

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra genetiky a šlechtění



**Rozbor selekčního programu u bílé krátkosrsté kozy
v ČR**

Bakalářská práce

Autor práce: Mgr. Alena Holecová

Vedoucí práce: prof. Ing. Josef Příbyl, DrSc.

Odborný konzultant: Ing. Richard Konrád

© 2016 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci “Rozbor selekčního programu u bílé krátkosrsté kozy v ČR“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15. 4. 2016 _____

Poděkování

Děkuji panu prof. Ing. Josefu Příbylovi, DrSc. za metodické vedení, odborné rady a podnětné připomínky při vypracování bakalářské práce, Ing. Richardu Konrádovi ze Svazu chovatelů ovcí a koz z.s. za odborné konzultace a poskytnuté podklady a rodině za neutuchající podporu na cestě celým studiem.

Rozbor selekčního programu u bílé krátkosrsté kozy v ČR

Souhrn

Selekční program je souhrn zásad a postupů pro zlepšování genetických vlastností zvířat. Cílem selekce je zajištění žádoucí úrovně užitkových vlastností, a tím ovlivnění ekonomických výsledků chovu ve prospěch chovatele. Genetického zlepšení je dosahováno výběrem nejlepších jedinců jako rodičů další generace. Základem organizace selekčního programu je stanovení cílů selekce, výběr vhodných selekčních kritérií a zajištění systému získávání dat z kontroly užitkovosti. Následuje výběr nejlepších jedinců a jejich připarování na základě stanovených zásad. Kvalita selekčního programu je dána odpovědí na selekci v jednotlivých znacích, udržením genetické diverzity vyjádřené koeficientem inbrídingu a ekonomickým ziskem. V případě genetických zdrojů, mezi které koza bílá krátkosrstá v ČR patří, je kladen důraz na zachování genetické rozmanitosti, ale také na ekonomický zisk, díky kterému je chov plemene pro chovatele zajímavým. Dosažený genetický zisk, koeficient inbrídingu a ekonomický zisk jsou porovnávány s očekávaným a v případě zjištěných odchylek je provedena analýza příčin a změna nastavení programu. V šlechtitelském programu kozy bílé krátkosrsté v ČR jsou nastaveny chovné cíle a systém kontroly užitkovosti, organizace připarování zajišťuje zamezení příbuzenské plemenitby. Plemenná hodnota není odhadována, rodiče další generace jsou vybírání na základě naměřené hrubé fenotypové hodnoty pro obsah bílkovin v mléce a na základě hodnocení exteriéru. Není možné vyhodnotit genetický pokrok. Při analýze selekčních programů ve vybraných zemích (Francie, Švýcarsko, Chorvatsko, Slovinsko, Německo a Rakousko) bylo zjištěno, že ve všech těchto zemích je součástí selekčního programu odhad plemenných hodnot metodou BLUP – Animal model pro produkční znaky, případně exteriér nebo plodnost, nebo je v současné době připravován. Doporučuji odhadovat v rámci šlechtitelského programu kozy bílé krátkosrsté v ČR plemennou hodnotu pro množství mléka, bílkovin a tuku a vytvořit selekční index s důrazem na množství bílkovin v mléce, na jehož základě budou vybírání rodiče budoucí populace. Dále doporučuji zavedení lineárního hodnocení exteriéru z důvodu možnosti přesnějšího vyhodnocení znaků exteriéru, které mají souvislost s užitkovými znaky, zdravím, plodností a dlouhověkostí, a stanovování odhadu plemenné hodnoty i v těchto ukazatelích.

Klíčová slova: koza, selekční program, genetický zisk, inbríding, hodnocení zvířat

Analysis of the selection program for the White Shorthaired goat in the Czech Republic

Summary

Selection program is a set of principles and practices for genetic improvement of animals. The aim of breeding is to ensure the desired level of production traits and thereby to influence the economic results of farming in favor of farmers. Genetic improvement is achieved by selecting the best individuals as parents for the next generation. The basis for the organization of a selection program are breeding goals, appropriate selection criteria and a system to performance record. Next step is the selection of the best individuals and their mating based on established principles. The quality of the selection program is given by the selection response in traits, maintaining the genetic diversity expressed by the rate of inbreeding and the economic profit. In the case of genetic resources, among which the White Shorthaired goat in the Czech Republic belongs, the emphasis is on maintaining the genetic diversity, but also for the economic gain, which increases the interest in the breed. The achieved genetic gain, the rate of inbreeding and economic profit are compared with the expected and in case of differences are the causes analysed and the program changed. In the breeding program for the White Shorthaired goat in the Czech Republic are set the breeding objectives and the performance record system. The organization of the mating ensures avoidance of the inbreeding. The breeding value is not estimated, the parents of the next generation are selected on the basis of measured gross phenotypic values for protein content in milk and of the exterior evaluation. It is not possible to evaluate the genetic progress. In the analysis of selection programs in chosen countries (France, Switzerland, Croatia, Slovenia, Germany and Austria), it was found that in all these countries is the breeding values of the animals estimated by using BLUP – Animal Model for production traits, exterior or fertility, or it is currently being prepared. I recommend to estimate the breeding value for the amount of milk, protein and fat for the White Shorthaired goat in the Czech Republic and create a selection index with emphasis on the amount of protein in milk as a base for the selection of the parents of the next generation. I also recommend the introduction of the linear exterior evaluation because of the possibility of a more precise evaluation of the exterior traits that are associated with the production traits, health, fertility and longevity, and estimating the breeding value in these indicators.

Keywords: goat, breeding program, genetic gain, inbreeding, evaluation of animals

Obsah

| | |
|---|-----------|
| Seznam tabulek | 7 |
| 1 Úvod | 8 |
| 2 Cíl práce | 9 |
| 3 Přehled literatury | 7 |
| 3.1 Selekční program | 7 |
| 3.1.1 Selekční cíl | 9 |
| 3.1.1.1 Očekávaný selekční pokrok..... | 9 |
| 3.1.1.2 Ekonomické hledisko | 11 |
| 3.1.1.3 Koeficient inbrídingu..... | 13 |
| 3.1.2 Kontrola užítkovosti | 15 |
| 3.1.3 Hodnocení exteriéru | 16 |
| 3.1.4 Metody odhadu plemenné hodnoty | 16 |
| 3.1.5 Markery asistovaná selekce | 18 |
| 3.1.6 Přípařovací plány | 19 |
| 3.2 Šlechtitelský program kozy bílé krátkosrsté v ČR | 20 |
| 3.3 Selekční programy dojných koz ve vybraných zemích | 25 |
| 3.3.1 Francie | 25 |
| 3.3.2 Švýcarsko | 28 |
| 3.3.3 Chorvatsko..... | 31 |
| 3.3.4 Slovinsko | 34 |
| 3.3.5 Německo | 36 |
| 3.3.6 Rakousko | 38 |
| 3.4 Porovnání selekčních programů v ČR a ve vybraných zemích | 40 |
| 3.4.1 Doporučení pro ČR..... | 44 |
| 4 Závěr | 45 |
| 5 Seznam literatury | 46 |
| 6 Přílohy | 54 |

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tab. 1: Šlechtitelský cíl kozy bílé krátkosrsté v ČR..... | 21 |
| Tab. 2: Výsledná třída koz v ČR..... | 22 |
| Tab. 3: Populace sánských a alpských koz ve Francii v roce 2015 | 25 |
| Tab. 4: Počet koz v plemenné knize ve Švýcarsku v letech 2010–2015 | 29 |
| Tab. 5: Chovné cíle plemen sánská, toggenburská a kamzíčí ve Švýcarsku | 29 |
| Tab. 6: Pokutování odchylek od standardu plemene ve Švýcarsku (koza sánská)..... | 30 |
| Tab. 7: Struktura plemen v kontrole užítkovosti v Chorvatsku v roce 2014 | 31 |
| Tab. 8: Počet koz a stád v kontrole užítkovosti v Chorvatsku v letech 2010–2014 | 32 |
| Tab. 9: Chovné cíle dojných plemen v Chorvatsku..... | 32 |
| Tab. 10: Chovné cíle sánské kozy ve Slovinsku..... | 34 |
| Tab. 11: Klasifikace kozlů ve Slovinsku | 35 |
| Tab. 12: Výsledky kontroly užítkovosti kozy sánské ve Slovinsku v letech 2002–2014..... | 36 |
| Tab. 13: Výsledky kontroly užítkovosti v Bádensku-Württembersku v letech 2013–2015 | 38 |
| Tab. 14: Klasifikace koz a kozlů do třídy za exteriér v Rakousku | 38 |
| Tab. 15: Počty koz v kontrole užítkovosti ve vybraných zemích v roce 2014 | 40 |
| Tab. 16: Chovné cíle ve vybraných zemích..... | 41 |
| Tab. 17: Metody měření kontroly užítkovosti, výpočtu množství mléka v laktaci a délka normované laktace ve vybraných zemích | 41 |
| Tab. 18: Hodnocení exteriéru ve vybraných zemích | 42 |
| Tab. 19: Kritéria výběru kozlů ve vybraných zemích | 43 |
| Tab. 20: Ukazatele, pro které je odhadována plemenná hodnota v jednotlivých zemích..... | 43 |

1 Úvod

Šlechtění zvířat prováděl člověk v podstatě již od počátku domestikace. Výběr nejlepších jedinců jako rodičů následující generace probíhal zpočátku nevědomky, neúmyslně, za současného vlivu výběru přírodního. Selektce byla postavena na intuici a pozorovacích schopnostech chovatele. Od objevení poznatků o dědičnosti stojí šlechtění na objektivních vědeckých základech a využívá nejnovějších vědeckých a technologických poznatků.

