

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH
ZDROJOV**

1131358

**Analýza produkčných a reprodukčných vlastností slovenského
pinzgauského plemena**

2011

Soňa Kavická

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH
ZDROJOV

1131358

**Analýza produkčných a reprodukčných vlastností slovenského
pinzgauského plemena**

(Bakalárska práca)

Študijný program: špeciálne chovateľstvo
Študijný odbor: živočíšna produkcia
Školiace pracovisko: Katedra genetiky a plemenárskej biológie
Školiteľ: Ing. Radovan Kasarda, PhD.

Nitra 2011

Soňa Kavická

ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Podpísaná Soňa Kavická týmto vyhlasujem, že bakalársku prácu na tému “*Analýza produkčných a reprodukčných vlastností slovenského pinzgauského plemena*“ som vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak hore uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 9. 5. 2011

.....

POĎAKOVANIE

Touto cestou by som chcela poďakovať Ing. Radovanovi Kasardovi, PhD. za odborné rady a usmerňovanie pri spracovaní bakalárskej práce a zároveň chcem poďakovať mojim rodičom za podporu na vysokej škole.

ABSTRAKT

Cieľom práce bolo preštudovať všetky dostupné zdroje informácií týkajúcich sa chovu pinzgauského dobytku u nás ale aj vo svete s ohľadom na jeho jedinečnosť a ohrozenosť. V práci sme sa zamerali hlavne na analýzu produkčných, reprodukčných a funkčných ukazovateľov ale aj na markérovo-asistovanú selekciu, ktorej sa v posledných rokoch venuje osobitá pozornosť, s dôrazom kladeným na jemnosť a kvalitu mäsa ale i genetické markéry kvality mlieka na podklade zozbieranej literatúry. Významnými produkčnými ukazovateľmi pinzgauského dobytku je produkcia mlieka a mäsa, ktoré sú významne ovplyvňované reprodukčnou výkonnosťou plemena v konkrétnych chovateľských podmienkach. Charakterizovali sme chov na Slovensku, jeho históriu a populačnú štruktúru v jednotlivých krajinách Európy a vo svete.

Kľúčové slová: dobytok, chov, pinzgauský, mlieko, mäso, reprodukcia

ABSTRACT

The Aim of the work was study of available literature sources from area of Pinzgau cattle breeding in Slovakia and in the world according to its uniqueness and endangerment. Our review was oriented mainly on analysis of production and reproductive performance and functional traits. MAS is given in present higher importance, in particular to meat tenderness and quality but also markers of milk quality. Important production traits of Pinzgau cattle are milk and meat performance, highly influenced by reproduction in specific production system. Farming of Pinzgau cattle in Slovakia, its history and population structure in Europe and world was described.

Key-words: cattle, breeding, Pinzgau, milk, meat, reproduction

ZOZNAM SKRATIEK A ZNAČIEK

- FAO – Organizácia pre výživu a poľnohospodárstvo
- H1 – dojnice holštajnského plemena s podielom cudzích plemien do 6 %
- ICAR – Medzinárodný výbor pre kontrolu úžitkovosti
- KÚ – kontrola úžitkovosti
- M – mlieko v kg
- MARC – Výskumné centrum mäsových zvierat
- MAS – markérovo-asistovaná selekcia
- n - počet kráv
- NBCEC – Medzinárodné konzorcium pre hodnotenie hovädzieho dobytku
- OSN - Organizácia Spojených národov
- PSSR – Plemenárske služby Slovenskej republiky
- P0 – dojnice pinzgauského plemena s podielom cudzích plemien do 6,25 %, od roku 2009 do 12,5 %
- P1 – dojnice pinzgauského plemena s podielom cudzích plemien od 6,26 – 12,5 %, od roku 2009 do 25 %
- P2 – dojnice pinzgauského plemena s podielom cudzích plemien od 12,6 – 25 %, od roku 2009 do 50 %
- P3 – dojnice pinzgauského plemena s podielom cudzích plemien od 25,1 – 50 %
- QTL – lokusy kvantitatívnych znakov
- RV – riziko vyradenia
- SP – servis perióda
- S1 – dojnice slovenského strakatého plemena s podielom cudzích plemien do 6,25 %, od roku 2009 do 12,5 %
- VÚŽV – Výskumnú ústav živočíšnej výroby
- USDA – Ministerstvo poľnohospodárstva Spojených štátov amerických

OBSAH

ÚVOD.....	7
1 PREHĽAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY.....	8
1.1 Slovenské pinzgaušké plemeno	8
1.2 Štandard	10
1.3 Chovný cieľ	11
1.4 História chovu.....	12
1.4.1 Slovenská republika	12
1.4.2 Európa.....	13
1.4.3 Svet	16
1.5 Fylogeneticky príbuzná CIKA.....	17
1.6 Produkčné, reprodukčné a funkčné vlastnosti	18
1.6.1 Produkčné vlastnosti	18
1.6.1.1 Mlieková úžitkovosť	19
1.6.1.2 Mäsová úžitkovosť	22
1.6.2 Reprodukčné ukazovatele	25
1.6.3 Funkčné vlastnosti	27
1.6.3.1 Dlhovekosť	27
1.6.3.2 Utváranie paznechtov	29
1.6.3.3 Vzťah dĺžky produkčného veku k ukazovateľom exteriéru.....	30
1.6.3.4 Riziko vyradenia	31
1.7 Šľachtenie a selekcia.....	31
1.7.1 Kontrola úžitkovosti	32
1.7.2 Šľachtenie pinzgauškého plemena.....	33
1.7.3 Šľachtiteľský program	35
1.7.4 Kríženie.....	36
1.8 Markérovo-asistovaná selekcia (MAS)	38
1.8.1 TenderGene.....	40
1.8.2 GeneStar.....	41
1.8.3 Genetické markéry kvality mlieka	41
2 CIEĽ PRÁCE.....	43
3 MATERIÁL A METODIKA.....	44
4 ZÁVER	45
5 NÁVRH NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV	46
6 POUŽITÁ LITERATÚRA	47

ÚVOD

Poľnohospodárstvo spolu s lesníctvom, rybolovom a lovom patrí do primárnej sféry hospodárstva, v ktorej je doteraz zamestnaná prevažná časť obyvateľstva. Zabezpečuje výživu ľudstva a suroviny pre priemyselnú výrobu. Poľnohospodárstvo delíme na dve odvetvia a to rastlinnú a živočíšnu výrobu. Živočíšna výroba ľudstvu poskytuje potraviny bohaté na bielkoviny (mäso, mlieko, vajcia), suroviny pre spracovateľský priemysel (kože, vlnu), ťažnú silu ale i dopravu. Hlavným a najvýznamnejším odvetím živočíšnej výroby je chov hovädzieho dobytká, ktorý tvorí 90 % svetovej produkcie mlieka a 30 % produkcie mäsa a teda má nezanedbateľný význam z hľadiska výživy obyvateľstva. Z veľkej časti delíme hovädzí dobytok podľa produkcie na dobytok mliekový a dobytok mäsový. Vo väčšine štátov centrálnej Európy sa dobytok využíva na produkciu mlieka i mäsa a teda ho radíme k dobytku s kombinovanou úžitkovosťou. Medzi hlavných zástupcov kombinovaných plemien u nás patrí Slovenský strakatý a Slovenský pinzgauský dobytok. Dobytok s kombinovanou úžitkovosťou je typický svojou dlhovekosťou, lepším zdravotným stavom vemena, lepším zdravotným stavom končatín a paznechtov ale aj vyššou mäsovou úžitkovosťou. Z môjho pohľadu stojí za pozornosť predovšetkým pinzgauský dobytok, ktorý je od roku 1994 registrovaný pri FAO OSN ako plemeno ohrozené vyhynutím a jeho stavy ročne klesajú približne o 10%. Na Slovensku jeho stav poklesol na úroveň 1% z celkových početných stavov hovädzieho dobytká čoho príčinou je intenzívne rozširovanie chovu a šľachtenia špecializovaných plemien, najmä holštajnského plemena. Ďalším dôvodom zníženia záujmu o chov tohto ohrozeného dobytká je nižšia produkcia mlieka a špecifické vlastnosti mäsa.

Prvý import pinzgauského plemena na Slovensko sa datuje do rokov 1829 až 1830 a využívalo sa na zlepšovanie autochtónneho červeného a šedohnedého karpatského dobytká. Takto vzniklo plemeno, ktoré dnes nazývame Slovenský pinzgauský dobytok. Pinzgauský dobytok patrí medzi horské plemeno a jeho chov sa sústreďuje hlavne na severné oblasti Slovensku ako oblasť Kysúc, Oravy, Liptova, Zamaguria až po Bardejov.

1 PREHLAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

1.1 Slovenské pinzgauské plemeno

Z literárnych údajov vyplýva (Kadlečík a i., 2004), že prvý import pinzgauského plemena sa na Slovensko uskutočnil v rokoch 1829 až 1830. Pinzgauský dobytok je horské plemeno rajonizované v oblasti severného Slovenska. Pôvodná oblasť chovu sa tiahla od Kysúc cez Oravu, Liptov, Zamagurie po Bardejov. Väčšie populácie kráv pinzgauského plemena sa v súčasnosti chovajú v okresoch Stará Ľubovňa, Sabinov, Ružomberok, Levoča, Poprad, Liptovský Mikuláš a Dolný Kubín.

Chov pinzgauského plemena má na Slovensku dlhodobú tradíciu. V minulom období bolo považované za jedno z dvoch základných plemien dobytky. Po intenzívnom rozširovaní chovu a šľachtenia špecializovaných mliekových plemien, najmä holštajnského plemena, sa dostalo aj v našich podmienkach do situácie, keď súčasné početné stavy uvedeného plemena poklesli na úroveň 1% z celkových početných stavov hovädzieho dobytky na Slovensku. Hlavným dôvodom zníženého záujmu o chov pinzgauského dobytky je aj napriek jeho pozitívnym vlastnostiam nižšia produkcia mlieka a deklarované špecifické vlastnosti mäsa (Strapák a i., 2008).

Chov pinzgauského dobytky bol usmernený do horských a podhorských okresov severného Slovenska. V chovnom smere bola požadovaná trojstranná úžitkovosť - mäso, mlieko, práca.

Rozhodujúci vplyv na slovenskú populáciu pinzgauského plemena počas celej histórie jeho chovu mala rakúska populácia. Importy plemenných zvierat, predovšetkým býkov, sa uskutočňovali pravidelne. V posledných dvoch desaťročiach sa importovali aj inseminačné dávky (www.pinzgau.sk, 2010).

Slovenské pinzgauské plemeno s kombinovanou úžitkovosťou vzniklo dlhodobým šľachtením ako plemeno vhodné pre horské oblasti s tvrdšími podmienkami chovného prostredia, s pevnou konštitúciou a dobrou prispôsobivosťou (Pssr, 2010).

Populácia na Slovensku

Vývoj početných stavov dobytky a kráv v SR je v ostatnom desaťročí nepriaznivý (www.pinzgau.sk, 2010). Chovnú oblasť pinzgauského dobytky tvorí osemnásť okresov horskej a podhorskej oblasti severného Slovenska.

Medzi okresy s najvyšším zastúpením kráv plemenných skupín P0, P1 a P2 v kontrole úžitkovosti z celkového počtu kráv patria:

- Liptovský Mikuláš
- Dolný Kubín
- Stará Ľubovňa
- Poprad a Sabinov
- Levoča
- Ružomberok

Známe sú chovy aj v oblastiach, kde sa doteraz nechovali. A to okrese Šaľa, Piešťany a Myjava.

Tab. 1 Počet kráv v kontrole mliekovej úžitkovosti (www.pinzgausky.sk, 2010)

Kontrolný rok	87,5 - 100 %		75 - 87,5 %		75 - 50 %	
	n	M	n	M	n	M
2001 - 2002	3838	3464	2094	3659	4542	3887
2002 - 2003	3488	3614	1841	3791	4274	4047
2003 - 2004	2846	3612	1522	3815	3708	4058
2004 - 2005	2139	3398	1121	4077	2958	4321
2005 - 2006	855	4185	969	4215	2579	4510
2006 - 2007	1673	4338	775	4277	2105	4770
2007 - 2008	1442	4403	631	4456	1725	4937
2008 - 2009*	918	4574	319	4840	411	4948
2009 - 2010*	1273	4294	543	4375	1050	4809

n - počet kráv s uzávierkou za všetky normované laktácie

M – mlieko v kg

* - zdroj Pssr.sk

Medzi rokmi 1997 a 2007 klesla veľkosť čistokrvnej pinzgauskej populácie (P0) o 77 %, rovnako ako P1 o 73 %, P2 o 85 % a P3 o 68 %. Pokles stavov pinzgauského plemena bol výraznejší ako celkový trend v populácií hovädzieho dobytky na Slovensku, ktorý je dôsledkom subvencií v Slovenskej republike a neschopnosti konkurovať v produkcii mlieka v porovnaní s mliekovou produkciou holštajnského alebo dokonca Slovenského strakatého plemena. Úroveň mliekovej produkcie vzrástla v čistokrvnej populácii

počas rokov 1997 - 2007 o viac ako 142 %, nasledovaná produkciou tuku a bielkovín (144 %), ale bez ekvivalentnej odpovede v obsahu týchto zložiek (Kasarda a i., 2008).

