327</b>	3,41	1,11	2,75	13,02	0,06	32,45
4.	mlieko (l)	204	506,95	114,92	274,14	1034,78	8,05	22,67
	tuk (kg)	58	16,79	3,92	8,92	27,97	0,51	23,33
	tuk (%)	58	3,37	0,49	2,36	4,46	0,06	14,57
	bielkoviny (kg)	86	13,31	2,50	7,99	22,4	0,27	18,78
	bielkoviny (%)	86	2,77	0,16	2,08	3,14	0,02	5,85
	laktóza (kg)	89	20,88	3,02	12,7	28,61	0,32	14,44
	laktóza (%)	89	4,38	0,17	3,22	4,61	0,02	3,83
	vek (rokov)	<b>222</b>	4,36	0,91	3,73	14,06	0,06	20,97
5.	mlieko (l)	142	474,84	68,48	258,74	905,01	5,75	14,42
	tuk (kg)	35	14,25	1,72	11,01	17,75	0,29	12,07
	tuk (%)	35	2,87	0,28	2,42	3,66	0,05	9,71
	bielkoviny (kg)	52	13,14	1,84	8,72	17,81	0,25	13,97
	bielkoviny (%)	52	2,76	0,09	2,53	2,99	0,01	3,25
	laktóza (kg)	52	20,74	2,81	13,93	28,13	0,39	13,55
	laktóza (%)	52	4,36	0,09	4,06	4,52	0,01	1,96
	vek (rokov)	<b>145</b>	5,38	1,27	4,85	15,05	0,11	23,64
6.	mlieko (l)	81	512,67	114,42	357,1	1036,88	12,71	22,32
	tuk (kg)	23	15,18	3,73	11,26	25,59	0,78	24,57
	tuk (%)	23	3,00	0,32	2,51	3,63	0,07	10,75
	bielkoviny (kg)	34	13,70	2,75	10,3	22,99	0,47	20,08
	bielkoviny (%)	34	2,80	0,15	2,53	3,26	0,03	5,25
	laktóza (kg)	34	21,19	2,82	17,13	28,27	0,48	13,33
	laktóza (%)	34	4,36	0,14	4,01	4,59	0,02	3,20
	vek (rokov)	<b>83</b>	6,13	0,41	5,85	7,06	0,05	6,63

poradie laktácie	premenná	n	$\bar{x}$	s	min.	max.	s.e.	V (%)
7.	<b>mlieko (l)</b>	39	479,10	53,40	380,28	623,09	8,55	11,15
	<b>tuk (kg)</b>	10	14,37	1,97	11,92	17,44	0,62	13,71
	<b>tuk (%)</b>	10	2,95	0,28	2,44	3,4	0,09	9,61
	<b>bielkoviny (kg)</b>	18	13,04	1,27	10,47	15,67	0,30	9,74
	<b>bielkoviny (%)</b>	18	2,72	0,11	2,56	2,95	0,03	4,14
	<b>laktóza (kg)</b>	18	20,51	2,04	16,14	23,92	0,48	9,97
	<b>laktóza (%)</b>	18	4,27	0,10	4,02	4,4	0,02	2,38
	<b>vek (rokov)</b>	41	7,06	0,30	6,87	7,96	0,05	4,18
8.	<b>mlieko (l)</b>	25	478,85	65,25	352,21	622,67	13,05	13,63
	<b>tuk (kg)</b>	4	13,71	2,05	11,82	16,63	1,03	14,97
	<b>tuk (%)</b>	4	2,69	0,19	2,46	2,92	0,09	7,00
	<b>bielkoviny (kg)</b>	8	13,51	1,84	10,37	16,63	0,65	13,65
	<b>bielkoviny (%)</b>	8	2,71	0,08	2,57	2,78	0,03	2,85
	<b>laktóza (kg)</b>	8	21,65	2,62	17,19	25,53	0,93	12,09
	<b>laktóza (%)</b>	8	4,35	0,12	4,1	4,47	0,04	2,84
	<b>vek (rokov)</b>	25	7,99	0,21	7,87	8,97	0,04	2,62
9.	<b>mlieko (l)</b>	13	508,91	102,99	399,69	770,09	28,56	20,24
	<b>tuk (kg)</b>	2	13,50	0,13	13,41	13,59	0,09	0,94
	<b>tuk (%)</b>	2	2,97	0,06	2,93	3,01	0,04	1,90
	<b>bielkoviny (kg)</b>	5	11,97	1,08	10,87	13,35	0,48	9,00
	<b>bielkoviny (%)</b>	5	2,73	0,16	2,52	2,89	0,07	5,70
	<b>laktóza (kg)</b>	5	19,20	1,23	17,27	20,49	0,55	6,41
	<b>laktóza (%)</b>	5	4,38	0,08	4,32	4,5	0,03	1,75
	<b>vek (rokov)</b>	17	9,95	1,36	8,95	14,05	0,33	13,70
10.	<b>mlieko (l)</b>	6	446,98	96,55	300,97	546,84	39,42	21,60
	<b>tuk (kg)</b>	0	.	.	.	.	.	.
	<b>tuk (%)</b>	0	.	.	.	.	.	.
	<b>bielkoviny (kg)</b>	0	.	.	.	.	.	.
	<b>bielkoviny (%)</b>	0	.	.	.	.	.	.
	<b>laktóza (kg)</b>	0	.	.	.	.	.	.
	<b>laktóza (%)</b>	0	.	.	.	.	.	.
	<b>vek (rokov)</b>	6	10,82	2,05	9,90	15,01	0,84	18,99