Pro dosažení genetického pokroku je zásadní odhad plemenné hodnoty. Pokud plemenná hodnota není odhadována a rodiče další generace jsou vybíráni pouze na základě fenotypových údajů neočištěných od systematických vlivů prostředí, nemůžeme spolehlivě určit, zda nevybíráme spíše nejlepší chovatelské prostředí, zda námi vybraní jedinci mají nejlepší genetické založení a dochází ke genetickému zisku.

Nejlepší jedinci jsou také vybíráni na základě tělesných znaků, které jsou v přímé souvislosti se zdravím, odolností, plodností a dlouhověkostí. Při posuzování zevnějšku je vhodné užití lineárního popisu s následným odhadem plemenné hodnoty pro jednotlivé ukazatele. Lineární popis umožňuje přesnější genetické vyhodnocení ve srovnání s hodnotícími popisy.

Chov koz má v České republice dlouholetou tradici. Díky své přizpůsobivosti klimatickým podmínkám byla koza chována i v oblastech nepříznivých pro chov skotu. V druhé polovině 20. století však počet koz klesal, takže bylo plemeno v roce 1992 zařazeno mezi genetické zdroje. Za posledních 15 let došlo opět k nárůstu stavů a plemeno již není v současné době zařazeno mezi ohrožené nebo zranitelné.

Cílem šlechtění je vždy dosažení genetického zisku, zlepšení užitkových vlastností a tím zajištění ekonomického přínosu pro chovatele. Obzvláště u malých plemen je důležité zajistit zvýšení ekonomické zajímavosti plemene dosažením lepší užitkovosti na základě genetického zisku. Účelem této bakalářské práce je porovnání selekčních programů dojných plemen koz ve vybraných zemích Evropy a vytvoření doporučení pro organizaci selekčního programu kozy bílé krátkosrsté v České republice.

2 Cíl práce

Cílem práce je analýza selekčního programu plemene koza bílá krátkosrstá v ČR a vytvoření doporučení pro organizaci selekčního programu na základě porovnání s teoretickými základy organizace selekčního programu a se selekčními programy ve vybraných zemích.

3 Přehled literatury

3.1 Selekční program

Cílem šlechtění je zlepšování genetických vlastností zvířat pro zajištění žádoucí úrovně užitkových vlastností a tím ovlivnění ekonomických výsledků chovu ve prospěch chovatele (Fantová et al., 2012). Genetického zlepšení je dosahováno výběrem nejlepších jedinců jako rodičů další generace. Selekční program je souhrn zásad a postupů, kterými se šlechtitelé a chovatelé řídí při výběru těchto jedinců a při sestavování přípařovacích plánů (Van Arendonk et al., 2007)

Při tvorbě selekčního programu stojí na počátku volba výrobního změření vyplývající z rozboru podmínek, a to jak přírodních, tak ekonomických. Jejich zhodnocení vede k výběru vhodného produkčního systému a plemene (genotypu), který může být za daných podmínek a v daném produkčním systému optimálně využit (Příbyl et al., 1996).

Následuje stanovení selekčních cílů (Barwick et al., 1993). Pokud je selekční program již používán, je porovnáván dosažený genetický zisk a koeficient inbrídingu s očekávaným. Příčinou zjištěných rozdílů může být použití nevhodného modelu odhadu plemenné hodnoty, nadhodnocení genetických parametrů vedoucích k vychýlenému odhadu plemenné hodnoty, nadhodnocení očekávaných hodnot selekčního pokroku či inbrídingu nebo neočekávané korelace v odezvě na selekci u jiných znaků (Van Arendonk et al., 2007). Analýza může být dále prováděna v oblasti nákladů na selekční program, v oblasti populačních parametrů, ekonomických faktorů nebo životního prostředí. Je třeba věnovat také pozornost kontrole dodržování postupů testování, selekce a přípařování (Barwick et al., 1993).

Analýza stávající situace a prognóza vývoje jsou základem pro vytváření alternativ selekčních programů nebo alternativ jednotlivých kroků selekčního programu, a to s ohledem na požadavky, náklady a možnosti implementace. Předpověď budoucích podmínek se zaměřuje na předpověď ekonomických okolností šlechtění, například na předpokládané politické či ekonomické změny, které by ovlivnily náklady na selekční program. V této fázi je nutné brát v úvahu také pokrok v oblasti výpočetních a reprodukčních technologií (Barwick et al., 1993) – umělá inseminace, embryotransfer, superovulace, klonování a oplodnění in vitro – nebo reprodukční kapacitu druhu. Tyto faktory určují, kolik jedinců a kteří budou použiti pro odhad plemenné hodnoty a strategii přípařování. Optimální selekční program také zohledňuje velikost farem a jejich vzájemnou vzdálenost, přičemž větší farmy poskytují lepší příležitost pro rozsáhlé terénní testování a menší vzdálenosti mezi farmami umožňují snazší transport

nejlepších samců pro využití ve více farmách nebo použití čerstvého spermatu místo mraženého. Dalšími aspekty jsou systém identifikace zvířat a zpracování informací, záznamu rodokmenu a měření kontroly užitkovosti. Nejen dostatečné množství informací, ale také jejich přesnost a nezávislost ovlivní možnosti zařazení výsledků polního testování při výběru plemenných zvířat (Van Arendonk et al., 2007).

Klíčovým bodem vytváření selekčního programu je testování jednotlivých alternativ. Jeho účelem je zjištění, do jaké míry může být dosaženo cílů šlechtění pomocí jednotlivých alternativ selekčních programů a zda tyto mohou být realizovány z technického, organizačního a finančního hlediska (Barwick et al., 1993).

Kvalita selekčního programu je dána třemi ukazateli – odpovědí na selekci v jednotlivých znacích, udržením genetické diverzity vyjádřené koeficientem inbrídingu a náklady na selekční program. Tato tři kritéria jsou měřena v různých jednotkách, proto je při vyhodnocení obtížné jejich spojení do jednotného kritéria. S cílem zamezení dlouhodobé ztráty genetické diverzity může být stanovena horní hranice koeficientu inbrídingu a jednotlivé alternativy selekčních programů hodnoceny na základě nejvyššího genetického zisku při stejném koeficientu inbrídingu (Van Arendonk et al., 2007).

Na základě vyhodnocení jednotlivých alternativ je sestaveno jejich pořadí podle stupně dosažení selekčních cílů. Toto pořadí slouží jako základ pro rozhodnutí, které obsahuje výběr a přijetí jednotlivých kroků selekčního programu včetně návrhu na implementaci (Barwick et al., 1993).

Selekční program, který má přinést genetické zlepšení, vyžaduje systém pro měření a sběr dat, metody a nástroje pro vyhodnocení odhadu plemenné hodnoty, systém výběru jedinců a připarování a systém přenesení genetického zlepšení do produkční populace, je-li šlechtitelská a produkční populace oddělena (Van Arendonk et al., 2007).

Dle Barwick et al. (1993) je proces vytváření selekčního programu systémem založeným na principu zpětné vazby. Systematický návrh vyžaduje pravidelnou kontrolu všech fází včetně prověření dokumentace, přípravy na přijetí selekčního programu jednotlivými účastníky a nakládání s informacemi, kdy optimální je pravidelná roční kontrola selekčního programu. Interval je možné prodloužit při nejistých časově náročných nákladech na kontrolu selekčního programu nebo malých změnách okolností, které mají vliv na selekční program, jako jsou například populační parametry. Informace je nutné nepřetržitě shromažďovat a vyhodnocovat jejich vliv na selekční program.

3.1.1 Selekční cíl

Při stanovení cílů selekce je nutné brát v úvahu nejen genetický základ plemene, ekonomické váhy znaků či možnosti financování šlechtitelských aktivit, ale také nepřímé podmínky, jako jsou například cíle jednotlivých účastníků procesu nebo omezení daná prodejem produktů selekce (Barwick et al., 1993). Cíl šlechtění ovlivňuje poptávka spotřebitelů po produktech a současně i struktura trhu, která se může pohybovat mezi propojeným systémem dodavatelů na straně jedné a striktně individuálními účastníky trhu na straně druhé (Van Arendonk et al., 2007).

Cíle musí být jasně definovány, aktuální a realizovatelné (Barwick et al., 1993). Jednotlivé vlastnosti a znaky v cíli vybíráme tak, aby vykazovaly minimálně střední dědivost, žádoucí genetickou korelaci a aby byly dostatečně ekonomicky významné (Jakubec et al., 2012).