1.2 Štandard

Plemeno je stredného telesného rámca s výškou na kohútiku pri kravách 125 – 132 cm s hmotnosťou 550 až 600 kg. Pri býkoch je to 134 – 142 cm výška na kohútiku a hmotnosť 800 až 900 kg (Debrecéni a i., 1999).

Súčasnú požiadavku podľa www.pinzgausky.sk (2010) na štandard sú :

- výška dojníc v kohútiku 128 – 131 cm
- živá hmotnosť kráv 480 – 590 kg
- živá hmotnosť býkov 1150 kg.

Štandard úžitkových vlastností pre produkciu mlieka :

- na 1. laktácii je 2900 – 3200 kg
- v 2. a ďalších laktáciách 3600 – 4000 a viac kg mlieka
- produkcia bielkovín na 1. laktácii 94 – 104 kg
- na 2. a ďalších laktáciách 119 – 132 kg
- obsah bielkovín na 1. laktácii 3,25 – 3,3
- na 2. a ďalších laktáciách 3,3 % a viac
- obsah tuku na 1. laktácii min. 3,9 %
- na 2. a ďalších laktáciách min. 3,9 %
- celoživotná produkcia bielkovín 650 kg.

Charakteristickým znakom je sfarbenie plemena – višňovočervená až hnedočervená s typickým bielym pásom od kohútika, cez chrbát, koreň chvosta a chvost, lonovú oblasť až na hrud' (Debrecéni a i., 1999).

Toto typické sfarbenie je dominantne dedený znak pinzgauského dobytká. Špeciálnou zvláštnosťou sú čierno-biele jedince a geneticky bezrohá varianta tiež známa ako "Jochberger Hummeln" (www.pinzgauerrind.at, 2010).

Tab. 2 Požiadavky na hmotnosť jalovic (Šťastný, Lacková, 2004)

Vek/mes.	Holštajn./Slov.strakaté		Slov.pinzgaské	
	Denný prírastok	Hmotnosť	Denný prírastok	Hmotnosť
3	800	112	750	103
6	770	180	650	153
9	770	248	650	212
12	700	290	650	270
15	700	353	650	325
Pôrod (24–26)	650	550	650	500-520

1.3 Chovný cieľ (Kadlečík a i., 2004)

Všeobecný popis chovného cieľa

Kombinovaná úžitkovosť

Nadpriemerne veľké a ťažké zvieratá nie sú vhodné pre horské a vysokohorské pasienky. Preto by sa výška v kohútiku dospelaj kravy mala pohybovať v rozmedzí od 140 do 150 cm. Je dôležité zachovať pôvodný plemenný typ pinzgauského dobytká čo prispieva k šarmu, ktorý toto plemeno v sebe má a láka ním veľa nových začínajúcich chovateľov, najmä tých, ktorí sú súčasťou programu chovu dobytká bez trhovej produkcie mlieka.

Produkcia mlieka

Priemernú produkciu mlieka vo výške 5500-6500 kg je v extenzívnych podmienkach možné považovať za uspokojivú. Táto produkcia v kombinácii s vyrovnanou laktačnou krivkou spĺňa požiadavky na kvalitnú dojniciu. Okrem požadovanej celkovej produkcie mlieka, je tiež nutná vyššia produkcia mlieka pri prvom otelení kravy, aby sa dosiahlo zníženie miery vyradených kráv kvôli nedostačujúcej úrovni produkcie. To bude pozitívne odrážať ziskovosť hospodárenia.

Dlhovekosť

Vysoká dlhovekosť, ktorej výsledkom je nízky obrat stáda v jednotlivých poľnohospodárskych podnikoch výrazne zvyšuje potenciál predaja samičích jedincov.

Týmto spôsobom môže byť časť straty z výroby mlieka kompenzovaná predajom. Toto je obzvlášť dôležité pre ekonomiku poľnohospodárskych podnikov v chove bez trhovej produkcie mlieka.

Kvalita vemena a dojitelnosť

Základným predpokladom je dobre uchytené a symetrické vemeno s dobrou dojitelnosťou. Zvlášť dôležitým je zdravotný stav vemena. Silný závesný väz by mal byť samozrejmosťou pre zachovanie chovateľského úspechu aj v ostatných selekčných kritériách dôležitých v chove.

Mäsová produkcia

Produkcia mäsa pinzgauského dobytku je porovnateľná s výsledkami iných kombinovaných plemien. Toto plemeno má výrazne ploché osvalenie stehna, čo znižuje hodnotu jatočného tela podľa klasifikácie EUROP, a to sa odráža aj v nižšej nákupnej cene. Jatočné teľatá majú len nepatrný rozdiel v osvalení stehien. Vynikajúca kvalita mäsa tohto plemena je preukázaná nielen širokým spektrom vedeckých pozorovaní, ale aj výsledkami stálych výskumov testovania potomstva. Tento fakt možno zovšeobecniť, s platnosťou na kombinované plemená, avšak dosiahnutie vyššej porážkovej hmotnosti s vyššou kvalitou mäsa v dnešnej dobe môže byť veľmi komplikované.

Pohyb

Fyziologicky správna pohyblivosť končatín a ideálne formované paznechty sú nesmierne dôležité pre chov na pastvinách a horských pasienkoch. Tieto vlastnosti taktiež vytvárajú vhodné predpoklady pre dobrú chodivosť zvierat. Rovnako majú osobitný význam v chove bez trhovej produkcie mlieka.

1.4 História chovu

1.4.1 Slovenská republika

Pre druhú polovicu minulého storočia bolo v Karpatskom regióne charakteristické, že sa zo západnej Európy dovážalo na veľkostatky mnoho plemien. Na začiatku vzniku

československého štátu sa uvádzalo na území Slovenska štrnásť plemien a mnohé typy krížencov.

Z rôznej zmesi plemien, vznikajúcej v minulom storočí na podklade autochtónneho karpatského červenohnedého dobytká, sa postupne po empirickom zhodnotení uplatnenia plemien chovateľmi vytvárali oblasti chovu plemien, ktoré sa najlepšie prispôbili miestnym chovateľským podmienkam, a to pinzgauského a simentálskeho (www.pinzgau.sk, 2010).

Rovnako ako Slovenské strakaté plemeno bolo Slovenské pinzgauské plemeno vytvorené zlepšovaním autochtónneho červeného a šedohnedého karpatského dobytká pinzgauským dobytkom privezeným z Rakúska (Czerneková a i., 2006).

Začiatok šľachtenia pinzgauského plemena, písomne doloženými záznamami z jeho rozšírenia v najsevernejších župách starého Uhorska, je z rokov 1870 až 1880. Výraznejšie sa začalo pinzgauské plemeno formovať koncom 19. a začiatkom 20. storočia (www.pinzgausky.sk, 2010).

1.4.2 Európa

Predkovia dnešného pinzgauského dobytká sa začali chovať v pôvodnej oblasti chovu v pohorí Hohe Tauern, nachádzajúcej sa na území dnešného Salzburgského federálneho štátu, Keltmi okolo roku 800 pred Kristom. V rôznych údoliach Salzburgu, Tyrolska, Korutánska ale tiež aj v Bavorsku a Štajersku sa vyvinuli rôzne typy pinzgauského dobytká: niektoré strakaté, prevažne hnedé, s ojedinelými čiernymi variantmi.

Už v roku 1820 bol Pinzgauský dobytok vyvážený do regiónov, ktoré sú teraz súčasťami Rumunska, Juhoslávie, rovnako ako Českej a Slovenskej republiky. V časoch Rakúsko-Uhorska patrilo pinzgauské dobytko k najrozšírenejšiemu plemenu dobytká (www.pinzgauerrind.at, 2010).

Poľsko

V Poľsku sa pinzgauské dobytko chová iba ojedinele. Importy semena boli vo väčšine prípadov používané na kríženie (www.pinzgauerrind.at, 2010). Z minulosti sú

zaznamenané prípady jeho kríženia s červeným poľským dobytkom no toto bolo ojedinelé (Szarek a i., 2004).

Rakúsko (www.pinzgauerrind.at, 2010)

Vrátane susedných oblastí chovov v Bavorsku a Južnom Tyrolsku, v súčasnosti chová približne 1400 fariem asi 16800 kusov dobytká, ktorých produkcia je neustále monitorovaná. Z nich okolo 5500 kusov tvorí čistokrvný pinzgauský dobytok. Aktívna populácia v inseminácii predstavuje podielom 62 % a spolu pre účely čistokrvnej plemenitby zahŕňa 3500 jedincov dostupných pre inseminačný chovateľský program. Dôraz sa kladie na chov zdatného pinzgauského dobytká so stredným až veľkým telesným rámcom s kombinovanou úžitkovosťou. Čo sa týka mliekovej úžitkovosti u dospelých kráv, od ich tretej laktácie sa za predpokladu dostatočného príjmu živín očakáva priemerná produkcia za laktáciu 6000 kg mlieka s 4 % tuku a 3,5 % bielkovín. Na druhom mieste je predmetom záujmu chovateľov produkcia hovädzieho mäsa. S ohľadom na výkrmovosť býkov, s ohľadom na dobré osvalenie, je cieľom dosiahnutie priemerného denného prírastku 1300 gramov s jatočnou výťažnosťou 58 %.

Pokiaľ ide o selekciu, je potrebné venovať osobitnú pozornosť zabezpečeniu zdravých, pevných končatín so silnými paznechtami, rovnako tak aj dobre formovanými ceckami s pevným závesom vemena, ktoré je ľahko dojitelné.

Tab. 3 Stručné informácie o pinzgauskom plemene, 2006

Stav plemena v Rakúsku:	Počet	47.100
	Celkový podiel plemena	2,30 %
Počet plemenných zvierat	Stáda	1.122
	Kravy zapísané v plemennej knihe	8.404
	Aktívna populácia zvierat	6.379
	Percento umelo oplodnených zvierat	75,9

Rumunsko

Pinzgauský dobytok sa chová v horských oblastiach Rumunska viac ako sto rokov. Uvádza sa, že prvé importy sa uskutočnili v roku 1860 a smerovali do horských oblastí.

Importované zvieratá sa dobre aklimatizovali a rozšírili sa do troch oblastí krajiny. Krížili sa s pôvodnými plemenami a takto vznikla rumunská populácia pinzgauského plemena. Okrem kráv hnedého sfarbenia s tradičnou bielou kresbou na tele sa v nej vyskytujú aj čiernostrakaté zvieratá (Kadlečík a i., 2004).

V Rumunsku je pinzgauský dobytok chovateľskými asociáciami považovaný za nezávislé plemeno. Dobytok je rozšírený hlavne v horských oblastiach severozápadne od rieky Oltava, v západných Karpatoch a juhozápadnej Transylvánii (www.pinzgauerrind.at, 2010).

Transylvánsky pinzgauský dobytok bol vytvorený z pinzgauského dobytká dovezeného z Rakúska (Toba a i., 2009).

V Rumunsku sú bežné malé rodinné farmy, pre ktoré je k prežitiu najdôležitejšia pôda a dobytok. Pre chovateľov pinzgauského dobytká ale rovnako aj pre chovateľov ostatných plemien je stádo o veľkosti 1-2 kusov pravidlom. Mlieko sa využíva pre vlastnú potrebu a iba nadprodukcia sa predáva.

Šľachtiteľský program pre pinzgauský dobytok neexistuje. Chovatelia v dvoch hlavných regiónoch chovu ho chovajú pre jeho odolnosť voči drsným podmienkam (Kadlečík a i., 2004).

Transylvánsky pinzgauský dobytok je podobný pôvodnému rakúskemu. Výška v kohútiku je v rozpätí od 120 do 130 cm. Hmotnosť dospelých kráv je 400-500 kg. Vemeno je mäsité a strednej veľkosti. Cecky sú dlhé a hrubé. Ročná produkcia mlieka sa pohybuje okolo 3000 kg (Toba a i., 2009). Matky býkov majú v priemere ukončené 4 laktácie s dĺžkou 302 dní, priemernou produkciou mlieka 3923 kg, s obsahom tuku a bielkovín 3,89 resp. 3,1 %.

V roku 1993 bol zaznamenaný počet jedincov v oblasti Transylvánie takmer 70000 jedincov, oproti roku 2007 kedy sa tu nachádzalo približne 13000 zástupcov tohto plemena, ktorých počet neustále klesá (Matiuti a i., 2008).

1.4.3 Svet

Pinzgauský dobytok sa s obdivuhodným úspechom z ich rakúskej domoviny adaptoval do rôznych klimatických podmienok a topografov po celom svete. Významné stáda pinzgauského dobytky môžeme nájsť v drsných a chladných podmienkach Kanady, teplej, prašnej a neúrodnej Južnej Afrike, naprieč USA a v široko rozmanitých podmienkach Austrálie (www.pinzgauer.org.au, 2010).

Južná Afrika (www.sa-pinzgauer.co.za, 2010)

Pinzgauský dobytok bol prvý krát dovezený do Južnej Afriky, presnejšie Namíbie, v roku 1902. Na juhoafrických chovateľov zapôsobil svojou adaptabilitou a kvalitami a čoskoro na to bol do Južnej Afriky dovezený veľký počet dobytky. Toto plemeno sa v miestnych drsných podmienkach osvedčilo až do takej miery, že sa v Južnej Afrike nachádza druhé najväčšie stádo plnokrvných zvierat na svete.

I keď patrí pinzgauský dobytok medzi plemeno s kombinovanou úžitkovosťou, chová sa hlavne kvôli mäsu.