n= počet meraní;  $\bar{x}$  = aritmetický priemer; s= smerodajná odchýlka; min. = minimálna hodnota; max. = maximálna hodnota; s.e. = stredná chyba aritmetického priemeru; V (%) = koeficient variácie

Tabuľka č. 12: Priemerný výnos zložiek mlieka v kg podľa kontrolného roku (SAS/STAT® 9.3, 2011)

rok	premenná	n	$\bar{x}$	s	min.	max.	s.e.	V (%)
2011	mlieko (l)	314	420,31	66,79	247,30	627,59	3,77	15,89
	tuk (kg)	96	13,47	2,18	7,47	18,39	0,22	16,16
	tuk (%)	96	3,11	0,26	2,72	3,97	0,03	8,25
	bielkoviny (kg)	275	11,69	1,71	7,24	16,94	0,10	14,62
	bielkoviny (%)	275	2,71	0,11	2,08	3,00	0,01	4,02
	laktóza (kg)	278	18,87	2,67	11,76	27,99	0,16	14,14
	laktóza (%)	278	4,37	0,12	3,22	4,60	0,01	2,68
2012	mlieko (l)	320	537,05	65,62	403,98	748,19	3,67	12,22
	tuk (kg)	274	15,18	2,25	10,54	21,68	0,14	14,80
	tuk (%)	274	2,84	0,27	2,21	4,27	0,02	9,66
	bielkoviny (kg)	319	15,11	1,94	11,37	21,28	0,11	12,85
	bielkoviny (%)	319	2,81	0,12	2,56	3,74	0,01	4,12
	laktóza (kg)	319	23,49	2,87	17,57	33,44	0,16	12,22
	laktóza (%)	319	4,37	0,10	4,05	4,63	0,01	2,22
2013	mlieko (l)	394	553,08	154,63	169,66	1036,88	7,79	27,96
	tuk (kg)	80	19,55	5,01	7,52	33,16	0,56	25,61
	tuk (%)	80	3,44	0,27	2,87	4,10	0,03	8,00
	bielkoviny (kg)	82	16,46	4,24	6,48	28,36	0,47	25,76
	bielkoviny (%)	82	2,87	0,16	2,57	3,46	0,02	5,61
	laktóza (kg)	82	25,09	6,34	9,34	44,15	0,70	25,27
	laktóza (%)	82	4,38	0,15	4,01	4,66	0,02	3,41
2014	mlieko (l)	413	541,29	75,09	399,59	782,86	3,69	13,87
	tuk (kg)	287	20,90	3,26	14,43	31,98	0,19	15,60
	tuk (%)	287	3,73	0,32	2,88	4,95	0,02	8,47
	bielkoviny (kg)	286	15,92	2,18	11,30	22,23	0,13	13,67
	bielkoviny (%)	286	2,84	0,12	2,49	3,30	0,01	4,32
	laktóza (kg)	287	24,93	3,42	18,25	34,76	0,20	13,71
	laktóza (%)	287	4,45	0,11	4,18	4,85	0,01	2,51
2015	mlieko (l)	399	511,96	73,58	300,97	706,93	3,68	14,37
	tuk (kg)	101	21,63	3,34	15,15	31,45	0,33	15,43
	tuk (%)	101	3,69	0,32	3,16	4,94	0,03	8,74
	bielkoviny (kg)	101	15,83	2,00	10,99	20,22	0,20	12,64
	bielkoviny (%)	101	2,70	0,12	2,32	3,03	0,01	4,31
	laktóza (kg)	101	25,94	3,27	18,79	31,86	0,33	12,62
	laktóza (%)	101	4,43	0,11	4,15	4,65	0,01	2,45