3.1.1.1 Očekávaný selekční pokrok

Základním principem vytváření selekčního programu je stanovení očekávané odezvy na selekci (Van Arendonk et al., 2007). Jejím výsledkem je selekční pokrok ΔG , obecně vyjádřený jako rozdíl mezi střední hodnotou znaku potomků μ_1 , kteří vzešli z páření vybraných rodičů, a střední hodnotou znaku celé rodičovské populace μ_0 :

$$\Delta G = \mu_1 - \mu_0 \quad (1)$$

Velikost selekčního pokroku za rok ΔG_t je přímo úměrná přesnosti odhadu plemenné hodnoty r , intenzitě selekce i a aditivně genetické standardní odchylce σ_A a nepřímo úměrná generačnímu intervalu L (Jakubec et al., 2010):

$$\Delta G_t = \frac{i\sigma_A r_{AI}}{L} \quad (2)$$

Intenzita selekce je při normálním rozdělení znaku vypočtena ze vztahu $i = z/p$, kde z je ordináta v bodě výběrové hranice a p remontní podíl. Při sestavování selekčního programu je nutné brát v úvahu závislost intenzity selekce na velikosti základní populace a stupni reprodukce druhu. S poklesem velikosti základní populace pro selekci klesá intenzita selekce a tím selekční pokrok, naopak rozšířením selekční základny je možné intenzitu selekce zvýšit. U druhů s vyšším stupněm reprodukce je možno zvýšit intenzitu selekce snížením remontního podílu, jehož dolní hranice je omezena velikostí populace a intenzitou příbuzenské plemenitby (Jakubec et al., 2010).

Přesnost odhadu plemenné hodnoty r_{AI} , vypočtená jako poměr mezi skutečnou a odhadovanou plemennou hodnotou, dosahuje nejvyšších hodnot při odhadu plemenné

hodnoty z užitkovosti velkého počtu potomků. Poměrně nízkou přesnost získáváme při odhadu plemenné hodnoty na základě užitkovosti předků (Jakubec et al., 2010).

Genetické rozdíly mezi rodiči, vyjádřené aditivně genetickou směrodatnou odchylkou σ_A , jsou předpokladem selekčního pokroku. Aditivně genetický rozptyl mezi vybranými rodiči je vždy menší než rozptyl celé populace, proto při selekci dochází k poklesu aditivně genetického rozptylu v následné generaci o redukční koeficient k :

$$\sigma_I^{2*} = \sigma_I^2(1 - k) \quad (3)$$

Ze vzorce pro redukční koeficient $k = i(i - x)$ vyplývá, že zvýšení intenzity selekce ovlivňuje pokles aditivně genetického rozptylu v následující generaci (Van Arendonk et al., 2007).

Generační interval L je definován jako průměrný věk rodičů při narození potomků, kteří jsou následně použiti v plemenitbě, a je zpravidla počítán pro samce a samice zvlášť. Ze vzorce pro výpočet selekčního pokroku vyplývá, že snížením generačního intervalu dochází ke zvýšení selekčního pokroku (Jakubec et al., 2010). Interval je druhově specifický, v rámci druhu se může měnit se změnou věku, ve kterém jsou zvířata vybírána pro reprodukci (Van Arendonk et al., 2007). Jakubec et al. (2010) upozorňují na vzájemné působení intenzity selekce a generačního intervalu, které spočívá v tom, že starší zvířata na jednu stranu poskytují více potomků pro plemenitbu a umožňují zvýšení intenzity selekce, na druhou stranu zvyšují generační interval.

V populaci hospodářských zvířat jsou pro plemenitbu využívány skupiny zvířat podle pohlaví v různé intenzitě, a to z důvodu polygamiálního páření nebo využívání inseminace. Pro odhad plemenné hodnoty jsou využívány rozdílné zdroje. Odhad selekčního pokroku je prováděn ve dvou úsecích podle pohlaví (σ – samec, φ – samice):

$$\Delta G_t = \frac{\Delta G_{\sigma} + \Delta G_{\varphi}}{L_{\sigma} + L_{\varphi}} \quad (4)$$

nebo ve čtyřech úsecích rozdělením na otce samců ($\sigma\sigma$), matky samců ($\varphi\sigma$), otce samic ($\sigma\varphi$) a matky samic ($\varphi\varphi$):

$$\Delta G_t = \frac{\Delta G_{\sigma\sigma} + \Delta G_{\sigma\varphi} + \Delta G_{\varphi\sigma} + \Delta G_{\varphi\varphi}}{L_{\sigma\sigma} + L_{\sigma\varphi} + L_{\varphi\sigma} + L_{\varphi\varphi}} \quad (5)$$

(Jakubec et al., 2010; Van Arendonk et al., 2007). Při překrývajících se generacích je možné u prvních generací zaznamenat kolísání selekčního pokroku. Odhad selekčního zisku je pak možné řešit tzv. metodou toku genů (Jakubec et al., 2010).

Při selekci na určitou vlastnost dochází ke genetickým změnám dalších vlastností, které jsou v dostatečně velké genetické korelaci se základní vlastností. Velikost korelovaného

(nepřímého) selekčního pokroku $\Delta G_{2/1}$ je závislá na poměru aditivně genetických směrodatných odchylek obou vlastností $\frac{\sigma_{A2}}{\sigma_{A1}}$, jejich korelaci $r_{A2 \cdot A1}$ a velikosti přímého selekčního pokroku ΔG_1 (Jakubec et al., 2010):

$$\Delta G_{2/1} = r_{A2 \cdot A1} \frac{\sigma_{A2}}{\sigma_{A1}} \Delta G_1 \quad (6)$$

Selekčními experimenty bylo zjištěno, že změna generačních průměrů neprobíhá plynule, ale dochází k výkyvům. Měřítkem selekčního pokroku ve sledu generací je pak sklon regresní přímky, která je proložena generačními průměry. Výkyvy generačních průměrů jsou způsobeny náhodným genetickým driftem z důvodu malého počtu jedinců v rodičovské generaci, výběrovou chybou při odhadu generačního průměru, rozdíly v selekční diferencii a prostředovými faktory. Při selekci ve dvou směrech byla zjištěna asymetrie selekčního pokroku. Odhadnutý selekční pokrok je v jednom směru nižší než očekávaný (Jakubec et al., 2012). Za možné příčiny jsou považovány maternální efekty, inbrední deprese, genetická asymetrie, výběrová hranice a selekce podporující heterozygoty (Falconer, 1970).

3.1.1.2 Ekonomické hledisko

Cílem dlouhodobě udržitelného selekčního programu je jeho ekonomická proveditelnost a funkčnost. Účinnost výroby a schopnost dosažení krátkodobého i dlouhodobého ekonomického zisku podmiňuje konečný úspěch selekčního programu (Van Arendonk et al., 2007).

Při sestavování selekčního indexu je nutný správný výběr selekčních kritérií pro ekonomickou maximalizaci šlechtění. Weller (1994) zde uvádí tři základní principy:

1. Všechny znaky, které jsou v genetické korelaci se znaky v selekčním cíli, by měly být zahrnuty do selekčních kritérií.
2. Je obecně výhodné provádět genetická vyhodnocení pro jednotlivé znaky.
3. Seleční kritéria není vhodné uvádět v procentech. Není to přesné a rozložení hodnot nebývá obvyklé.

Ekonomická hodnota (váha) znaku v selekčním indexu je definována jako minimální zisk získaný zvýšením znaku o jednotku nad průměr populace za předpokladu, že všechny ostatní znaky jsou konstantní (Barwick et al., 1993). Van Arendonk et al. (2007) uvádějí tři základní metody pro stanovení ekonomické hodnoty znaku – výpočtová metoda, funkce zisku a bio-ekonomický model.

Při výpočtové metodě je ekonomická hodnota v_i vypočtena jako zisk r_i získaný zvýšením znaku i o jednotku nad průměr populace mínus náklady c_i potřebné na zvýšení znaku i o jednotku nad průměr populace:

$$v_i = r_i - c_i \quad (7)$$

Při této metodě je nutné vyhnout se násobnému započtení nákladů nebo zisku (Van Arendonk et al., 2007).

Při metodě funkce zisku je ekonomická hodnota v_i parciální derivací funkce zisku odvozenou od populačního průměru μ všech znaků:

$$v_i = \frac{\partial f}{\partial \mu_i} [\mu] \quad (8)$$

Funkce zisku by měla splňovat následující kritéria (Van Arendonk et al., 2007):

- Změna zisku by měla být funkcí genetických změn, nikoliv fenotypových.
- Podmínky řízení musí odpovídat populaci a času.
- Ekonomické veličiny musí zohledňovat trh a řízení, ve kterých jsou genetické změny provedeny.

Bio-ekonomický model spojuje biologické i ekonomické ukazatele výrobního systému (Van Arendonk et al., 2007). Sestává ze souboru rovnic, které charakterizují biologické vztahy, řízení, ekonomické situace a určují ziskovost nebo jiný ukazatel ekonomické efektivity daného produkčního systému (Krupová et al., 2008). Ekonomická hodnota v_i je vypočítána jako podíl rozdílu průměrného zisku při zvýšení znaku i a zachování ostatních znaků na stejné úrovni $P_{\mu_i+\Delta}$ a průměrného zisku v současné populaci P_{μ_i} a nárůst hodnoty znaku Δ (Van Arendonk et al., 2007):

$$v_i = \frac{P_{\mu_i+\Delta} - P_{\mu_i}}{\Delta} \quad (9)$$

Bio-ekonomické modely mohou být deterministické a stochastické. U deterministických metod je vypočten genetický zisk a inbríding pomocí rovnic, při stochastických je v několika krocích simulován selekční program na úrovni jednotlivých zvířat (Van Arendonk et al., 2007). Obě metody mají své výhody a nevýhody, a proto je často používána kombinace obou přístupů (Krupová et al., 2008).