Kanada (www.pinzgauer.ca, 2010)

Prvé štyri kusy pinzgauského dobytky boli do Kanady dovezené v septembri roku 1972. Populácia tohto dobytky sa v Kanade pohybuje okolo 7000 kusov. Kanadskí chovatelia cieľavedome chovajú bezrohé jedince, ktoré sú výsledkom importov semenných dávok od geneticky bezrohých "Haller line" jedincov z rakúska.

Spojené štáty americké

Rakúske čistokrvné jedince boli prvý krát na územie USA dovezené v roku 1976 (www.pinzgauers.org, 2010).

Počet pinzgauského dobytky v Spojených štátoch ustavične narastá. V súčasnosti sa odhaduje na okolo 25000 kusov dobytky. Dôležitú úlohu hrá hlavne výnimočná kvalita mäsa. APA (American Pinzgauer Association), ktorá má približne 600 členov, sa aktívne

venuje náboru nových členov a podieľa sa na rôznych výstavách (www.pinzgauerrind.at, 2010).

Brazília (www.pinzgauerrind.at, 2010)

V Brazílii sa nachádzajú dva známe chovy pinzgauského plemena v počte približne 500 kusov. Snažia sa zvlášť o zlepšenie chovateľských vlastností prostredníctvom embryotransféru. Tak isto je možné nájsť aj niekoľko jednotlivých chovov v Bolívii, Ekvádore a Kolumbii.

Austrália (www.pinzgauer.org.au, 2010)

Niekoľko desiatok rokov dozadu sa pinzgauský dobytok dostal do Austrálie prostredníctvom importu z Kanady a Rakúska. V súčasnosti ho chová na 38 farmách v celkovom počte okolo 1000 kusov. Najväčším úspechom pinzgauského dobytká bola v roku 2000 účasť na Royal Easter Show, kde sa z 18-tich rozličných mäsových plemien umiestnil na prvom mieste.

1.5 Fylogeneticky príbuzná CIKA

Pinzgauské plemeno zo susednej rakúskej provincie, Slovinsko bolo v tom čase súčasťou Rakúska, bolo známe väčšími rozmermi a vyššou produkciou a práve to bolo dôvodom začatia importov pinzgauských býkov s cieľom zlepšiť Cika dobytok.

V polovici 19.-teho storočia boli na územie Slovinska dovezené prvé pinzgauské býky, ktoré boli v nasledujúcich sto rokoch nasledované importmi ďalších kusov.

Proces kríženia ovplyvnil farbu srsti a telesnú veľkosť. Cika dobytok sa stal farebnejším (červená srst' s bielym pruhom na chrbte a bruchu, biely chvost, niektoré jedince aj s bielym pruhom na stehnách, holeni a členkoch v podobe pásu) a väčším (bolo pozorovaných viac komplikácií pri telení), ale produkcia mlieka sa nezvýšila. Pre toto plemeno nikdy nebol používaný názov Pinzgauský ale vždy bol nazývaný len slovinským slovom "cika" alebo "cikasto govedo".

Podľa FAO zatriedenia sa Cika momentálne nachádza na zozname „kriticky“ ohrozených plemien, s odhadovaným celkovým počtom jedincov okolo 300 kusov (Kastelic a i., 2005).

Cika dobytok je jediné autochtónne plemeno hovädzieho dobytku v Slovinsku. Počas vegetačného obdobia sa Cika dobytok pasie prevažne na horských pastvinách (Simčič a i., 2010). Ako uvádzajú, že hlavným dôvodom chovu Cika dobytku je na väčšine poľnohospodárskych podnikov (37,1 %) produkcia teliat, nasleduje kombinovaná úžitkovosť zastúpením 19,0 % a produkcia hovädzieho mäsa na 14,3 % podnikov. Produkcia mlieka je hlavným dôvodom chovu kráv plemena Cika len na 5,7 % sledovaných podnikov, čo však nie je v súlade s chovným cieľom.

V programe rozvoja vidieka na roky 2007 až 2013 v Slovinsku sa početné stavy čistokrvného Cika dobytku odhadovali na 1 083 kusov, v plemennej knihe bolo zapísaných 450 ks kráv. V génovej *in situ* banke bolo spolu 300 kusov.

Vzhľadom k veľkej variabilite fenotypových vlastností v populácii Cika dobytku boli zvieratá rozdelené do troch skupín (Kastelic a i., 2005): Cika typ, polo-Cika typ a Pinzgauský typ. Bolo pozorované, že proporcie medzi lineárnymi meraniami vo všetkých troch skupinách neboli odlišné medzi sebou ani od pôvodného starého Cika typu. To by mohlo znamenať, že inseminácia pinzgauskými býkmi v minulosti nemala až taký silný vplyv na populáciu Cika dobytku ako sa predpokladalo.

1.6 Produkčné, reprodukčné a funkčné vlastnosti

1.6.1 Produkčné vlastnosti

Úžitkovosť

V niektorých krajinách, najmä v trópech, môžeme veľkú časť produkcie hovädzieho dobytku charakterizovať ako viacúčelovú, s kravami využívanými na produkciu mlieka, mäsa, odevov, hnojiva, paliva, ťažnej sily a v niektorých prípadoch aj ako formu platidla.

Avšak z veľkej časti ju delíme na dva sektory: produkcia mlieka a produkcia mäsa. Vo väčšine kontinentálnej Európy (s výnimkou Francúzska) a rozvojových krajín sa rovnaký dobytok používa ako zdroj hovädzieho mäsa i mlieka a z toho dôvodu sa považuje za dobytok s kombinovanou úžitkovosťou. Naopak v krajinách ako Austrália, Nový Zéland, USA, Kanada a Izrael funkcie hovädzieho mäsa a produkcie mlieka boli oddelené a selektívne šľachtenie hospodárskych zvierat je zamerané len na jeden typ produkcie (Ball, Peters, 2004).

Plemená kombinovaného úžitkového typu

Skupina plemien kombinovaného dobytká je charakteristická pre oblasť centrálnej Európy, kde má chov týchto plemien svoju dlhoročnú tradíciu. Perspektívy kombinovaných plemien je možné spárovať v odlišných úžitkových vlastnostiach, ktoré im sú biologicky a geneticky vlastné. Medzi tieto vlastnosti je nutné zaradiť dlhovekosť, väčšiu životaschopnosť narodeného teľaťa, menšiu náchylnosť k stresu, vyššiu mäsovú úžitkovosť, lepší zdravotný stav vemena a strukov, vyšší obsah pevných zložiek v mlieku, lepší zdravotný stav končatín a paznechtov (Žižlavský a i., 2005).

Ako uvádza Bobček (2002), hlavnými plemenami kombinovaného úžitkového typu chovanými na Slovensku sú domáce plemená:

- slovenské strakaté,
- slovenské pinzgauské.

V rámci kombinovaných plemien najvýznamnejšiu úlohu zo svetového aj slovenského hľadiska zohral simentálsky dobytok (Debrecéni a i., 1999).

1.6.1.1 Mlieková úžitkovosť

Mliekom sa nazýva sekrét mliečnej žľazy, obsahuje vodu, tuk, bielkoviny, mliečny cukor - laktózu, minerálne látky, vitamíny, enzýmy, plyny a ďalšie zlúčeniny biochemického pôvodu.

Obsah sušiny tvoriacich látok v mlieku kolíše podľa plemena, laktačného obdobia, veku dojnice, jej zdravotného stavu, spôsobu kŕmenia, úrovne starostlivosti a ročného obdobia (Keresteš, Selecký, 2005).

Keresteš, Selecký (2003) považujú mliekovú úžitkovosť za najvýznamnejšiu vlastnosť hovädzieho dobytku. Dojnica je nedosažiteľná inými zvieratami v premene živín krmiva na bielkoviny živočíšneho pôvodu. Poskytuje potravinu vhodnú a niekedy nenahraditeľnú vo všetkých vekových obdobiach človeka. Na začiatku nami vymedzeného obdobia nebola mlieková úžitkovosť, najmä v severných oblastiach kraja, v šľachtení, prioritná. Okrem iného to súviselo s absenciou veľkých spotrebiteľských centier. Nízku mliekovú úžitkovosť malo celé Slovensko.

V intenzívnom mliečnom systéme sú jalovice chované s cieľom prvého otelenia vo veku dvoch rokov. Teľa je obvykle od kravy odobraté počas prvých pár dní po pôrode a chová sa oddelene. Zvyčajne až do odstavu prijíma mliečnu kŕmnu zmes.

Tradične sa očakáva laktačné obdobie s dĺžkou približne 305 dní, až dokým sa produkcia mlieka nezačne znižovať. Vtedy je potrebné kravy zasušit' na dobu aspoň 60 dní (státie na sucho) z dôvodu regenerácie tkaniva vemena v príprave na ďalšiu laktáciu. Tak vzniká optimálne medziobdobie jedného roka a v najintenzívnejšom systéme sa v praxi začína s pripárovaním kráv medzi 45. a 60. dňom po pôrode, aby sa zabezpečila teľnosť 80 dní po otelení v dĺžke približne 280 - 285 dní (Ball, Peters, 2004).

Činitele ovplyvňujúce mliekovú úžitkovosť

Keresteš, Selecký (2003) uvádzajú, že mliečna úžitkovosť, tak ako iné úžitkové vlastnosti, je limitovaná dedičným založením a jej realizácia je ovplyvnená prostredím. Jednotlivé faktory na mliekovú úžitkovosť pôsobia vo vzájomnej interakcii genotypu a prostredia. Zvyšovanie mliečnej úžitkovosti zlepšenou výživou možno iba po hranicu danú genotypom zvierat'a. Na druhej strane chov zvierat s vysokou genetickou hodnotou bez zabezpečenia odpovedajúcich podmienok je príkladom nevyužitých možností.

Mliečna úžitkovosť je geneticky podmienená účinkom veľkého počtu polygénov, teda génov s malými účinkami (ich účinky sa sčítajú = aditívna zložka). U niektorých jedincov sa môže zvýšiť mliečna úžitkovosť v dôsledku dominancie génov, ale táto vyššia

úžitkovosť sa potom nededí na potomstvo. Sme svedkami toho, že po dojnici s rekordnou úžitkovosťou je len priemerné potomstvo.

Tab. 4 Mlieková úžitkovosť pinzgauského dobytku podľa štandardu (Kadlečík a i., 2004)

Ukazovateľ	1. laktácia	2. a ďalšie laktácie
Produkcija mlieka (kg)	2 900 - 3 200	3 600 - 4 000 a viac
Produkcija bielkovín (kg)	94 - 104	119-132
Obsah bielkovín (%)	3,25 - 3,3	3,3 a viac
Obsah tuku (%)	min. 3,9	min. 3,9
Celoživotná produkcia bielkovín (kg)	-	650

Výkonom úradnej kontroly mliekovej úžitkovosti pinzgauských kráv v roku 1925 bol začatý proces zošľachtovania plemena.

Napriek nízkym stavom vplyvom šľachtiteľskej práce sa zvyšovala dojivosť a za ukončený plemenársky rok boli evidované tieto výsledky: 4 777 kg mlieka, 4,09 % tuku a 3,33 % bielkovín. Ak porovnáme prvú evidovanú priemernú úžitkovosť za normovanú laktáciu 1 752 kg v čistokrvnej forme a dnešných 4 779 kg mlieka je to rozdiel 3 027 kg mlieka. Významnú úlohu pri rozvoji a zveľaďovaní tohto plemena zohrávajú šľachtiteľské chovy, v ktorých sa za ukončený plemenársky rok sa dosiahla úžitkovosť 5 217 kg mlieka, 3,89 % tuku a 3,38 % bielkovín (Pssr, 2010).

Priemerná cena za kg mlieka vypočítanej v našich simuláciách bola 24,54 centov za Holštajn, 25,85 centov za Slovenský strakatý dobytok a 25,64 centov za Slovenské pinzgauské plemeno.

Relatívny hospodársky význam jednotlivých znakov (vyjadrených ako percento štandardizovanej ekonomickej váhy produkcie mlieka) sa líšil medzi jednotlivými plemenami. Pre Slovenský pinzgauský dobytok bola produkčná dĺžka života kráv (62,4 %) nasledovaná percentom teľnosti (49,6 %), denný prírastok teliat od odstavu (37,2 %) a obsahom mliečného tuku (37,2 %) (Krupová a i., 2009).

1.6.1.2 Mäsová úžitkovosť

Mäsovú úžitkovosť môžeme charakterizovať súhrnom ukazovateľov výkrmnosti a súhrnom ukazovateľov jatočnej hodnoty. Produkcia jatočného dobytká je funkciou rastu ale aj funkciou plodnosti (Mikšík a i., 2005).

Meluš a i. (2007) medzi najviac požadované vlastnosti hovädzieho mäsa udávajú jeho mramorovanie (angl. marbling), súvisiace s množstvom a zložením intramuskulárneho tuku v mäse. Pomer nasýtených a nenasýtených mastných kyselín v tuku rozhoduje o výške teploty jeho topenia. Výhodou molekulo- genetických analýz je vyšetrenie zvieratá bez nutnosti jeho zabitia, čo má okrem ekonomického dopadu význam aj pre plemenitbu.

V Južnej Afrike, Austrálii a Spojených štátoch je pinzgauské plemeno chované ako mäsový dobytok, čiže s jednosmernou úžitkovosťou. Bohužiaľ v dnešnej dobe existuje iba malá spojitosť medzi „pôvodným“ alpským európskym typom a populáciou tohto mäsového dobytká. Medzi hlavné príčiny patria predovšetkým veterinárne nariadenia a skutočnosť, že obe línie sú chované podľa odlišných chovných cieľov (Kadlečík a i., 2004).