n= počet meraní;  $\bar{x}$  = aritmetický priemer; s= smerodajná odchýlka; min. = minimálna hodnota; max. = maximálna hodnota; s.e. = stredná chyba aritmetického priemeru; V (%) = koeficient variácie

Tabuľka č. 13: Vplyv poradia laktácie na množstvo mlieka v l -  $r^2 = 0,11$  (P < 0,001) (SAS/STAT® 9.3, 2011)

premenná	DF	Odhad parametra	SE	t - value	Pr >  t
absolútny člen	1	586,34	5,33	110,09	<0,001
poradie laktácie	1	-20,42	2,00	-10,19	<0,001

Tabuľka č. 14: Vplyv poradia laktácie na množstvo tuku v kg -  $r^2 = 0,17$  ( $P < 0,001$ )  
(SAS/STAT® 9.3, 2011)

premenná	DF	Odhad parametra	SE	t - value	Pr >  t
absolútny člen	1	20,89	0,20	83,6	<0,001
poradie laktácie	1	-1,24	0,094	-13,24	<0,001

Tabuľka č. 15: Vplyv poradia laktácie na množstvo tuku v % -  $r^2 = 0,10$  ( $P < 0,001$ )  
(SAS/STAT® 9.3, 2011)

premenná	DF	Odhad parametra	SE	t - value	Pr >  t
absolútny člen	1	3,57	0,03	122,00	<0,001
poradie laktácie	1	-0,11	0,01	-9,55	<0,001

Tabuľka č. 16: Vplyv poradia laktácie na množstvo bielkovín v kg -  $r^2 = 0,10$  ( $P < 0,001$ )  
(SAS/STAT® 9.3, 2011)

premenná	DF	Odhad parametra	SE	t - value	Pr >  t
absolútny člen	1	16,44	0,16	104,20	<0,001
poradie laktácie	1	-0,56	0,06	-9,39	<0,001

Tabuľka č. 17: Vplyv poradia laktácie na množstvo laktózy v kg -  $r^2 = 0,11$  ( $P < 0,001$ )  
(SAS/STAT® 9.3, 2011)

premenná	DF	Odhad parametra	SE	t - value	Pr >  t
absolútny člen	1	25,08	0,22	113,55	<0,001
poradie laktácie	1	-0,87	0,08	-11,20	<0,001

Tabuľka č. 18: Vplyv poradia laktácie na množstvo laktózy v % -  $r^2 = 0,03$  ( $P < 0,001$ )  
(SAS/STAT® 9.3, 2011)

premenná	DF	Odhad parametra	SE	t - value	Pr >  t
absolútny člen	1	4,43	0,01	703,97	<0,001
poradie laktácie	1	-0,01	0,00	-5,90	<0,001

**Príloha č. 2:** Fotografie interiérov, exteriérov, technológií, zvierat a výrobkov z kozieho mlieka na farme ABEL plus, spol. s r.o., zdroj: Miroslav Janeček