Hlavní výhodou bio-ekonomických modelů je jejich přesnost a přes nevýhody, kterými jsou vysoké časové a finanční náklady a velké množství požadovaných vstupních dat, jsou nejčastěji používanými metodami pro výpočet ekonomických vah (Krupová et al., 2008). Wolfová et al. (2007) se zabývali stanovením ekonomických vah pro dojný skot v České republice a stanovením ekonomických vah pro dojně ovce Wolfová et al. (2009). V obou

případech byl využit bio-ekonomický model zahrnující stávající stav stáda a kalkulaci zisku jako komplex funkcí mnoha biologických a ekonomických údajů a metod řízení. Pro výpočet byl využit program ECOWEIGHT (Wolf et al., 2013), který současně s výpočtem ekonomických vah udává i informace o ekonomických charakteristikách produkčního systému. Program umožňuje předpovídat vliv změn nastavení mnoha vstupních dat na ekonomickou účinnost a je možné jej využít také k optimalizaci řízení nebo marketingových strategií chovu (Wolfová et al., 2009).

Zvýšení ekonomické efektivity a nárůstu ročního selekčního pokroku je možné dosáhnout nahrazením odhadu plemenné hodnoty na základě testování potomků genomickou selekcí. Výhody vyplývají především ze zkrácení generačního intervalu. König et al. (2009) porovnávali zisk selekčních programů německého holštýnského skotu, ve kterých byli použiti k inseminaci býci, kteří byli pouze genotypováni, a býci, kteří byli genotypováni a zároveň odhadnuta plemenná hodnota z užitkovosti dcer. Byly porovnávány náklady na genotypování s náklady na testování dcer. Výsledky ukazují, že vyšší zisk přinesly všechny selekční programy, ve kterých bylo použito alespoň 20 % inseminačních dávek pouze genotypovaných býků.

3.1.1.3 Koeficient inbrídingu

Při příbuzenské plemenitbě dochází ke zvyšování homozygotnosti u potomků příbuzných jedinců a vzniku inbrední deprese, spojené se zhoršenou užitkovostí, reprodukcí a zvýšenou úmrtností.

Koeficient inbrídingu F_X vychází z analýzy rodokmenu a nabývá hodnot v intervalu $\langle 0;1 \rangle$. Při výpočtu je zohledněn součet úseků ke všem společným předkům ze strany otce n_1 , ze strany matky n_2 a koeficient inbrídingu společného předka F_A (Jakubec et al., 2010):

$$F_X = \sum \left(\frac{1}{2}\right)^{n_1+n_2+1} (1 + F_A) \quad (10)$$

Koeficient příbuznosti R_{XY} dvou jedinců vyjadřuje míru jejich genetické podobnosti. Je využíván při výpočtu plemenných hodnot nebo při sestavování přípařovacích plánů. Výpočet je možné provést z koeficientu inbrídingu rodičů postupem od nejmladších jedinců v rodokmenu ke starším předkům:

$$R_{XY} = \frac{\sum \left(\frac{1}{2}\right)^{n_1+n_2+1} (1 + F_A)}{\sqrt{(1 + F_X)(1 + F_Y)}} \quad (11)$$

kde F_X je koeficient inbrídingu jedince X a F_Y je koeficient inbrídingu jedince Y. Tento způsob výpočtu je časově náročný a velké množství úseků může být zdrojem chyb (Jakubec et al., 2010).

Výpočet pomocí původového koeficientu f_{XY} umožňuje stanovit hodnotu koeficientu příbuznosti pro kteroukoliv generaci na základě informací o generaci předcházející

$$f_{XY} = 1/4[P(a = c) + P(a = d) + P(b = c) + P(b = d)] \quad (12)$$

kde $P(a = c)$ je pravděpodobnost, že geny a a c jsou identické původově, nikoliv stavem. Pro vztah mezi oběma výpočty platí, že $R_{XY} = 2 f_{XY}$ (Jakubec et al., 2010).

Při tvorbě nebo optimalizaci selekčního programu je třeba brát v úvahu vliv inbrídingu na užitkovost. Roli hraje také citlivost jednotlivých druhů hospodářských zvířat na inbrední depresi z hlediska užitkovosti. Z analýz vlivu na mléčnou produkci skotu vyplývá, že při zvýšení koeficientu inbrídingu dochází ke snížení mléčné produkce a zvýšení obsahu tuku v mléce (Jakubec et al., 2010). Dojná plemena koz s vyšší produkcí (švýcarská plemena, plemeno alpské, sánské a toggenburské) jsou ve srovnání s vysokoprodukčními dojnými plemeny skotu (holštýnské plemeno) citlivější k účinkům inbrídingu. Gipson (2002) uvádí, že se při nárůstu koeficientu inbrídingu snižuje produkce mléka a tuku výrazněji než u dojných plemen skotu s vysokou produkcí. Analýzou měření laktací zjistil, že produkce mléka se s každým 1 % nárůstu koeficientu inbrídingu snížila o 0,42 % u koz, zatímco u skotu o 0,28 %, produkce tuku o 0,41 % u koz a 0,30 % u skotu. Pokles produkce bílkovin vlivem inbrední deprese byla u obou druhů srovnatelná a to 0,39 % u koz a 0,30 % u skotu.

V programech na uchování genetických zdrojů je hlavním cílem udržení genetické rozmanitosti, selekce a použití selekčních indexů však může zvyšovat pravděpodobnost výběru příbuzných jedinců a nárůst koeficientu inbrídingu. Šlechtitelský program malých populací by měl být vždy sestaven tak, aby zajistil dosažení genetického zisku při akceptovatelné hladině příbuzenské plemenitby (Biscarini et al., 2015), která by dle doporučení FAO (2013) měla být do 1 % za generaci u plemen ohrožených (do 1 000 samic) a u ostatních plemen do 2 %.

Weigel (2001) uvádí několik metod úprav selekčního programu, které umožňují dosažení genetického zisku při udržení požadované hladiny inbrídingu:

- Počet samců, samic, případně sourozenců a polosourozenců, kteří smí být vybíráni do připravných plánů, je omezen.
- Jsou vytvořeny subpopulace, ze kterých jsou dále vybíráni jedinci pro připravní mezi subpopulacemi.

- Optimální přípařovací plán je sestaven na základě zadání dat o rodokmenových informacích pomocí počítačového programu.

- Sestavení přípařovacího plánu na základě teorie optimálního zastoupení. V současnosti je považována za nejučinnější nástroj řízení genetického zisku při dlouhodobém udržení nízké úrovně inbrídingu (Weigel, 2001). Metoda bere v úvahu současně plemennou hodnotu a stupeň příbuznosti jedinců. Zpracování vyžaduje výrobní systém s vysokým stupněm řízení, úplné informace o rodokmenu alespoň ve čtyřech generacích a použití složitých matematických postupů (FAO, 2013).

3.1.2 Kontrola užítkovosti

Kontrola užítkovosti slouží k odhadu plemenné hodnoty jedinců, selekci a sestavování přípařovacích plánů. Měřeny jsou takové užítkové vlastnosti, které mají ekonomickou hodnotu a dostatečnou dědivost. Pomocné vlastnosti jsou využívány jako selekční kritérium v případě jejich dostatečné dědivosti a úzké genetické korelace ke znakům hlavním nebo pokud je jejich zjištění nebo měření méně finančně nebo časově náročné nebo technicky snáze dostupné (Jakubec et al., 2010). Nastavení četnosti a systému sběru dat závisí na druhu zvířat a na znacích v selekčním cíli. U znaků spojených s mléčnou užítkovostí se pro hodnocení plemenů používají výsledky kontroly užítkovosti dcer (Van Arendonk et al., 2007).

International Committee for Animal Recording (ICAR) stanovuje pravidla a standardy kontroly mléčné užítkovosti koz:

- Celkové množství mléka za laktaci (TMY) je množství mléka za celou dobu laktace bez doby sání, celkové množství nadojeného mléka (TMM) obsahuje množství z období po skončení sání kůzlete, celkové vysáté a nadojené mléko (TSMM) zahrnuje celkové množství mléka vysátého kůzlem a nadojené.

- Vzhledem k rozdílnosti selekčních programů v jednotlivých zemích není možné stanovit stejnou dobu normované laktace. ICAR (2016) doporučuje, aby standard určila odpovědná organizace, která nastavené hodnoty zveřejní zároveň s výsledky kontroly užítkovosti.

- Při metodě A provádí odběr pověřená osoba, při metodě B chovatel, při metodě C pověřená osoba a/nebo chovatel. Metoda D je neoficiální metoda, při které je odběr prováděn chovatelem. Metoda E je oficiální metoda, kdy je měřena pouze část stáda. Při metodách A, B, C a D musí být kontrolovány všechny kozy v laktaci. Odběry jsou prováděny dvakrát denně v intervalu 4, 5 nebo 6 týdnů. Maximální interval mezi měřeními nesmí překročit dvojnásobek průměrného počtu dnů mezi měřeními. Měření mohou být prováděna střídavě pouze v jednom

ze dvou denních dojení, a to buď střídavě ráno a večer (metoda AT, BT, CT nebo DT) nebo střídavé ranní a večerní dojení, upravené na základě celkového nádoje celého stáda v průběhu těchto dvou dojení (metoda AC, BC, CC nebo DC).