V krajinách s dlhodobou tradíciou chovu (Rakúsko, Nemecko, Slovensko, Taliansko) je produkcia mäsa pinzgauského dobytká zabezpečovaná hlavne výkrmom býkov. O vhodnosti pinzgauského plemena aj pre toto výrobné zameranie svedčia aj výsledky experimentálnych výkrmov, ktoré v ostatných rokoch prebiehali vo VÚŽV Nitra a zhrnuté sú v tabuľke (www.pinzgau.sk, 2010):

Tab. 5 Výsledky testu mäsovej úžitkovosti pinzgauských plemenných býkov

Ukazovateľ	Priemerná hodnota
Priemerný denný prírastok	1 223 g
Jatočná výťažnosť	55,98%
Podiel mäsa v jatočnom tele	74,28%
Podiel mäsa 1. triedy	39,25%
Podiel kostí	17,48%
Podiel oddeliteľného tuku	7,52%
Podiel šliach a žil	0,72%

Rast a vývoj plemena možno hodnotiť aj na základe dostupných údajov odchovu plemenných býkov pri ich zaradení do plemenitby (odchov býkov v chovoch chovateľov nakoľko odchovňa plemenných býkov sa na Slovensku neprevádzkuje).

Tab. 6 Intenzita rastu plemenných býkov v odchove (www.pinzgau.sk, 2010)

Rok	Počet býkov spolu (ks)	Priemerný prírastok od narodenia (kg)
2005	8	1 086
2006	10	1 006
2007	8	1 100
Celkom	26	1 064

Pinzgauský dobytok bol zaradený do štúdií realizovaných na USDA Meat Animal Research Center. Z výsledkov vyplýva, že je producentom mäsa, ktoré je jedným z najjemnejších v porovnaní k ostatným plemenám hovädzieho dobytku a rovnako ich prevyšuje svojou šťavnatosťou a chuťou. Vzhľadom na obsah enzýmového vybavenia týchto zvierat (kalpain a kalpastatin) si mäso zachováva svoju krehkosť bez použitia umelých chemických úprav.

Ako bolo uvedené v Journal of Animal Science v roku 1994, výskum ukázal, že pinzgauský dobytok mal najvyššie skóre (5,16) pre mramorovanie medzi európskymi kontinentálnymi plemenami. Tak isto bolo preukázané skóre podobné plemenu Hereford, to malo o 9,27 % menej rebrového tuku a o 7,3 mm menšiu hrúbku tuku na 12. rebre. Warner-Bratzlerov test ukázal, že mäso pinzgauského dobytku bolo najkrehkejšie s 4,47 kg strižnej sily, ôsmich iných testovaných plemien vrátane Angus, Hereford, Limousin a Charolais. V hodnotení senzorických vlastností získal pinzgauský dobytok najvyššie skóre zo všetkých testovaných plemien v chuti a šťavnatosti (www.pinzgauers.org, 2010).

Ďalším existujúcim systémom výroby hovädzieho mäsa pinzgauského dobytku je pastevný výkrm volov. Ide o extenzívnu formu výkrmu počas dvoch pastevných sezón. Priemerný celoživotný denný prírastok živej hmotností v tomto systéme je 550-700 g, pričom je veľmi dobrá jatočná hodnota (jatočná výťažnosť 56,06 %) a kvalita mäsa, hlavne mramorovanie (www.pinzgau.sk, 2010).

Z výsledkov (Čubon a i., 2007) vyplýva, že všeobecne známy poznatok, že mäso pinzgauského plemena je tmavšie a menej obľúbené platí len pre extenzívne chované zvieratá, u intenzívne dokrmovaných zvierat je farba mäsa zrovnateľná s mäsom iných plemien. V budúcnosti by bolo vhodné overiť intenzívny dokrm so skráteným pohybom na paši, kedy sa dá očakávať, že bude mäso dostatočne krehké, ale vzhľadom na pestré botanické zloženie vysokohorských pasienkov na severe Slovenska bude mať aj špecifickú chuť. Takéto mäso by bolo možné predávať ako značkové pinzgauské mäso.

Vavrišínová a i. (2007) pri sledovanom súbore volov zistili hmotnosť zadných štvrtí 113,50 kg a predných 94,57 kg. Pomer predných štvrtí k zadným bol 1:1,20.

Tab. 7 Hmotnosť jatočne upraveného tela

Ukazovateľ	Hmotnosť zadných štvrtí	Hmotnosť predných štvrtí	Pomer štvrtí
\bar{x}	113,50	94,67	1,20
s	9,36	8,34	0,04
v	8,24	8,81	3,46
min	98,00	81,00	1,12
max	127,00	110,00	1,30

Vavrišínová a i. (2009) sledovali 12 ks volov slovenského pinzgauského plemena. Zistili priemernú hmotnosť jatočného tela 258,76 kg. Jatočná výťažnosť bola 54,94 %. Priemerné množstvo obličkového loja bolo 7,94 kg. Hodnota pH₄₈ sa pohybovala od 5,40 do 5,80 a percento odkvapkanej vody od 0,34 do 4,26 %. Pri analýze vzoriek trojrebria sme zistili 55,14 % podiel svaloviny, 22,50 % kosti a 22,36 % tuku.

Získané poznatky o charakteristike jatočne upraveného tela sú potvrdením dobrej mäsovej úžitkovosti slovenského pinzgauského dobytká a jeho kvality. Z našich výsledkov vyplýva aj nižší podiel negatívnych vplyvov na kvalitu mäsa z titulu koncentrácie vodíkových iónov u skupiny kastrátov vystavených záťaži z dlhodobej prepravy (Zimmermann, Vavrišínová, 2002).

1.6.2 Reprodukčné ukazovatele

Reprodukciou rozumieme rozmnožovanie. Realizuje sa produkciou pohlavných buniek a oplodnením vajíčka, vo vhodnom prostredí pre vývoj nového jedinca, ďalej pôrodom plodu – teľaťa s rozdielnou životaschopnosťou. Obdobne schopnosť živých organizmov sa rozmnožovať býva označovaná ako plodnosť (syn. pravé: fertilita). U býkov je to schopnosť párenia produkcie oplodnenia schopného (fertilného) semena, u kráv schopnosť zabreznúť, donosiť a porodiť dobre vyvinuté teľa (Mikšík a i., 2005).

Schopnosť vlastnej reprodukcie patrí k základným znakom živých organizmov.

Ďalšou neúprosnou zákonitosťou v chove dobytká je skutočnosť, že bez reprodukcie nie je produkcia – ani mliečna ani mäsová (Bouška a i., 2006).

Plodnosť je dôležitým faktorom pre rentabilitu chovu plemien so zameraním mliekovú ale aj kombinovanú úžitkovosť. V chove zvierat zaujíma kľúčové postavenie. Len zdravé a kondične výborne pripravené zvieratá disponujú dobrou a pravidelnou plodnosťou.

Analýza ukazovateľov reprodukcie je pomerne zložitá lebo ich fenotypová premenlivosť je vzhľadom na veľké množstvo faktorov ovplyvňujúcich plodnosť veľmi veľká. Pre jednoduché a rýchle posúdenie výsledkov riadenia plodnosti stáda sa využívajú reprodukčné ukazovatele. Medzi najdôležitejšie ukazovatele plodnosti kráv patria: vek pri prvom otelení, servis perióda, dĺžka gravidity, medziobdobie. Medzi jednotlivými plemenami však existujú preukazné rozdiely v ukazovateľoch plodnosti.

Faktory, ktoré vplyvajú na ukazovatele sú veľmi rozmanité. Za najvýznamnejší môžeme považovať vplyv prostredia (výživa, ošetrovanie, technológia chovu a iné), zatiaľ čo vplyv genetických faktorov má relatívne nízky vplyv (Bujko a i., 2006).

Schopnosť reprodukcie môže byť charakterizovaná (Ball, Peters, 2004) ako schopnosť kravy zabreznúť a produkovať životaschopné potomstvo. Neplodnosť alebo sub-fertilita patria medzi odchýlky s rôznym stupňom od normálnej úrovne reprodukčných ukazovateľov.

Plodnosť je obvykle hodnotená na ekonomickej efektívnej úrovni dĺžky medziobdobia, čo je, doba medzi po sebe idúcimi oteleniami.

Z biologického hľadiska je najvhodnejším meradlom plodnosti percento otelení. To je definované ako počet narodených teliat na 100 kráv a jalovic. Má to však aj svoje

nevýhody, pretože sa neberú do úvahy kravy s dlhou servis periódou, kravy u ktorých nebola spozorovaná ruja.

Reprodukčný cyklus

Po dosiahnutí pohlavnej dospelosti (pri správnom vývoji 9. – 11. mesiac veku) jalovic sa začína reprodukčné obdobie plemennice – reprodukčný cyklus.

Pre kravy je typický 21. dňový cyklus. Pri jaloviciach je spravidla o 1 -2 dni kratší. V dĺžke cyklu existujú aj individuálne rozdiely a tak sa za fyziologickú považuje dĺžka 17 – 24 dní. Prvý deň cyklu sa stotožňuje s prvým dňom ruje (Šťastný, Lacková, 2004).

Krava je považovaná za nesezónne (polyestrické) zviera vzhľadom ku schopnosti prejavu ruje v akomkoľvek ročnom období (Doležal, 2009).

Pinzgauský dobytok sa vyznačuje vysokou plodnosťou. Jalovice dospievajú zavčasu a telia sa v skorom veku, vo väčšine prípadov okolo veku 30-tich mesiacov. Evidentne najdôležitejším ekonomickým faktorom v ktoromkoľvek chovateľskom programe je reprodukcia. Čo sa týka samčej plodnosti, pinzgauský dobytok je charakteristický dvoma najdôležitejšími kvalitami chovných býkoch a to vysokým počtom spermii a libidom. Pinzgauský dobytok je známy aj svojou dlhovekosťou.

Býky sa využívajú v chove do ich 11 až 12-teho roku života. Ich silné nohy a tvrdé tmavé paznechty im zabezpečujú mnoho úspešných produkčných sezón. Napriek tomu kravy vo veku 21 rokov nie sú výnimkou (www.sa-pinzgauer.co.za).

Vo veku dvanásť mesiacov má mnoho pinzgauských jalovic pravidelný cyklus už tri mesiace a teda sú pripravené zabreznúť v skoršom období chovu. Jalovice teliace sa v druhom roku života sú bežné. Táto nadpriemerná plodnosť spôsobuje tendenciu výskytu dvojčiek častejšie ako pri ktoromkoľvek inom plemene.

Pinzgauské kravy sa obvykle ľahko telia. Asociácie chovu pinzgauského plemena pokračujú v zameriavaní sa na dôkladnú selekciu „ľahko sa teliacich“ otcov, ktorí mladým jaloviciam zabezpečujú ľahký pôrod a životaschopné prvé teľa s dlhým a produktívnym chovným životom. V skutočnosti dlhovekosť chovného života je normou s kravami teliacimi sa aj v 13-16 rokoch veku (www.pinzgauer.org.au, 2010).

V podmienkach pastevného chovu je pre pinzgauský dobytok charakteristické neskoré dospievanie s priemerným vekom pri prvom otelení presahujúcim 30 mesiacov. Dopĺáca tak na nedostatočný odstav mláďat a nízku intenzitu rastu mladých jalovic na pastvinách (Kasarda a i., 2008).

1.6.3 Funkčné vlastnosti

Okrem ukazovateľov produkcie mlieka, mäsa, resp. iných ukazovateľov produkčnej výkonnosti, ziskovosť stád ovplyvňujú niektoré ďalšie vlastnosti. Sú nimi funkčné vlastnosti, tiež nazývané aj nepriame, sekundárne a úžitkové vlastnosti alebo aj vlastnosti fitnes. Do skupiny týchto vlastností sa zaraďujú napríklad zdravotný stav vemena a dojiteľnosť, metabolizmus, schopnosť prijímať potrebné množstvo krmiva, konverzia živín krmiva, vlastností podmieňujúce odolnosť, rannosť, mastitídy, somatické bunky, rýchlosť prietoku mlieka pri dojení, adaptačné schopnosti a temperament, plodnosť, prežiteľnosť, a reprodukčné ukazovatele, priebeh pôrodov ale aj znaky exteriéru (Kadlečík, Kasarda, 2007).

1.6.3.1 Dlhovekosť

Mikšík a i. (2005) dlhovekosť charakterizuje ako schopnosť dojnice dosahovať vyššieho veku pri zachovaní reprodukčných a úžitkových vlastností. Dlhovekosť je najvýhodnejším ukazovateľom pevnej konštitúcie, pretože iba dojnice konštitučne pevné sa dožijú vysokého veku, pri pravidelnom zabrezávaní a vyhovujúcej úžitkovosti.

Dĺžka produkčného života je významnou funkčnou vlastnosťou, ktorá vo veľkej miere ovplyvňuje výšku nákladov, a tým pádom aj ziskovosť chovu hovädzieho dobytku. Tento znak má osobitný význam pri zachovaní a šľachtení slovenského pinzgauského plemena (Mészáros a i., 2006).

Medzi najčastejšie používané ukazovatele dlhovekosti v súčasnom období patria prežiteľnosť a dĺžka produkčného veku kráv.