- První kontrolní den je stanoven mezi 6. a 80. dnem po okozlení v případě odstavu kůzlat ihned po narození nebo do 35. dne s tolerancí 17 dnů po odstavu kůzlat.
- Množství mléka za laktaci je jediným povinným znakem, jednotlivé komponenty mléka (bílkoviny, tuk) nebo morfologie vemene jsou znaky volitelnými. Pro hodnocení znaků exteriéru nebo morfologii vemene je doporučen lineární popis se stupnicí 1–9.
- Minimální počet měření: Pro hodnocení laktace jsou nutná minimálně tři měření (ICAR, 2016).

3.1.3 Hodnocení exteriéru

Při zařazování do chovu jsou posuzovány typové znaky zvířat, které vykazují přímý vztah k užitkovosti, odolnosti, reprodukci a dlouhověkosti. Jednotlivé znaky jsou vybírány podle míry dědivosti, přičemž nejmenší dědivost vykazuje postoj zadních nohou a zadní klenutí vemene a největší dědivost mohutnost postavy, tvar a tloušťka struků. Znaky lze shrnout do pěti souhrnných charakteristik – dojný charakter, kapacita těla, zád', končetiny a vemeno (Fantová et al., 2012).

Nejčastěji používanou metodou hodnocení znaků dojných plemen skotu je lineární popis, vyvinutý pro holštýnské plemeno v 70. letech 20. století v USA (Maršálek et Zedníková, 1996), aby nahradil předchozí hodnotící systémy založené na posouzení znaku vzhledem k ideálu. V lineárním systému hodnocení jsou znakům přiděleny hodnoty na stupnici od 1 do 9 postihující biologické extrémy. Lineární skóre se obvykle přibližuje normálnímu rozdělení znaku, a proto je možné přesnější genetické vyhodnocení (Norman et al., 1988). Vady jsou v případě jejich projevu označeny podle přidělených kódů (Fantová et al., 2012). Pro každý znak je možné stanovit nejlepší požadované skóre vzhledem k jeho vztahu k užitkovosti nebo dlouhověkosti (Norman et al., 1988).

3.1.4 Metody odhadu plemenné hodnoty

Výběr jedinců jako rodičů příští generace není možné provádět pouze na základě fenotypu zjištěného kontrolou užitkovosti, ale provádíme jej na základě genetického založení jedince, plemenné hodnoty. Zjištěné fenotypové hodnoty zvířat jsou výsledkem působení aditivně genetických efektů A , dominance D , interakce I a také vlivů prostředí E (Jakubec et al., 1999):

$$P = A + D + I + E \quad (13)$$

Efekty prostředí E dělíme na náhodné, nesystematické, které mají u každého jedince neznámou velikost a neznámý směr a nejsme schopni je vyloučit, a systematické fixní nebo náhodné, které mohou být vnitřní (věk, pohlaví, četnost vrhu, pořadí vrhu, pořadí laktace apod.) nebo vnější (stanoviště, rok, roční období, výživa, ošetřovatel apod.) a jsme schopni je vyloučit. Dále nejsme schopni postihnout efekty dominance a epistáze, proto je slučujeme s náhodnými prostředovými efekty E^* . Pak

$$P = A + E^* \quad (14)$$

Plemennou hodnotu \hat{a}_i odhadujeme na základě odchylky fenotypových hodnot očištěných od náhodných prostředových efektů y_i od průměru referenční populace μ :

$$\hat{a}_i = b_{a,y} (y_i - \mu) \quad (15)$$

kde $b_{a,y}$ je regresní koeficient plemenné hodnoty a na fenotypovou hodnotu y (Jakubec et al., 1999).

Přesnost odhadu plemenné hodnoty $r_{a,y}$ je měřítkem pro vztah mezi fenotypovou hodnotou y a odhadovanou plemennou hodnotou a :

$$r_{a,y} = \frac{\sigma_{a,y}}{\sigma_a \sigma_y} \quad (16)$$

přičemž $\sigma_{a,y}$ je kovariance mezi plemennou a fenotypovou hodnotou, σ_a aditivně genetická směrodatná odchylka a σ_y fenotypová směrodatná odchylka. Druhá mocnina přesnosti plemenné hodnoty je spolehlivost odhadu plemenné hodnoty $r_{a,y}^2$.

Nejjednodušší způsob odhadu plemenné hodnoty představuje odhad na základě vlastní užitkovosti. Regresní koeficient $b_{a,y}$ se pak rovná dědivosti dané vlastnosti. Další možností je odhad na základě užitkovosti příbuzných jedinců. Odhad je tím přesnější, čím je vyšší koeficient dědivosti dané vlastnosti a koeficient příbuznosti jedinců. Nejvyšší přesnost vykazuje vlastní užitkovost ($r = h$), dále užitkovost vlastních sourozenců, užitkovost potomků a rodičů ($r = 1/2h$) a nejmenší přesnost je dosahována pomocí údajů o užitkovosti prarodičů nebo polosourozenců, kde $r = 1/4h$ (Jakubec et al., 1999).

Plemenná hodnota jedince je dále odhadována pomocí teorie selekčních indexů nebo animal modelu. Oba postupy vycházejí ze stejného teoretického základu (Van Arendonk et al., 2007). Využívají informace o užitkovosti příbuzných jedinců ke stanovení dílčích plemenných hodnot a_i , které jsou opatřeny vahami w_i podle jejich vypovídací schopnosti pro vytvoření odhadu celkové (agregované) plemenné hodnoty H s přesností odhadu r_{HI} :

$$H = \sum_{i=1}^m w_i a_i \quad (17)$$

Selekční index představuje v případě vyvážených dat nejlepší lineární předpověď individuální plemenné hodnoty. V případě nevyvážených dat však není možné pomocí selekčního indexu provést odhad nevychýleně.

Principem BLUP – Animal modelu (Best = nejlepší, Linear = lineární, Unbiased = nevychýlený, Prediction = předpověď) je provedení odhadu plemenné hodnoty pro každé zvíře samostatně v závislosti na užitkovosti příbuzných jedinců v jednom kroku pomocí lineárních modelů se smíšenými efekty (Jakubec et al., 1999).

Ciappesoni et al. (2004) porovnávali přesnost pěti genetických modelů analýzy rozptylu pro odhad systematických faktorů, které ovlivňují mléčnou užitkovost a obsah bílkovin a tuku v mléce dojných koz. Hodnocenými efekty byly efekt stáda, kontrolní den, počet a stádium laktací, rok produkce, období okozlení a velikost vrhu. Modely s nejvyšší přesností obsahovaly kombinovaný efekt stádo-kontrolní den, efekt velikosti vrhu, počet dní v laktaci a regresní koeficienty efektu laktační křivky a sdruženého efektu laktace-rok-období okozlení. Nejmenší přesnost pak vykazoval model se sdruženým efektem stádo-rok, s efekty pořadí laktace, období okozlení a stádium laktace. Večeřová et Křížek (1993) zjistili v analýze rozptylu průkazný vliv efektu jedince, sdruženého efektu rok-období, vliv oblasti a efektu linie otce na produkci mléka. Na rozdíl od Ciappesoni et. al (2004) zjistili průkazný vliv pořadí laktace.

3.1.5 Markery asistovaná selekce

Markery asistovaná selekce využívá poznatků o efektu genů na produkční znaky. Je vhodná u znaků, které vykazují nízkou dědivost nebo které je obtížné zjistit u mladých zvířat (Van der Werf, 2007).

Geny, které ovlivňují produkční vlastnosti, nazýváme kandidátní geny, geny, umístěné ve shluku blízko vedle sebe na jednom nepohlavním chromozomu, nazýváme haplotyp. Nutriční vlastnosti mléka a jeho sýrařskou výtěžnost ovlivňuje obsah alfa, beta a kapa kaseinu. U kozy bílé krátkosrsté bylo objeveno 23 genotypů kaseinových lokusů, přičemž hlavní důraz je kladen na alfa s1 kasein (Mátlová et Sztankóová, 2010).

Genomická plemenná hodnota může být stanovena přesně, aniž by bylo nutné měření fenotypových znaků jedinců. Shumbusho et al. (2013) při hodnocení vlivu genomické selekce na genetický zisk v selekčních programech malých přežvýkavců porovnali tři selekční programy: program používaný v současnosti, kde jsou kozli vybíráni nejprve na základě plemenné hodnoty rodičů a poté na základě užitkovosti potomků, program, který kombinuje předvýběr kozlů na základě plemenné hodnoty rodičů a výběr kozlů pro další testování na základě genotypu, a program založený pouze na genomické selekci kozlů bez testování

užitkovosti dcer. Nejvyššího genetického zisku bylo dosaženo genomickou selekcí bez testování užitkovosti potomků, což zkracuje generační interval. Výhodou metody je přesnost odhadu a relativně krátký generační interval, omezením pro její použití mohou být vysoké náklady a nedostatek spolehlivých dat (Shumbusho et al., 2013).

3.1.6 Přípařovací plány

Přípařovací plán sestavujeme na základě odhadnuté plemenné hodnoty, standardní chyby, přesnosti a spolehlivosti odhadu. Počet selekčních kritérií minimalizujeme, protože nejvyššího selekčního pokroku je dosahováno při selekci na jeden znak (Jakubec et al., 2012).

Plemeníci a plemenice jsou seřazeni podle původu, stupně inbrídingu, plemenné hodnoty a lineárního popisu do linií a rodin. U plemeníků v genetickém zdroji dbáme také na informaci o zabřezávání jimi připouštěných plemenic a na to, aby nebyli skrytými nositeli recesivních genetických vad. Pro dosažení genetického zlepšení užitkovosti používáme selekci direkcionalní, pro dosažení žádoucích znaků exteriéru selekci stabilizační, a to asortativním pářením nebo sestavením korekčního přípařovacího programu (Jakubec et al., 2012).

3.2 Šlechtitelský program kozy bílé krátkosrsté v ČR

Chov koz v ČR je zaměřen na výrobu kozího mléka, mléčných výrobků a jatečných kůzlat (Fantová, 2012). Šlechtitelský program je stanoven pro všechna plemena koz v ČR (SCHOK, 2015). Praktické kroky šlechtění zajišťuje Svaz chovatelů ovcí a koz z.s. (SCHOK), metodicky Rada plemenných knih koz při SCHOK.

Celkový počet čistokrevných jedinců plemene kozy bílé krátkosrsté se po roce 1990 snížil na přibližně 1800 zvířat, proto bylo plemeno zařazeno do genetických rezerv. Důvodem snahy o jeho zachování je především dlouhodobé přizpůsobení místním podmínkám a možnost chovu i v oblastech nepříznivých pro chov skotu.

V roce 2015 byl celkový počet odhadován na 10 000 koz, z toho 2 950 plemenných zvířat. Plemenici jsou zastoupeni počtem 440 zvířat ve 23 liniích, od 2 do 50 v jednotlivých liniích. Vzhledem k tomu, že efektivní velikost populace je $N_{ef} = 1\,550$ a při využití konzervovaných dávek je $N_{ef} = 1\,634$, není plemeno v současné době zařazeno do kategorie plemen ohrožených nebo zranitelných. Cílem uchování genetické rezervy plemene in situ je 3 000 plemenných koz a 300 až 350 kozlů.

Od roku 2004 je prováděna kryokonzervace semene. V současné době je uchováno přibližně 500 inseminačních dávek od 30 plemenů. Cílem je uchování 1 000 až 1 500 inseminačních dávek od plemenů všech genealogických linií odběrem 20 až 40 inseminačních dávek od 2 až 5 kozlů za rok a 100 až 150 zmrazených zárodků odebraných po záměrném připarování.

Selekční program je zaměřen na zvýšení obsahu bílkovin s důrazem na kaseinové složky při zachování dosažené plodnosti a udržení genetické rozmanitosti v populaci (SCHOK, 2016a). Cíle produkce mléka za laktaci a obsah bílkovin v mléce jsou stanoveny samostatně pro malochovy do 10 kusů a velkochovy nad 10 kusů zvířat na 1 000 kg mléka a 30,6 kg bílkovin pro chovy do 10 zvířat a 800 kg mléka a 25,6 kg bílkovin pro velkochovy (Tab. 1). Ostatní ukazatele jsou pro všechna zvířata společná bez ohledu na velikost chovu – plodnost 200 %, odchov kůzlat 180 %, zařazení do plemenitby v 7 měsících a 45 kg u samců a v 8 měsících a 40 kg u samic.

Tab. 1: Šlechtitelský cíl kozy bílé krátkosrsté v ČR

| Počet zvířat v chovu | Do 10 kusů | Nad 10 kusů |
|---|--------------|--------------|
| Plodnost na okozlenou (%) | 200 | 200 |
| Odchov kůzlat (%) | 180 | 180 |
| Produkce mléka za laktaci (kg) | 1000 | 800 |
| Obsah bílkoviny v mléce (kg) | 30,6 | 25,6 |
| Věk v měsících pro zařazení do plemenitby | ♂ 7 ♀ 8 | ♂ 7 ♀ 8 |
| Živá hmotnost při zařazení do plemenitby (kg) | ♂ 45 ♀ 40 | ♂ 45 ♀ 40 |

(SCHOK, 2015)

Dále je stanoven cíl pro obsah tuku na 3,7 % a masnou užitkovost na 15 kg živé hmotnosti kůzlat v 70 dnech věku a 180–200 g denního přírůstku v odchovu a výkrmu. Jsou sledovány také ranost, mateřské vlastnosti, zdravotní stav, výživa a dlouhověkost (SCHOK, 2015).

Kontrola užitkovosti koz byla zahájena na Moravě v roce 1928 a v Čechách v roce 1942 (Bucek et al., 2014). V současné době jsou v kontrole užitkovosti hodnoceny reprodukční schopnosti, mléčná užitkovost, zevnějšek a růstová schopnost.

Reprodukční schopnosti koz jsou reprezentovány indexy plodnosti (živě nebo mrtvě narozená kůzлата k reprodukčnímu věku plemence) a odchovu (počet odchovaných 40denních kůzlat k reprodukčnímu věku plemence). Reprodukční věk plemence je stanoven jako skutečné stáří plemence mínus 12 měsíců. Pro stádo nebo kozla jsou stanoveny indexy oplodnění (podíl okozlených nebo zmetalých plemenic k počtu plemenic zařazených do reprodukce), plodnosti (podíl živě či mrtvě narozených mláďat k počtu plemenic po porodu), odchovu (podíl počtu odchovaných 40denních kůzlat k počtu plemenic zařazených do reprodukce) a intenzity (počet narozených kůzlat k počtu plemenic základního stáda), podíl hermafroditních kůzlat a podíl rohatých kůzlat (RPKK, 2007).

Mléčná užitkovost je měřena podle předpisů ICAR, a to metodou AT a ET. Od roku 2001 je normovaná laktace 280 dnů. Množství mléka je stanoveno jako součet produkce mléka v období sání (40 dnů) a dojení po odstavu (240 dnů). Množství mléka během 40 dnů sání je vypočítáno z množství nadojeného mléka při prvním kontrolním měření vynásobením 40 dny. Pro převod na kilogramy je nádoj v litrech vynásoben koeficientem 1,032. Dále se zjišťuje obsah bílkovin, tuku a laktózy (RPKK, 2007).

Obsah bílkovin se u nás začal hodnotit v roce 1992. Data za celkové období však nelze porovnat vzhledem k tomu, že se několikrát změnil výpočet i délka kontrolního období

(Mátlová et Sztankóová, 2010). V roce 2014 byla kontrola užítkovosti prováděna třemi oprávněnými organizacemi – SCHOK (96,9 %), Genoservis a.s. (1,8 %) a Ing. Vladimír Bařina, Ph.D. (1,3 %) (Bucek et al., 2015).

Plemenná hodnota není odhadována, kozy jsou seřazeny na základě fenotypové hodnoty množství bílkovin (kg) zjištěné kontrolou užítkovosti a zařazeny do výkonnostních tříd: ER (15 % nejlepších), E (35 %), I (35 %) a II (15 % s nejnižší užítkovostí).

Bonitace exteriéru se u dojných plemen provádí od věku 5 měsíců na přehlídkách, které stanovuje SCHOK. Minimální hmotnost zvířat je stanovena pro každý rok Radou plemenné knihy při SCHOK. Na přehlídce jsou zařazena pouze zvířata, která prošla předvýběrem (v 8 týdnech věku a před aukcí mezi 4. a 6. měsícem). Zvířata se zjevnými exteriérovými vadami jsou při předvýběru vyřazena.

U každého zvířete je hodnocen plemenný a užítkový typ, pohlavní výraz, celkový vývin, harmonie tělesné stavby (hlava, krk, trup, končetiny), konstituce a morfologické vlastnosti vemene, u samců pohlavní orgány. Hodnocení není prováděno lineárním popisem, ale pětibodovým systémem (vynikající, nadprůměrný, průměrný, podprůměrný, nedostatečný), na základě kterého je zvíře zařazeno do jedné z pěti kategorií: vynikající (5 bodů, třída ER), nadprůměrný (třída E), průměrný (třída I), podprůměrný (II) a vyřazen (bez třídy).

Na základě třídy za množství bílkovin v mléce a za exteriér je vytvořena výsledná třída zvířete (Tab. 2).

Tab. 2: Výsledná třída koz v ČR

| Třída za vlastní užítkovost | TŘÍDA ZA ZE VNĚJŠEK | | | |
|-----------------------------|---------------------|----|----|-----------|
| | ER | E | I | II |
| | VÝSLEDNÁ TŘÍDA | | | |
| ER | ER | EA | EB | IA |
| E | EA | EB | IA | IB |
| I | EB | IA | IB | II |
| II | IA | IB | II | bez třídy |

(RPKK, 2007)

Výsledná třída je uvedena v průkazu původu (Příloha č. 1). Kozli a kozy před první laktací získávají třídu za množství bílkovin po matce. U dojených koz jsou hodnoceny minimálně tři po sobě jdoucí laktace. V malochovech (do 10 zvířat) pak výslednou třídu tvoří kombinace třídy za exteriér a nejvyšší dosažené třídy za množství bílkovin v mléce z těchto tří laktací.

Ve velkochovech s počtem zvířat nad 10 kusů je třída za množství bílkovin v mléce každoročně přepočítávána.