Dĺžka produkčného veku charakterizuje čistý produkčný čas zvierat'a v dňoch, teda časové obdobie od prvého otelenia po vyradenie z chovu. V rámci toho rozlišujeme skutočný produkčný vek, ktorý predstavuje skutočne dosiahnutý produkčný vek zvierat'a pri vyradení z chovu. Druhým typom je funkčný produkčný vek, pri ktorom sa vykonáva korekcia na produkciu, čím sa vyjadruje schopnosť kravy odd'aľovať nevyhnutné brakovanie z dôvodov choroby alebo neplodnosti (Strapák a i., 2005).

Čanji (2007) zistil, že priemerná dĺžka života hodnotených kráv slovenského strakatého plemena dosiahla úroveň 2362,44 dní (6,47 rokov), holštajnského plemena 2078,32 dní (5,67 rokov). Pri čistokrvných kravách pinzgauského plemena sme zistili priemernú dĺžku života 2617,14 dní (7,17 roka).

Strapák a i. (2008) pri čistokrvných kravách pinzgauského dobytku vypočítali priemernú dĺžku života 2617,14 dní (7,17 roka). V porovnaní s čistokrvnými kravami strakatého plemena to predstavuje vyššiu dĺžku života o 260,57 dní a v porovnaní s čistokrvnými kravami holštajnského plemena dokonca o 641,33 dní (1,76 roku), čo je z hľadiska ekonomiky chovu pomerne významný rozdiel.

Vek pri prvom otelení celého sledovaného súboru predstavoval 1055,78 dní (35,19 mesiaca). Najvyšší vek pri prvom otelení vypočítali v skupine kráv čistokrvného pinzgauského plemena (PO) 1061,69 dní (35,39 mesiaca). V porovnaní s čistokrvnými kravami slovenského strakatého plemena je to vyšší vek pri prvom otelení o 91,37 dní a s čistokrvnými kravami holštajnského plemena o 197 dní (6,56 mesiaca). Uvedená skutočnosť zrejme súvisí s úžitkovým typom (plemenom), geografickými podmienkami a technikou chovu (využívanie pasienkov vo vyšších nadmorských výškach).

Najnižší priemerný vek pri prvom otelení podľa očakávania vypočítali v plemennej skupine P2 (1050,51 dní), s najvyšším podielom krvi zošľacht'ujúcich plemien mliekového typu. Rozdiel medzi skupinami P2 a P0 však predstavoval len 11,18 dní.

Potvrdilo sa, že so zvyšujúcim sa podielom zošľacht'ujúcich plemien mliekového typu (holštajnského plemena) sa znižoval aj priemerný vek pri prvom otelení.

Produkčný vek kráv, teda časové obdobie od prvého otelenia po vyradenie kravy zo stáda sa v súčasnom období v chovateľsky vyspelých krajinách považuje za jeden z najfrekvencovanejších ukazovateľov hodnotenia dlhovekosti kráv.

Priemerný produkčný vek celého sledovaného súboru predstavoval 1541,52 dní, čo by pri požadovaných reprodukčných ukazovateľoch zodpovedalo využívaniu na úrovni 4,22 laktácie. Čistokrvné kravy slovenského pinzgauského plemena dosiahli priemerný produkčný vek 1555,45 dní (4,26 laktácie). V porovnaní s čistokrvnými kravami slovenského strakatého plemena je to vyšší produkčný vek o 166,2 dní. Ešte významnejšie rozdiely sme zaznamenali v porovnaní s čistokrvnými kravami holštajnského plemena, ktoré vykazovali v priemere nižší produkčný vek, v priemere o 0,73 laktácie.

Najvyššiu priemernú dĺžku produkčného veku vypočítali pri plemennej skupine P1 (od 12,5 do 25% podielu krvi mliekových plemien) 1576,58 dní. Uvedená skutočnosť potvrdila zistené tendencie ako v populácii strakatého plemena, tak aj v populácii holštajnského plemena na Slovensku, kde kravy plemenných skupín S1 a H1 vykazovali vyšší produkčný vek, v porovnaní s čistokrvnými kravami príslušných hodnotených plemien.

Najnižšieho produkčného veku sa dožívali kravy plemennej skupiny P2 (od 25 do 50% podielu krvi mliekových plemien) 1512,05 dní, čo je v porovnaní s čistokrvnými kravami menej o 43,4 dní.

Dĺžka produkčného života alebo akýkoľvek iný ukazovateľ dlhovekosti a prežiteľnosti doteraz chýba v chovnom celi pinzgauského plemena. Selekciou by bolo možné dosiahnuť v priebehu 10 generácií zlepšenie priemernej dĺžky produkčného života na 5,5 roka \pm 0,6 roka (Kasarda a i., 2008a, 2008b).

1.6.3.2 Utváranie paznechtov (Riecka, Kasarda, Candrák, 2008)

Vplyv utvárania paznechtov na reprodukčné ukazovatele

Pri hodnotení vplyvu utvárania paznechtov na dĺžku servis periódy zistili vysoko preukazné rozdiely pri dĺžke diagonály paznechta medzi skupinami kráv A (SP do 70 dní) a C (SP nad 125 dní) a v šírke prsta medzi skupinami A (SP do 70 dní) a B (SP 70-125 dní).

Pri hodnotení vplyvu utvárania paznechtov na inseminačný interval zistili rozdiely, ktoré ale neboli preukazné. Najväčšie rozdiely (-1,69; 1,52) v uhle paznechta boli medzi skupinami A (do 60 dní) a B (60-80 dní) a medzi skupinami A (do 60 dní) a C (nad 80 dní).

Vplyv utvárania paznechtov a výskytu ochorení na produkciu

Zistili rozdiely v produkcii mlieka, tuku a bielkovín medzi zdravými kravami (7173,8 kg, 265,7 kg, 234,8 kg) a kravami postihnutými prstovou dermatitídou a vredom chodidla (6734,8 kg, 251,3 kg, 222,5 kg). Z výsledkov vyplýva, že zdravé kravy mali vyššiu produkciu v jednotlivých ukazovateľoch v porovnaní s chorými kravami. Zistené rozdiely neboli štatisticky dokázané.

Porovnávaním utvárania paznechtov holštajnských a pinzgauských kráv zistili vysoko preukazné rozdiely v dĺžke paznechta, hĺbke päty a šírke paznechta a preukazné rozdiely pri diagonále paznechta. Porovnaním zdravých kráv s kravami postihnutými prstovou dermatitídou alebo vredom chodidla zistili vyššiu produkciu mlieka, tuku a bielkovín v prospech zdravých kráv. Zistené rozdiely neboli štatisticky preukazné. Utváranie paznechtov malo vysoko preukazný vplyv na inseminačný index a dĺžku servis periódy. Pri inseminačnom intervale zistili štatisticky preukazné rozdiely. Vplyv ochorenia na utváranie paznechtov bol štatisticky významný pri uhle paznechta a hĺbke päty.

1.6.3.3 Vzťah dĺžky produkčného veku k ukazovateľom exteriéru

Výsledky práce (Čanji, 2008) potvrdili významný vplyv ukazovateľov exteriéru – hlavných znakov - rámca tela, končatín a vemena na dĺžku produkčného veku kráv slovenského strakatého plemena. Z čiastkových znakov exteriéru najvýznamnejšie vplývali na dĺžku produkčného veku kráv – sklon zadku, výška na krížoch, utváranie sponky a paznechtu, resp. hĺbka vemena, dĺžka ceckov a upnutie zadných štvrtiek vemena.

Význam hodnotenia exteriéru hovädzieho dobytká je v plemenárskom využití najmä pri výbere na plemenitbu, pri zápise do plemenných kníh, pri poriadaní chovateľských dní a výstav hospodárskych zvierat. Exteriér hodnotíme zásadne pri výbere zvierat na plemenitbu, pri bonitáciách chovov a pri všeobecných výberoch plemenných býkov. Hodnotenie exteriéru za účelom genetického zlepšovania funkčných vlastností začalo s rozvojom metódy lineárneho popisu znakov. Lineárny popis umožňuje pomocou bodovej stupnice využitie existujúcej premenlivosti v utváraní znakov k ich genetickému

zlepšovaniu na základe stanovenia genetických parametrov a odhadu plemennej hodnoty (Candrák a i., 2006).

1.6.3.4 Riziko vyradenia

Z výsledkov štúdií vyplýva (Mészáros, 2008), že najmenej ohrozené boli kravy prvý krát otelené vo veku 34 až 37 mesiacov, ktoré sa použili aj ako porovnávací základ pre ďalšie dojnice. Veľmi podobné, nízke riziko vyradenia bolo zaznamenané aj v skupine kráv po prvý krát otelených medzi 31. a 34. mesiacom života. Riziko vyradenia bolo vyššie pre kravy s nižším (RV = 1,053 otelené pred 28. mesiacom veku), ako aj pre tie s vyšším vekom pri prvom otelení (RV = 1,195 otelené po 43. mesiaci veku).

Bola zistená (Mészáros a i., 2006) vyššia produkcia mlieka na prvej laktácii pri neskoršom prvom pripúšťaní jalovic. Súčasne ale vysoký vek pri prvom otelení nepriaznivo vplýval na dĺžku produkčného života a celoživotnú produkciu mlieka, čo potvrdila aj analýza prežiteľnosti. Bolo zistené klesajúce riziko neskôr vyradených zvierat, a v neskorších štádiách laktácie. Kravy s vyšším podielom cudzích plemien produkovali viac mlieka na prvej laktácii. Analýzou prežiteľnosti však bolo zistené vyššie riziko vyradenia a tým pádom aj kratší produkčný život v porovnaní s čistokrvnými zvieratami. Dĺžka produkčného života bola vyššia v úžitkových chovoch v porovnaní so šľachtiteľskými.

1.7 Šľachtenie a selekcia

Plemeno sa dnes považuje za ohrozené, jeho stavy klesajú asi o 10% ročne.

V roku 1994 bolo pinzgauské plemeno registrované pri FAO OSN ako ohrozené vyhynutím (Pssr, 2010).

Koľko času prejde, kým sa znovu objaví záujem o chov takéhoto plemena sa nevie. Preto najlepšia vec, ktorá by sa mala urobiť, je zachovať plemeno vo forme genómu (embryá a spermie) vytvorením organizovaných génových bánk schopných čo najskôr obnoviť

udržateľnú populáciu. Tie by pri výbere genómov pomocou DNA techník mohli mať veľký význam (Toba, 2009).

Cieľom šľachtenia plemena (Bouška a i., 2006) je sústavné zlepšovanie úrovne požadovaných vlastností. Zošľacht'ovanie je zastrešené selekčným programom, ktorý chápeme ako súhrn pravidelne sa opakujúcich opatrení, a tie priamo súvisia s reprodukciou a spôsobom plemenitby.

Cieľom šľachtenia je zlepšenie hospodárnosti chovu, ktoré je dosahované zlepšením jednotlivých vlastností. Vlastnosti, ktoré nás zaujímajú sa obvykle delia na hlavné úžitkové vlastnosti a vlastnosti funkčné – druhotné, ktoré súvisia s celkovým zdravým zvierat'a.

Pri mliekových plemenách je hlavným cieľom šľachtenia v súčasnosti ekonomicky efektívna produkcia mlieka. Táto je okrem výšky úžitkovosti čoraz významnejšie determinovaná optimálnou hodnotou reprodukčných ukazovateľov, produkčnou dlhovekosťou a dobrým zdravotným stavom. Preto popri produkčných ukazovateľoch (produkcia mlieka a jeho rozhodujúcich nutričných zložiek) sa v šľachtení čoraz viac prihliada na exteriér, hlavne tie jeho ukazovatele, ktoré majú silný vzťah k produkčnej dlhovekosti (utváranie vemena a končatín), priebeh pôrodov, ukazovatele reprodukcie a zdravotného stavu (počet somatických buniek).

Pri kombinovaných plemenách okrem vyššie spomínaných ukazovateľov a vlastností zostáva súčasťou šľachtiteľského cieľa i udržanie požadovaných parametrov mäsovej úžitkovosti (Brestenský a i., 2002).

1.7.1 Kontrola úžitkovosti

Kontrola úžitkovosti je základným predpokladom vykonávania zošľacht'ovacích prác v chove. Jej úlohou je roztriediť stádo a plemeno do variačného radu podľa vlastností jednotlivých zvierat' a vytvoriť predpoklady pre vykonávanie objektívnej negatívnej a pozitívnej selekcie. Plní primárnu funkciu pre potreby chovateľa a širšiu pre potreby šľachtenia plemena uskutočňovanú nadpodnikovými šľachtiteľskými opatreniami. Plní aj chovateľsko-osvetovú funkciu. Podmienenosť plnenia týchto funkcií bola v závislosti na rozsahu jej vykonávania. Malý rozsah jej vykonávania do začiatku 60. rokov neumožňoval plnenie väčšiny jej funkcií.

Od začiatku 60. rokov sa začali uplatňovať zmeny v organizačnej i obsahovej stránke KÚ. Okrem zvyšovania rozsahu za významné možno považovať zmeny v spracovaní úžitkovostí za laktácie, osobitne za prvé, za druhé a vyššie, zdôrazňovanie evidovania pôvodu kráv pre selekciu a kontrolu dedičnosti, rozdelenie KÚ na stupne (1., 2. a 3. stupeň), spracovanie laktačných uzávierok za chovy, okresy a iné (Keresteš, Selecký, 2003).