Zařazení do třídy je kritériem selekce. Výběr matek kozlů a otců kozlů probíhá na základě podmínek stanovených pro každý rok Radou plemenných knih koz (RPKK, 2007). Pro rok 2016 jsou vybírány matky kozlů, které mají třídu ER nebo E za obsah bílkovin v mléce a zkontrolovány morfologické vlastnosti vemene.

Kritéria pro předvýběr kozlů pro bonitaci exteriéru jsou stanovena na 100% původ, věk minimálně 5 měsíců, hmotnost 32 kg v 5 měsících, 35 kg v 7 měsících, 40 kg v 10 měsících, 45 kg ve 12 měsících, 50 kg v 15 měsících a třídu matky ER nebo E (RPKK, 2015).

Při sestavování přípařovacího plánu vybírá šlechtitel nebo chovatel kozly podle kritérií v tomto pořadí:

1. rotace plemeníků, aby byla vyloučena příbuzenská plemenitba. Kozel ze stejné linie smí být použit pro připouštění nejdříve za 3 generace (Mátlová et Sztankóová, 2010). Průměrný koeficient inbrídingu se tak udržuje na 1–2 % (SCHOK, 2016a).

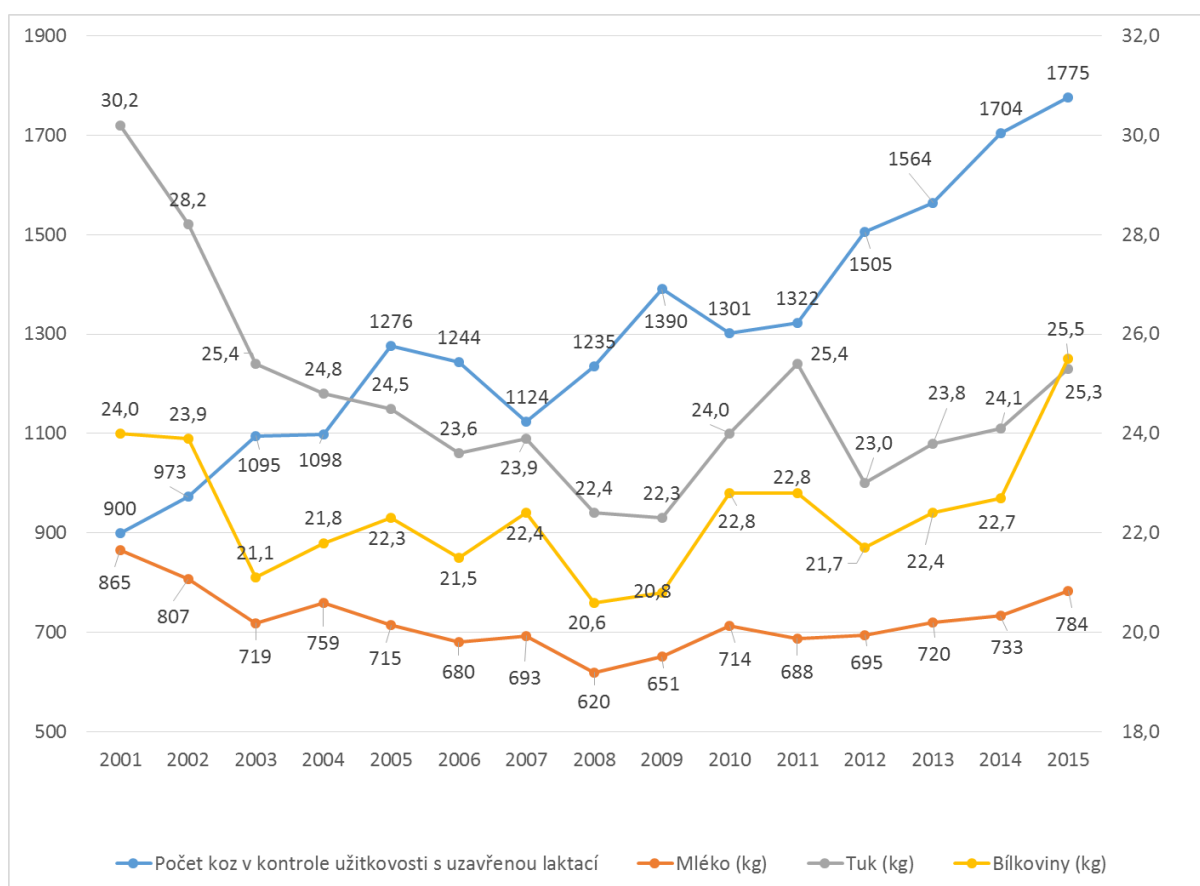
2. užitkovost matky – třída ER nebo E

3. hodnocení exteriéru na aukci (RPKK, 2007)

Zároveň je pro zajištění genetické rozmanitosti prováděna kontrola příbuznosti u nově vybraných plemeníků, a to u 20 % jedinců náhodně vybraných (SCHOK, 2016a).

Z výsledků kontroly užitkovosti z let 2001–2015 (Obr. č 1) je patrný nárůst množství bílkovin v mléce v posledních třech letech. Důvodem může být provádění molekulárně genetické analýzy u všech nově zařazovaných plemeníků od roku 2011 a upřednostňování nositelů alely alfa s1 kaseinu (SHOK, 2016a).

Důsledkem cílené selekce na určitý znak by mohlo být snížení genetické rozmanitosti. V současné době splňuje cíle Národního programu pro zachování genetických rezerv řízená plemenitba s rotací plemeníků. V budoucnosti by tedy měl být brán zřetel při sestavování přípařovacích plánů také na zapojení kozlů s „nepříznivou“ kombinací genů. Další možností uchování všech genotypů je zřízení nukleových chovů nebo uchování diverzity kryokonzervací příslušných semenných dávek (Mátlová et Sztankóová, 2010).



Obr. č 1: Výsledky kontroly užítkovosti v letech 2001–2015 v ČR (SCHOK, 2016b)

3.3 Selekční programy dojných koz ve vybraných zemích

3.3.1 Francie

Selekční program je ve Francii aplikován na dvě dojná plemena koz – sánské a alpské. Program je schválen Francouzským národním institutem pro zemědělský výzkum – INRA, Ústavem pro hospodářská zvířata a Ministerstvem zemědělství. Údaje o registrovaných zvířatech včetně dat o produkci jsou shromažďována v Národní databázi plemen.

Cílem selekce sánského a alpského plemene je rozvíjet výrobní možnosti v produkci mléka a rozvíjet morfologii vemene pro zlepšení kvality a množství sýrů vyrobených z kozího mléka. Selekcce je zaměřena na množství mléka, množství bílkovin a tuku, morfologii vemene, tvorbu alfa s1 kaseinu, rychlost a snadnost dojení (Schémas de sélection).

V kontrole užítkovosti je 171 366 alpských a 125 568 sánských koz. V roce 2015 bylo vybráno 44 alpských a 36 sánských kozlů pro výrobu inseminačních dávek (Tab. 3).

Tab. 3: Populace sánských a alpských koz ve Francii v roce 2015

| Plemeno | Celkový počet koz | Kozy v kontrole užítkovosti | Testování kozlí | Počet inseminací |
|-----------------|-------------------|-----------------------------|-----------------|------------------|
| Alpské | 479 000 | 171 366 | 44 | 42 963 |
| Sánské | 351 000 | 125 568 | 36 | 25 568 |
| Ostatní plemena | 26 000 | 9 312 | - | 42 |
| Celkem | 856 000 | 306 246 | 80 | 68 546 |

(Statistic outline of French genetic organisation 2015, 2016)

Plemenná hodnota je odhadována z výsledků kontroly užítkovosti a z lineárního popisu morfologie vemene metodou BLUP – Animal model a je vyjádřena jako celkový kombinovaný index jedince ICC (Schémas de sélection). Tento index je základním selekčním kritériem při výběru matek kozlů i při sestavování přípařovacích plánů.

Vzhledem k fyziologickým rozdílům mezi plemeny je index sestaven pro každé samostatně (Dairy goat breeds indexes, 2011):

$$ICC = IPC + 0,5 IMC \text{ (pro kozu alpskou)}$$

$$ICC = IPC + 0,6 IMC \text{ (pro kozu sánskou)}$$

(Grille de qualification des reproducteurs caprins, 2012) a skládá se z indexu produkce IPC a indexu morfologických znaků vemene IMC.

Index produkce IPC se skládá z plemenné hodnoty pro obsah bílkovin TP, obsah tuku TB, množství bílkovin MP a množství tuku MB (Schémas de sélection):

$$IPC = MP + 0,4 TP + 0,2 MG + 0,1 TB$$

Obsah bílkovin může být ještě dodatečně označen C+ a C++, přičemž C+ znamená přenos alely pro alfa s1 kasein některým potomkům, C++ přenos alely pro alfa s1 kasein všem potomkům (Dairy goat breeds indexes, 2011). Indexy jsou vyjádřeny jako odchylka od průměru koz zařazených do kontroly užítkovosti a narozených mezi n-6 a n-3 lety, kdy n je rok výpočtu indexu. Ekonomický index zahrnuje vzorec pro sýrařskou výtěžnost, vzorec pro výkupní cenu mléka a nejlepší poměr obsahu tuku a bílkovin pro zpracování na sýr (Schémas de sélection).