Kontrola úžitkovosti dôležitých úžitkových vlastností sa vykonáva podľa medzinárodných pravidiel ICAR, aby výsledky boli vierohodné a celosvetovo porovnateľné (Bouška a i., 2006).

V roku 1990 začal ICAR pôsobiť celosvetovo a vo svojich aktivitách začal klásť väčší dôraz na štandardizáciu metód kontroly úžitkovosti. Pre pokrytie jednotlivých okruhov svojej činnosti založil ICAR jednotlivé subkomisie a dielčie organizačné jednotky, ktoré pokrývajú určitú špecifickú oblasť. Pravidlá ICAR-u stanovujú primeraný stupeň uniformity kontroly medzi členskými štátmi, aj keď umožňuje určitú flexibilitu vo výbere použitých metód (Pssr, 2010).

Cieľom organizácie ICAR je podporiť rozvoj a zlepšenie činnosti výkonu sledovania a hodnotenia hospodárskych zvierat (www.icar.org, 2010).

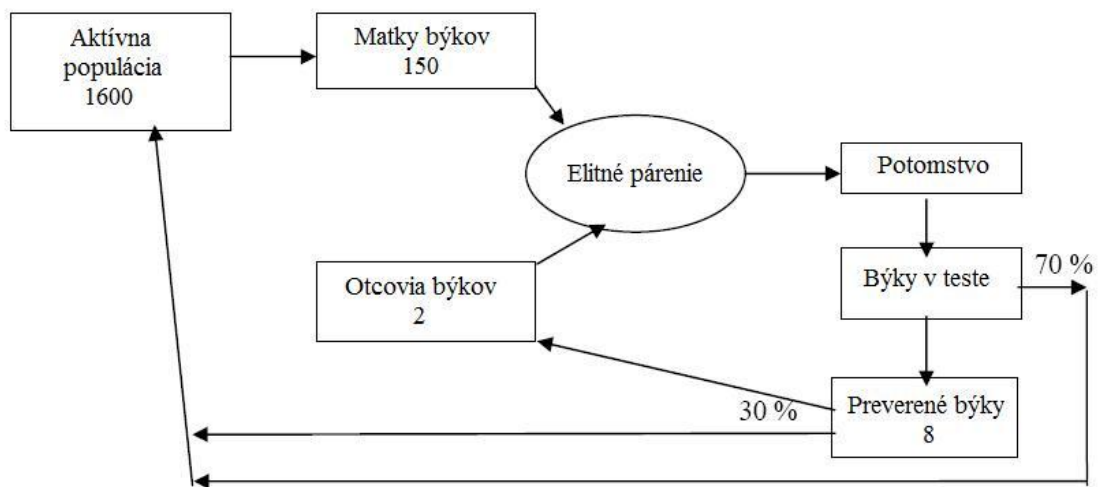
1.7.2 Šľachtenie pinzgauského plemena

Pinzgauské plemeno začali šľachtiť chovatelia v Alpách asi v roku 500 n.l. z pôvodného červeného bavorského dobytká. Vyberali si zvieratá, ktoré dokázali odolávať drsným podmienkam a aj tu produkovať mlieko a mäso. Vyšľachtili väčšie, hnedé a strakaté plemená ktoré mali rovnaký pôvod – domáci plemenný materiál. Neskôr v priebehu histórie získal pinzgauský dobytok svoju dnešnú formu a farbu.

Rozhodujúci vplyv na slovenskú populáciu pinzgauského dobytká počas celej histórie jeho chovu mala rakúska populácia. Importy plemenných zvierat, predovšetkým býkov, sa uskutočňovali pravidelne (Pssr, 2010).

Zmenšenie populácie pinzgauského dobytku malo za následok zníženie možností v selekcii plemenných zvierat a zároveň vo zvyšovaní ich príbuznosti. Pre úspešný chov pinzgauského dobytku v budúcnosti vo všetkých lokalitách sa objavuje potreba úzkej spolupráce všetkých jeho chovateľov i šľachtiteľov bez ohľadu na hranice štátov (www.pinzgau.sk, 2010).

Navrhnuté riešenie systému chovu pinzgauského dobytku na Slovensku (Kasarda a i., 2003)



Dôležitým cieľom v záchrannom programe ohrozených plemien je maximalizácia ich genetickej variability a minimalizácia inbrídingu v sledovanej populácii (Kadlečík a i., 2008). Toto je taktiež uplatňované v chovateľskom programe ostatných plemien v prípade, že je zaznamenaný zvýšený stupeň inbrídingu s neželaným stupňovaním inbríding depresie ovplyvňujúcej produkciu, morfológické znaky a fitness. Nižšia genetická variabilita môže v budúcnosti negatívne ovplyvniť manifestáciu jednotlivých znakov.

Zatiaľ čo v roku 1968 tvoril podiel pinzgauského plemena a jeho krížencov v populácii hovädzieho dobytku celkom 25 %, 75 % tvorilo slovenské strakaté plemeno s určitým podielom krížencov. V roku 1985 bol podiel kráv slovenského strakatého plemena a jeho kríženiek cca. 65 %, pinzgauského plemena a jeho kríženiek 24 %, holštajnského a iných cudzích plemien vrátane kríženiek 11 %. V roku 2000 sa podiely plemien zmenili ešte výraznejšie v prospech kráv mliekovej populácie. Podiel slovenského strakatého plemena a jeho kríženiek sa znížil na 30 %, pinzgauského a jeho kríženiek na 19 %, holštajnského –

vrátane kríženíek – sa zvýšil o cca. 20 %. Významne sa zvýšilo percento laktácií iných plemien a mnohopodielových, ťažko identifikovateľných krížencov (31 %) (Keresteš, Selecký, 2003).

1.7.3 Šľachtiteľský program

Cieľom vypracovania programu je spojiť všetky zložky šľachtiteľskej práce do jedného systému, ktorý v konkrétnych chovateľských podmienkach zabezpečuje nielen maximálny vzostup produkcie, ale aj maximálny ekonomický efekt chovu (Kadlečík a i., 2000).

Základným cieľom šľachtiteľských programov hovädzieho dobytku je skracovanie generačného intervalu pre dosiahnutie vyššieho genetického zisku (Strapák a i., 2008).

Šľachtiteľský program pinzgauského plemena bol vypracovaný Radou pre šľachtenie pinzgauského plemena. V tomto programe sa predpokladala veľkosť populácie kráv 40 000 kusov, ktoré sa okrem produkčných cieľov využijú na produkciu plemenných býkov pre insemináciu ako aj prirodzenú plemenitbu.

V dôsledku zmien v štruktúre a veľkosti populácie bol navrhnutý alternatívny šľachtiteľský program plemena. Tento klasický, otvorený šľachtiteľský program bol navrhnutý s cieľom využiť plemenné zvieratá z celosvetovej populácie pinzgauského plemena kombinovaného a mäsového úžitkového typu pre produkciu býčkov v inseminácii ako aj do prirodzenej plemenitby. Predpokladalo sa tiež využitie biotechnických metód v reprodukcii plemenných zvierat. Hlavne išlo o získanie embryí od matiek býkov (Kadlečík a i., 2004).

Realizáciu šľachtiteľského programu zaisťujú jednotlivé oprávnené organizácie na základe zmlúv s poľnohospodárskymi podnikmi, významné miesto zaujíma Plemenárske služby SR štátny podnik, ktorý zaisťuje technické vedenie plemennej knihy pinzgauského plemena (www.pinzgau.sk, 2010).

Brestenský a i. (2002) uvádza, že dosiahnutie stanoveného cieľa možno zrealizovať dvoma postupmi. Buď selekciou v rámci plemena, kedy hovoríme o čistokrvnej plemenitbe alebo medzipliesenným krížením.

1.7.4 Kríženie

Všetok čistokrvný dobytok je inbrédny v dôsledku selekcie a tvorby plemena v priebehu rokov. Kríženie poskytuje dve výhody: heterózu a komplementaritu. Potomstvo je charakteristický s nižším stupňom inbrídingu, vzhľadom na to, že je nad úrovňou priemeru rodičov. Vlastnosti s nízkou dedivosťou ako plodnosť, materinský inštinkt a prežiteľnosť teľaťa majú tendenciu vykazovať vysokú heterózu.

Kríženie môže zvýšiť v stáde kráv produktivitu o 20% - 25% nad úroveň šľachtiteľského programu vďaka heteróze (www.pinzgauers.org, 2010).

Podľa Toba a i. (2009) je hlavným dôvodom znižovania druhovej pestrosti farmových zvierat práve kríženie.

Spoločenská požiadavka na zvýšenie produkčnej schopnosti mliekovej úžitkovosti slovenských plemien viedla v 60-tych rokoch k zavedeniu zošľachtovacieho kríženia aj pri pinzgauskom plemene (www.pinzgau.sk, 2010)

Debreceni a i. (1999) uvádza, že v rokoch 1971 až 1989 bolo plemeno zošľachtované ayrshirským plemenom a červenostrakatým nížinným, neskôr holštajnským plemenom (červenou formou). V uvedenom období sa priebežne občerstvovala slovenská populácia importom plemenných býkov a inseminačných dávok z Rakúska, kde však veľkosť chovanej populácie pinzgauského dobytku stále klesá. Príčinou je tvrdá ekonomická konkurencia výrobcov mlieka v svetovom meradle.

Pinzgauský dobytok dosahuje výborné výsledky pri krížení s akýmkoľvek plemenom (www.pinzgauer.org.au, 2010). Udržiava si svoju vynikajúcu plodnosť a materské vlastnosti.

Vlastnosti, ktoré pinzgauské plemeno prinesie do stáda:

- výnimočná produkcia mlieka u matiek
- silný materinský inštinkt po prvom otelení
- vysoká hmotnosť pri odstave
- zvýšená plodnosť
- ranná pohlavná dospelosť
- dlhý produkčný život

- povahu
- odolnosť srsti voči kliešťom, hmyzu a slnku
- robustnosť
- ohromujúco kvalitné, chutné a jemné mäso

História a dôsledky kríženia s červenostrakatým holštajnským dobytkom (Kadlečík a i., 2004)

V roku 1970 sa začalo zošľacht'ovacie kríženie s červenostrakatým holštajnským dobytkom s cieľom udržať konkurencieschopnosť a zastaviť jej pokles. Tento vývoj sa čoskoro vymkol spod kontroly a môže byť opísaný nasledovne:

Na začiatku tohto opatrenia, najmä v F1 generácií, bol zaznamenaný očakávaný úspech. Avšak, v nasledujúcich generáciách kombinovaná úžitkovosť a typické sfarbenie rýchlo zmizlo. Ďalšia prekážka sa ukázala v ignorácii testovacieho programu pre mladých býkov. Neboli ponechané takmer žiadne čistokrvné býky pre úspešné spätné kríženie.

Rozdelením už aj tak redukovaného počtu jedincov na populáciu čistokrvnú a krížencov nebolo narušené iba chovateľské úsilie ale vymizla aj jasná a jednotná orientácia v chove pinzgauského dobytká.

V súčasnosti je hlavným záujmom ďalšie zvyšovanie produkcie mlieka, a preto sa produkujú krížence s červenostrakatým holštajnským dobytkom (Czerneková a i., 2006).

Kríženie na mäso

Pinzgauský dobytok bol dlho uznávaný ako ideálne plemeno pre kríženie z dôvodu čistoty plemena a žiadaných vrodových vlastností. The Meat Animal Research Center (MARC), prevádzkovaný USDA v Clay Centre, Nebraske, vyšľachtila MARC III – krížencov, ktoré predstavuje 70 % v ich výskumnom stáde 6500 kráv. Kríženec je tvorený zo 75 % tvoria britskými plemenami (1/4 Angus, 1/4 Hereford, 1/4 Redpol) a 25 % kontinentálne (Pinzgauský). Vyprodukované teľatá poskytujú maximálny úžitok pre výskum a hodnotenie (www.pinzgauers.org, 2010).

1.8 Markérovo-asistovaná selekcia (MAS)

Markérovo-asistovaná selekcia (MAS) je proces využitia výsledkov testov DNA markérov s cieľom napomôcť v selekcii jedincov (Van Eenennaam, 2010), ktorí sa majú stať rodičmi budúcej generácie genetického zlepšovacieho programu. Selekcia sa môže realizovať na základe výsledkov testov súvisiacich s jednoduchými črtami ako napríklad farba srsti, rohatosť, alebo jednoducho dedených genetických chýb. Takéto vlastnosti sú určené dedičnosťou špecifických alel známych génov a testy sú schopné presne posúdiť či zvierat je „nosičom“ (heterozygot) alebo bude manifestovať (homozygot) tieto znaky (napríklad červená verzus čierna farba srsti).

MAS sa tiež javí ako užitočná v selekcii založenej na komplexných produkčných znakoch a to tých ktoré sú v existujúcich programoch genetického hodnotenia a tie, ktorých odhad genetických hodnôt v súčasnej dobe neexistuje. Za účelom najvyššieho stupňa prospechu prináša najväčší úžitok v nasledovných kategóriách znakov:

- 1) jednoducho zdedené generické chyby,
- 2) jatočná kvalita a chuťové atribúty,
- 3) plodnosť a reprodukčná výkonnosť,
- 4) porážková hmotnosť a jatočná výťažnosť,
- 5) produkcia mlieka a materinský inštinkt,
- 6) rastové schopnosti a pôrodná hmotnosť.

Zmeny v produkcii hovädzieho mäsa/trhovom systéme nabádajú producentov hovädziny k zlepšovaniu jatočnej kvality. Súčasné siete trhových systémov sa vyznačujú prirážkami za jatočnú zrelosť, ktorá exceluje mramorovaním a maloobchodným predajom s veľkými zrážkami pri nedodržaní faktorov. Pre producentov sú k dispozícii efektívne nástroje ku genetickému prispôsobeniu dobytku v oblastiach konkrétnych trhov. Nové DNA markéry pre jatočné znaky QTL pomôžu producentom hovädzieho dobytku identifikovať geneticky kvalitnejšie zvieratá v mladšom veku. Výskumy nepoukázali na žiadne riziká súvisiace s materiálnou úžitkovosťou vzhľadom k selekcii na zvýšenie mramorovania alebo jemnosti mäsa. Avšak selekcia pre zlepšenie chudosti mäsa nesie riziká vyššieho veku pri dosiahnutí puberty, väčších rozmerov dospelých jedincov, zníženú plodnosť a možný nárast prípadov komplikovaného telenia (Tess, 2002).

V poslednej dobe sa selekcia pri mäsových plemenách hovädzieho dobytku a oviec

čoraz výraznejšie zameriava v prospech zvýšenia kvalitatívnych znakov akými sú jemnosť a mramorovanie mäsa (Gábor, 2009). Meranie uvedených znakov kvality mäsa, ktoré sú všeobecne dôležité pre konzumentov mäsa, sú veľmi nákladné. Práve z toho dôvodu sa v poslednej dobe začínajú využívať testy založené na genotypovaní zvierat na prítomnosť jednotlivých mutácií, pri ktorých bola zistená silná asociácia medzi ich prítomnosťou a zlepšenou kvalitou hovädzieho a jahňacieho mäsa.

Medzi najznámejšie kandidátske gény asociované s jemnosťou mäsa zvierat patria gény CAPN1 a CAPN2 kódujúce proteázy μ -kalpain (*EC 3.4.22.52*) a m -kalpain (*EC 3.4.22.53*) a gén CAST kódujúci vznik kalpastatinu.

Krehkosť mäsa je dedičná, preto plemenníky s krehkým mäsom majú teľatá s rovnakou vlastnosťou (www.pinzgauers.org, 2010).

Jemnosť sa stáva čoraz viac dôležitejšou vlastnosťou. Dokonca sa čoskoro môže stať najdôležitejším faktorom pri selekcii vysokokvalitnej hovädziny. Reštaurácie a maloobchodníci sa dožadujú jemného hovädzieho mäsa a naučili konzumentov neakceptovať nedostatočne mramorované steaky. Pinzgauský dobytok má preukázanú trhom požadovanú jemnosť. Je unikátnym plemenom čo sa týka ich stopy DNA späť k pôvodnému dobytku, ktorý bol privezený na územie Spojených štátov.

„Dvojhviezdičkovo“ jemné býky budú mať iba „dvoj“ alebo „jednohviezdičkové“ teľatá. Nielen že zlepšujú jemnosť ale tiež zvyšujú zisk maximálnou hybridnou silou (heterózou) kontinentálno-britského kríženia (www.pinzgauers.org, 2010).

Viacero plemien (Jersey, Pinzgauský, South Devon, Red Pool a Piemontský dobytok) majú tendenciu produkovať mäso, ktoré je jemnejšie než mäso ostatných plemien. V priemere je jemnosť mäsa rôznych plemien približne rovnaká. Vyššia variabilita existuje v rámci plemena než medzi plemenami. Miera zmeny, ktorú je možné očakávať v strižnej sile selekciou pinzgauského dobytku namiesto Nellore dobytku je 4,76 smerodajnej odchýlky, zatiaľ čo v rámci plemennej variácie je 6 genetických smerodajných odchýlok. K ďalšiemu zlepšovaniu v rámci plemena je potrebná identifikácia tých otcov (a matiek), ktorých potomstvo je producentom jemnejšieho mäsa, prostredníctvom testovania potomstva alebo priamym meraním predpokladu jemnosti potomstva týchto rodičov (Koochmarai, Shackelford, Wheeler, 2005).

1.8.1 TenderGene

Igenity TenderGENE™ (Van Eenennaam, 2006) je DNA genetický markérový panel test pozostávajúci z troch markérov (UoGCAST1, kalpain 4751 a kalpain 316). Zvýšenie "jemnosti" je spájané s nahradením "C" alely v kalpastatíne (UoGCAST1) a "C" alely v oboch μ - kalpainových lokusoch (kalpain 4751 a kalpain 316). Tento gén produkuje enzým, ktorý oslabuje svalové vlákna a tak sa zvyšuje jemnosť počas procesu zrenia po zabíí. Varianty μ - kalpain DNA sa nachádzajú blízko pri sebe na tom istom géne a preto sú považované za haplotyp. Potvrdzujúce štúdia National Beef Cattle Evaluation Consortium (NBCEC) dokázali súvislosť medzi týmito tromi markérami a jemnosťou mäsa v trhovom dobytku. Každý kalpastatín "C" súvisí s poklesom o 0,4 lb Warner-Bratzler strižnej sily, a nahrádza kalpain 4751 "C"-316 "C" haplotyp pre kalpain 4751 "T" - 316 "G" haplotyp sa spája s poklesom o 0,7 lb Warner-Bratzler strižnej sily.

Prostredníctvom TenderGENE boli testovaní traja býci v USA. Výsledky boli 2, 3, 4. Posledný bol 4 GG CC TT (www.pinzgauers.org, 2010).

GeneSTAR® Tenderness (Van Eenennaam, 2006) je DNA genetický markérový panel test pozostávajúci z troch markérov (CAST-T1, kalpain 316-T2, a kalpain 4751-T3). Zvýšenie "jemnosti" sa spája s nahradením "T" alely v kalpastatíne (CAST-T1) a "C" alely v oboch μ - kalpainových lokusoch (kalpain 316-T2 a kalpain 4751-T3). Kalpastatín je prirodzene sa vyskytujúci enzým, ktorý inhibuje obvyklé zjemňovanie mäsa zrením post-mortem prostredníctvom regulácie kalpainu. Priaznivé formy týchto markérov (★) sa spájajú s jemnosťou v prevádzkových testoch a tento výskum bol potvrdený NBCEC. Každý kalpastatín "T" sa spája s poklesom 0,3 lb Warner-Bratzler strižnej sily a dosadzujúci kalpain 316-T2 "C" - 4751-T3 "C" haplotyp pre kalpain 316-T2 "G" - 4751-T3 "T" haplotyp bol spojený s poklesom o 0,8 lb Warner-Bratzler strižnej sily.

Prostredníctvom TenderGENE boli testovaní traja býci. Výsledky boli 2, 3, 4. Posledný bol 4 GG CC TT (www.pinzgauers.org, 2010).

1.8.2 GeneStar

GeneSTAR® Quality (Van Eenennaam, 2006) je DNA panel test pozostávajúci z dvoch markérov (TG5 a M2), ktoré sú spájané so zvyšovaním akostnej triedy (% výberovosti a prvotriednosti). TG5 DNA variácia je v 5' vedúcej sekvencii tyreoglobulínového génu. Tento enzým sa zúčastňuje na dráhe, ktorá tvorí tukové bunky vo vnútri tukových vlákien ako energetické rezervy. Priaznivé formy týchto markérov (★) majú vplyv na akostnú triedu v prevádzkových testoch. Výsledky týchto výskumov boli potvrdené NBCEC v prípade výkrmového dobytky Simentál x Angus. Bolo zistené nepatrné zvýšenie mramorovania, no odhaduje sa, že TG5 "star" má vplyv na 8,6 % a M2 "star" na 2,9 % nárast dobytky so zvyšujúcou sa kvalitou mäsa.

Od októbra 2006 bolo na GeneStar markéry jemnosti testovaných dokopy 79 kusov pinzgauského dobytky. 67 testovaných zvierat bolo ohodnotených „dvoma hviezdikami“ Gene Star alebo vyššie (84,8%). Tým boli dosiahnuté lepšie výsledky ako u plemena Angus a Angus-križencov. Iba jeden testovaný býk bol hodnotený GeneSTAR „0“ (1,26%) v porovnaní s 17% plemena Hereford (www.pinzgauers.org, 2010).

1.8.3 Genetické markéry kvality mlieka

Miluchová, Trakovická, Gábor (2009) analyzovali hovädzí dobytok v počte 93 pre gény CSN1S1, CSN2, CSN3, LGB, ALA, a PRNP.

Genetickou analýzou vybranej populácie hovädzieho dobytky dospeli k nasledovným záverom:

V prípade CSN1S1 génu v populácii zistili prevahu homozygotnej formy BB nad heterozygotmi BC, genotyp CC sa v populácii nevyskytoval, z čoho vyplýva prevaha alely B nad alelou C.

Pre gén CSN2 bola zistená prevaha heterozygotnej formy AB nad homozygotmi AA, genotyp BB sa v populácii nevyskytoval, z čoho vyplýva že alela A je v populácii početnejšia ako alela B

Hovädzí dobytok mal pre CSN3 gén prevahu homozygotnej formy AA nad heterozygotmi AB, homozygotný genotyp BB detegovali ojedinele. Z alel jednoznačne prevládala alela A.

V prípade LGB génu bola v populácii zistená prevaha homozygotnej formy BB nad heterozygotnou formou AB, najmenej zastúpený bol genotyp AA, z čoho vyplýva prevaha alely B nad alelou A.

Pri géne ALA detegovali prevahu genotypu AB, nižšie zastúpenie mali genotypy BB a AA. Výsledky poukazujú na to, že alela A a alela B majú takmer vyrovnanú frekvenciu.

Gén PRNP bol v populácii hovädzieho dobytku najviac zastúpený homozygotnou formou 6/6, genotyp 5/6 mal nízku frekvenciu výskytu a genotyp 5/5 sa v sledovanej populácii nevyskytoval, z čoho vyplýva prevaha alely 6 nad alelou 5.

2 CIEĽ PRÁCE

- Preštudovať dostupné zdroje vedeckej a odbornej literatúry k predmetnej problematike.
- Charakterizovať vlastnosti pinzgauského dobytká a ich vzťah k chovnému cieľu
- Popísať riadenie plemenárskej práce a východiska šľachtiteľskej práce pinzgauského dobytká na Slovensku

3 MATERIÁL A METODIKA

Podkladové údaje sme čerpali z dostupnej domácej ale i zahraničnej vedeckej a odbornej literatúry, časopisov a internetových zdrojov zaoberajúcich sa problematikou chovu hovädzieho dobytká, šľachtením a hodnotením jeho vlastností.

Dôraz sme kládli na:

- charakteristiku pinzgauského plemena chovaného na Slovensku a jeho históriu
- produkčné vlastnosti
- funkčné vlastnosti
- východiská šľachtiteľskej práce v chove pinzgauského dobytká na Slovensku

s ohľadom na dlhodobú udržateľnosť a zvýšenie konkurencieschopnosti pinzgauského plemena na Slovensku.

4 ZÁVER

Z analýzy výsledkov zo súhrnu použitej literatúry sme dospeli k nasledovným záverom:

- Počet kusov pinzgauské plemena každoročne klesá zatiaľ čo mlieková úžitkovosť narastá. V kontrolnom roku 2001 – 2002 bolo celkovo zaznamenaných 10474 uzavretých laktácií, naproti tomu v roku 2009 – 2010 bol počet laktácií 2866, čo predstavuje niekoľkonásobný pokles stavov. Naproti tomu v kontrolnom roku 2001 – 2002 bola priemerná produkcia mlieka 3670 kg, v roku 2009 – 2010 to bolo približne 4493 kg.

- V Rakúsku v súčasnosti približne 1400 fariem chová asi 16800 kusov dobytky, z čoho okolo 5500 kusov tvorí čistokrvný pinzgauský dobytok. Čo sa týka dospelých kráv, sa od ich tretej laktácie očakáva priemerná produkcia mlieka 6000 kg za laktáciu s 4% tuku a 3,5% bielkovín.

- V Rumunsku matky býkov majú v priemere ukončené 4 laktácie s dĺžkou 302 dní s priemernou produkciou mlieka 3923 kg, s obsahom tuku a bielkovín 3,89 resp. 3,1 %. V roku 1993 bol zaznamenaný 70000 kusov jedincov v oblasti Transylvánie, oproti roku 2007 kedy sa tu nachádzalo len 13000 kusov zvierat.

- Priemerná dĺžka života hodnotených kráv čistokrvného pinzgauského plemena je 2617,14 dní (7,17 roka).

5 NÁVRH NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV

1. Popri hodnotení produkčnej výkonnosti bude dôležitú úlohu z pohľadu ekonomiky chovu predstavovať hodnotenie funkčných vlastností.

2. Pre potreby praktického využitia bude potrebné vyhodnotiť vzťahy medzi produkčnými, reprodukčnými a funkčnými vlastnosťami.

3. Praktická časť práce bude realizovaná vo vybranom šľachtiteľskom chove pinzgauského plemena na Slovensku.

6 POUŽITÁ LITERATÚRA

1. BALL, P. J. H. – PETERS, A. R. 2004. *Reproduction in cattle*. 3. vyd. Blackwell Publishing, 2004. 242 s. ISBN A-4051-1545-9. Dostupné na internete: <http://books.google.sk/books?id=BHH5-Ua3T9oC&printsec=frontcover&dq=cattle+reproduction&source=bl&ots=PyUMRoxzgi&sig=tNNBhgJxeW56RyeP0O1w2eXY9qg&hl=sk&ei=DY_MTNzzL43yvwPOrrzfDw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=4&ved=0CCsQ6AEwAw#v=onepage&q&f=false>.
2. BOBČEK, B. 2002. *Živočišna výroba*. Nitra: SPU, 2002. 166 s. ISBN 80-8069-019-7.
3. BOUŠKA, J. – DOLEŽAL, O. – JÍLEK, F., KUDRNA, V. – KVAPILÍK, J. – PŘIBYL, J. – RAJMON, R. – SEMÍKOVÁ, M. – SKŘIVANOVÁ, V. – ŠLOSÁRKOVÁ, S. – TYROLOVÁ, Y. – VACEK, M. – ŽIŽLAVSKÝ, J. 2006. *Chov dojeného skotu*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006. 186 s. ISBN 80-86726-16-9.
4. BRESTENSKÝ, V. – BAUMGARTNER, L. – BENSKOVÁ, J. – BOTTO, E. – 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. *Spríevodca chovateľa hospodárskych zvierat*. Nitra: VÚŽV, 2002. 231 s.
5. BUJKO, J. – CANDRÁK, J. – STRAPÁK, P. – RYBANSKÁ, M. 2006. Faktory vplývajúce na reprodukčné ukazovatele vo vybraných chovoch Slovenského strakatého plemena. In *Acta fytotechnica et zootechnica – Mimoriadne číslo*, 2006. s. 145.
6. CANDRÁK, J. – STRAPÁK, P. – BUJKO, J. 2006. Analýza lineárneho hodnotenia exteriéru holštajnského plemena. In *Acta Fytotechnica et zootechnica – Mimoriadne číslo*, 2006. s. 102.

7. CZERNEKOVÁ, V. – KOTT, T. – DUDKOVÁ, G. – SZTANKÓOVÁ, Z. – SOLDÁT, J. 2006. Genetic diversity between seven Central European cattle breeds as revealed by microsatellite analysis. In *Czech Journal of Animal Science*, vol. 51, 2006, no. 1, p. 1-7.
8. ČANJI, V. 2007. *Hodnotenie dlhovokosti v populáciách hovädzieho dobytku na Slovensku*: autoreferát dizertačnej práce. Nitra: SPU, 2007. 18 s.
9. ČANJI, V. – STRAPÁK, P. – STRAPÁKOVÁ, E. – JUHÁS, P. 2008. Vplyv ukazovateľov exteriéru na dlhovkosť kráv Slovenského strakatého plemena. In *Slovak Journal of Animal Science*, vol. 41 (2), 2008, s. 83-90.
10. ČUBON, J. – KADLEČÍK, O. – KAČÁNIOVÁ, M. – KOŠŤÁLOVÁ, D. – VAVRIŠÍNOVÁ, K. – HAŠČÍK, P. – LÁTEČKOVÁ, A. – BYSTRICKÁ, J. – UBREŽIOVÁ, I. – BOBKO, M. 2007. Analýza procesu zrenia a technologických vlastností mäsa volov Pinzgauského plemena z pastevného výkrmu a po intenzívnom dokrme. In *Acta fytotechnica et zootechnica*, vol. 1, 2007, s. 20-23.
11. DEBRECÉNI, O. – BULLA, J. – VAVRIŠÍNOVÁ, K. 1999. *Základy chovu kráv*. Nitra: NOI, 1999. 110 s. ISBN 80-85330-71-7.
12. DOLEŽAL, O. 2009. Reprodukce skotu při vysokých teplotách prostředí. In *Náš chov*, 2009, č. 11, s. 39-41.
13. GÁBOR, M. 2009. *Genetické markéry kvality mäsa hovädzieho dobytku a oviec*: autoreferát dizertačnej práce. Nitra: SPU, 2009. 21 s.
14. KADLEČÍK, O. – BULLA, J. – HETÉNYI, L. – CANDRÁK, J. – GROLMUS, J. – KÚBEK, A. – KASARDA, R. – PŘIBYL, J. – PŠENICA, J. – DEBRECÉNI, O. 2002. *Šľachtenie zvierat a poradenstvo*. Nitra: SPU, 2000. ISBN 80-7137-784-8.
15. KADLEČÍK, O. – HALO, M. – CHMELNIČNÁ, Ľ. – WEIS, J. – KASARDA, R. – MINDEK, S. – MARGETÍN, M. – BULLOVÁ, M. – KOPERNICKÝ, M. –

- CHLEBO, R. – HRNČÁR, C. – SVETLÍK, J. – HUBKA, M. 2004. *Ohrozené plemená zvierat na Slovensku*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2004. 100 s. ISBN 80-8069-459-1.
16. KADLEČÍK, O. – H. SWALVE, H. – A. LEDERER, J. – GROSU, H. 2004. *Development of dual-purpose pinzgau cattle*. Vydal, SUA, 2004. 128 s. ISBN 80-8069-439-7.
17. KADLEČÍK, O. – KASARDA, R. 2004. Rozdrobenosť a nízka úžitkovosť. In *Slovenský chov*, roč. 9, 2004, č. 11, s. 45.
18. KADLEČÍK, O. – KASARDA, R. 2006. *Všeobecná zootechnika*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2007. 222 s. ISBN 978-80-8069-953-6.
19. KADLEČÍK, O. – KASARDA, R. – MÉSZÁROS, G. 2008. Inbreeding in purebred Slovak Pinzgau dual-purpose cattle population. In *Archiva Zootechnica*, vol. 11, 2008, no. 2, p. 21-28.
20. KASARDA, R. 2003. *Zhodnotenie alternatív využívania plemenných býkov v šľachtiteľskom programe pinzgauského plemena: dizertačná práca*. Nitra: SPU, 2003. 124 s.
21. KASARDA, R. – KADLEČÍK, O. – MÉSZÁROS, G. 2007. Stochastické modelovanie selekcie v populácii pinzgauského dobytku na Slovensku podľa indexu celkovej hodnoty zvierat'a. In *Acta fytotechnica et zootechnica*, vol. 2, 2007. s. 32-34.
22. KASARDA, R. – KADLEČÍK, O. – MÉSZÁROS, G. 2008. Trends of endangered population of Pinzgau Cattle in Slovakia. In *Archiva Zootechnica*, vol. 11, 2008, no.3, p. 82-87.
23. KASTELIC, M. – ANLOTRIČ, M.a – KOMPAN, D. 2005. Linear body measurements of Cika cattle in comparisom to Pinzgauer cattle. In *Acta agriculturae Slovenika*, vol. 86 (2), 2005, p. 85-91.

24. KERESTEŠ, J. – SELECKÝ, J. 2003. *Mliekarenstvo a syrárstvo na strednom Slovensku*. 1. vyd. Považská Bystrica: Eminent, 2003. 384 s. ISBN 80-969059-5-3.
25. KERESTEŠ, J. – SELECKÝ, J. 2003. *Syrárstvo na Slovensku – história a technológia*. 1. vyd. Považská Bystrica: Eminent, 2005. 368 s. ISBN 80-969387-9-7.
26. KOOHMARAIE, M. – SHACKELFORD, S. D. – WHEELER, T. L. 2005. Biological bases that determine beef tenderness. In *The Science of Beef Quality*, Eighth Annual Langford Food Industry Conference. 2005, p. 21-25.
27. KRUPOVÁ, Z. – HUBA, J. – DAŇO, J. – KRUPA, E. – ORAVCOVÁ, M. – PEŠKOVIČOVÁ, D. 2009. Economic weights of production and functional traits in dairy cattle under a direct subsidy regime. In *Czech Journal of Animal Science*, vol. 54 (6), 2009, p. 249-259.
28. MATIUTI, M. – CRAINICEANUE, E. 2008. Research regarding native domesticated endangered animal breeds. In *Zootehnie si Biotehnologii*, vol. 41 (1), 2008, p. 221-224.
29. MELUŠ, V. – KASARDA, R. - KADLEČÍK, O. - TRAKOVICKÁ, A. 2007. Polymorfizmus génu SCD Pinzgauského dobytky. In *Acta fytotechnica et zootechnica*, vol. 3, 2007, s. 67-69.
30. MÉSZÁROS, G. *Analýza faktorov ovplyvňujúcich dlhovekosť kráv slovenského pinzgauského plemena*: autoreferát dizertačnej práce. Nitra: SPU, 2008. 19 s.
31. MÉSZÁROS, G. – KADLEČÍK, O. – KASARDA, R. 2006. Hodnotenie rizika vyradenia kráv Slovenského pinzgauského plemena. In *Acta fytotechnica et zootechnica – Mimoriadne číslo*, 2006, s. 162-164.
32. MILUCHOVÁ, M. – TRAKOVICKÁ, A. – GÁBOR, M. 2009. *Genetické markéry kvality mlieka a zdravia hovädzieho dobytky*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2009. 71 s. ISBN 978-80-552-0281-5.

33. RIECKA, Z. – KASARDA, R. – CANDRÁK, J. 2008. Analýza utvárania paznechtov vo vzťahu k produkčným a reprodukčným ukazovateľom. In *Acta fytotechnica et zootechnica*, vol. 3, 2008, s. 73-77.
34. Rural Development Programme of the Republic of Slovenia 2007 – 2013. *List and Description of Autochthonous and Traditional Domestic Breeds: Annex 8*.
Dostupné na internete:
<http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/Breda/PRP/annexes/Annex_8.pdf>.
35. SIMČIČ, Mojca – CIVIDINI, Angela – ČEPON, Marko. Rearing technology of autochthonous Cika cattle on the farms in Slovenia. In *Scientific Papers: Romanian Academy, DAGENE*, 2010. p. 1-5.
36. STRAPÁK, P. – ČÁNJI, V. – STRAPÁKOVA, E. 2008. *Hodnotenie dlhovekosti kráv na Slovensku*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2008. 125 s. ISBN 978-80-552-0057-6.
37. STRAPÁK, P. – CANDRÁK, J. – MICHALCOVÁ, A. – JUHÁS, P. – HALO, M. 2005. *Nepriame úžitkové vlastnosti hovädzieho dobytku*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2005. 131 s. ISBN 80-8069-497-4.
38. SZAREK, J. - ADAMCZYK, K. - FELENCZAK, A. 2004. Polish Red Cattle breeding: past and present. In *AGRI*, vol. 35, 2004, p. 21-35.
39. ŠŤASTNÝ, P. – LACKOVÁ, D. 2004. *Praktická reprodukcia zvierat, hovädzí dobytok*. Nitra: SPU, 2004. 96 s. ISBN 80-969232-4-2.
40. TESS, M. W. Using genetic tools to meet market targets without sacrificing maternal performance. In *Journal of Animal Science*, vol. 80, 2002, Suppl. 1, p. 94-103.
41. TOBA, G. F. – CHELMU, S. – BOGDAN, A. T. – MORAR, R. – PARASCHIVESCU, M. TH. – IPATE, J. – MATIUTI, M. – STRATEANU, A. G. – DIACONESCU, L. D. – ENACHE, M. Contribution to the Vulnerability Issue in

- Farm Animal Biodiversity; The Case of Transylvanian Pinzgauer Breed in Tara HaŃegului (Hatseg Land). In *Bulletin UASVM, Veterinary Medicine*, vol. 66 (1), 2009, p. 452- 459.
42. VAN EENENNAAM, A. 2006. *Marker-Assisted Selection in Beef Cattle*. Dostupné na internete: <<http://animalscience.ucdavis.edu/animalbiotech>>.
43. VAN EENENNAAM, A. 2010. *Commercial Tests for Marker-Assisted Selection in Beef Cattle*. Dostupné na internete: <<http://animalscience.ucdavis.edu/animalbiotech>>.
44. VAVRIŠÍNOVÁ, K. – MLYNEK, J. – ČOPÍK, A. – DEBRECÉNI, O. – HAŠČÍK, P. – KADLEČÍK, O. 2009. Kvalita mäsa volov z intenzívneho dokrmu nasledujúcom po pastve. In *Acta fytotechnica et zootechnica – Mimoriadne číslo*, 2009, s. 684-689.
45. VAVRIŠÍNOVÁ, K. – ZIMMERMANN, V.– ČOPÍK, A. – ČUBOŇ, J. – KADLEČÍK, O. – KASARDA, R. 2007. Hodnotenie vzoriek trojrebria volov Slovenského pinzgauského plemena. In *Acta fytotechnica et zootechnica*, vol. 2, 2007, s. 50-53.
46. ZIMMERMANN, V. – VAVRIŠÍNOVÁ, K. 2002. Jatočne upavené telo býkov Slovenského pinzgauského dobytka. In *Hovädzí dobytok v novom tisícročí*. Zborník referátov. Nitra: SPU, 2002, s. 253-255.
47. ŽIŽLAVSKÝ, J. 2005. *Chov hospodárskych zvierat*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2005. 209 s. ISBN 80-7157-615-8.
48. ŽIŽLAVSKÝ, J. – MIKŠÍK, J. 2005. *Chov skotu – přednášky*. 2. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2005. 149 s. ISBN 80-7157-883-5
49. <http://www.icar.org>
50. <http://www.pinzgau.sk>

51. <http://www.pinzgauer.ca>
52. <http://www.pinzgauer.org.au>
53. <http://www.pinzgauerrind.at>
54. <http://www.pinzgauers.org>
55. <http://www.pinzgausky.sk>
56. <http://www.pssr.sk>
57. <http://www.sa-pinzgauer.co.za>