Morfologický index IMC je stanoven na základě lineárního popisu morfologie vemene (Příloha č. 2), a to upnutí při pohledu ze strany, profil, postavení struků, závěsný aparát a hloubka vemene (Grille de qualification des reproducteurs caprins, 2012). Index se vyjadřuje ve vztahu k hodnotě 100, která odpovídá průměrné hodnotě indexu u všech populací koz ve Francii. Přibližně dvě třetiny koz se nacházejí v rozmezí 90 až 110 (Dairy goat breeds indexes, 2011).

Dále je hodnocen exteriér zvířat lineárním popisem. Stavba těla a končetin, vemene a struků jakož i morfologický index jsou součástí bodového hodnocení. Výsledná známka 4 odpovídá zajímavé stavbě, známka 3 normální stavbě a známka 2 znamená vady ve stavbě. Zvířata se známkou nižší než 2 jsou vyřazena z plemenitby.

Na základě indexu ICC a známky za exteriér jsou stanovena klasifikační kritéria kozlů a koz. U kozlů je připojeno kritérium minimálního počtu testovaných dcer v minimálním počtu chovů (Příloha č. 3). Kozli obou plemen, kteří mají otestován dostatečný počet dcer v dostatečném počtu chovů a mají souhrnný index ICC nad +2,5, jsou zařazeni do kategorie A, s indexem ICC v rozmezí od +2,0 do +2,5 do kategorie B. Kozli, kteří splňují počet testovaných dcer v daném počtu chovů a mají index produkce IPC nad 125, jsou zařazeni do kategorie B, s indexem produkce IPC v rozmezí od 120 do 125 do kategorie E. Kozli, kteří nesplňují počet testovaných dcer v daném počtu chovů a mají index produkce IPC nad 125, jsou zařazeni do kategorie E, s indexem produkce IPC v rozmezí od 120 do 125 do kategorie F. Kozli s indexem ICC pod +2,0 nebo indexem produkce IPC pod 120 nejsou klasifikováni (Grille de qualification des reproducteurs caprins, 2012).

Kozy jsou rozděleny podle známek za bonitaci a podle indexů ICC a IPC do kategorií A nebo P, B, C a bez klasifikace (Příloha č. 4). V kategorii A jsou kozy, které dosahují hodnotu indexu ICC 3,3 u alpského plemene a 3,4 u sánského, hodnotu indexu IPC 133 u alpského plemene a 134 u sánského plemene a získaly známku za exteriér 3 nebo 4.

Kozy v kategorii P dosahují stejných hodnot indexu ICC a IPC jako kozy v kategorii A, ale zatím nebyl hodnocen exteriér. Bez klasifikace jsou kozy, které nedosahují indexu ICC –1,0 a indexu IPC v hodnotě 90.

Chovatel sestavuje přípařovací plány podle získané kategorie zvířat. Pro obnovu stáda kozlů a koz je doporučeno volit jako rodiče otce A a matky A nebo B, ostatní klasifikovaná zvířata pak pro obnovu stáda koz. Neklasifikovaná zvířata nebo jejich potomci jsou vyloučeni z reprodukce.

Mladí kozlí mohou být zařazeni do klasifikace do věku 61 měsíců. Musí být bez vad exteriéru se známkou 3 nebo dosud nehodnoceni. Kozy jsou hodnoceny do věku 25 měsíců a také musí mít exteriér bez vad. Až do vlastního hodnocení jsou jedinci zařazeni do kategorie podle rodičů a to do kategorie E, pokud jsou oba rodiče v kategorii A, a do kategorie F, pokud je otec v kategorii B a matka v kategorii B nebo P (Grille de qualification des reproducteurs caprins, 2012).

Každoročně jsou vybíráni a testováni mladí kozlí, kteří jsou označeni jako zlepšovatelé a obdrží certifikát pro výrobu inseminačních dávek od Ministerstva zemědělství (Příloha č. 5). Matky kozlů, přibližně 1 % nejlepších samic (Příloha č. 6), jsou inseminovány nejlepšími samci, otci kozlů. Přípařování je prováděno v závislosti na osvědčení (rodokmenu), genotypu pro alfa s1 kasein, původu a indexu každého zvířete (Schémas de sélection).

Více než 300 mladých kozlů, potomků vybraných matek a otců kozlů, je každoročně vybíráno do Centra pro produkci semene na základě následujících kritérií:

- Index předků: Jsou vybíráni potomci rodičů s nejlepší genetickou výbavou.
- Zdravotní stav: Zdravotní kontrole je podrobena původní stádo mladého kozla a jeho matky. Chov musí být prostý jakékoliv známé infekční choroby, brucelózy, agalaxie koz, paratuberkulózy, lymfadenitis, klusavky a artritidy/encefalitidy koz, musí mít také negativní sérologický nález Q-horečky a chlamydiózy.
- Příbuznost: Jsou prováděny krevní testy mladých samců pro kontrolu příbuznosti.
- Genotyp alfa s1 kaseinu: Mladí kozlí jsou testováni na přítomnost dominantních alel pro tvorbu alfa s1 kaseinu.
- Tělesná stavba: Hodnotí se zevnějšek matek kozlů a výskyt vad mladých samců.

Z této skupiny kozlů je vybráno 170 nejlepších a podrobena 30denní karanténě a dalšímu testování. Kromě již zmíněných chorob je kontrolován celkový zdravotní stav a případné deformity genitálu.

K individuální kontrole pak postupuje 120 nejlepších kozlů, kteří jsou testováni na:

- Zdravotní stav: Sperma je testováno na přítomnost tuberkulózy, brucelózy, Q-horečky, chlamydiózy, CAEV, paratuberkulózy a genitálních infekcí. Je proveden také spermioqram.
- Růst: Kozli jsou každých 15 dnů váženi, aby byli vyloučeni nedostatečně se vyvíjející jedinci.
- Sexuální funkce: Samci musí být schopni poskytnout dostatek kvalitního spermatu.
- Zmrazitelnost spermatu: Hodnotí se aktivita spermií po zmražení na $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ a opětovném rozmražení (Schémas de sélection).

Po této části testace je vybráno 70 nejlepších kozlů pro odběr spermatu pro kontrolu užítkovosti dcer. Spermatem každého kozla je provedeno 200 inseminací s cílem získat minimálně 30 dcer pro kontrolu užítkovosti. Tohoto cíle je obvykle dosaženo a v průměru je testováno 80 dcer každého kandidáta.

Výsledky kontroly užítkovosti jsou použity pro výpočet indexu každého samce z produkce jeho dcer, ale i všech ostatních příbuzných jedinců a je stanoven celkový index ICC. Výsledkem testování je 30–40 nejlepších kozlů (Schémas de sélection). Přesný počet certifikovaných kozlů je stanoven pro každý rok a podle tohoto počtu je stanoven počet vybraných matek a otců kozlů. V roce 2015 to bylo 1184 koz (Accouplements programmes 2015 : série M). Ročně je inseminováno téměř 45 % koz v základních stádech, což je téměř 80 000 inseminací (Schémas de sélection).

Od roku 2012 je počítán také index somatických buněk ICELL. Počet somatických buněk je hodnocen mezi 5. a 250. dnem prvních tří laktací, z nichž první byla zahájena nejpozději v září 1999. Index je vyjádřen v převrácených hodnotách, takže zvířata s kladným indexem jsou zlepšovatelé (Clément et al.,2015). Využití indexu pro selekci nebylo autorem práce zjištěno.

3.3.2 Švýcarsko

Za selekční program a jeho provádění je zodpovědný Švýcarský svaz chovu koz – Schweizer Ziegenzuchtverband. Program je stanoven pro všechna plemena koz (Reglement für die Zuchtverschätzung / genetische Bewertung (Milch), 2011).

Tato kapitola je zaměřena na nejpočetnější švýcarská plemena dojných koz – sánská, toggenburská a kamzíčí. Jejich stav činil v roce 2015 téměř 70 % všech koz v plemenných knihách. Koza sánská měla v plemenné knize zapsáno 5 315 koz a 297 kozlů, koza toggenburská 2 953 koz a 204 kozlů a koza kamzíčí 7 277 koz a 387 kozlů. Početní stav těchto tří plemen v letech 2010–2015 je uveden v Tab. 4.

Tab. 4: Počet koz v plemenné knize ve Švýcarsku v letech 2010–2015

| Plemeno | Rok | Počet koz | Počet kozlů |
|---------------|------|-----------|-------------|
| Sánská | 2010 | 7 543 | 465 |
| | 2011 | 7 744 | 479 |
| | 2012 | 7 450 | 464 |
| | 2013 | 7 651 | 446 |
| | 2014 | 7 704 | 443 |
| | 2015 | 5 315 | 297 |
| Toggenburgská | 2010 | 3 296 | 244 |
| | 2011 | 3 280 | 256 |
| | 2012 | 3 353 | 239 |
| | 2013 | 3 604 | 269 |
| | 2014 | 4 034 | 277 |
| | 2015 | 2 953 | 204 |
| Kamzíčí | 2010 | 7 969 | 485 |
| | 2011 | 8 212 | 522 |
| | 2012 | 8 002 | 549 |
| | 2013 | 8 781 | 539 |
| | 2014 | 8 985 | 548 |
| | 2015 | 7 277 | 387 |

(Herdebuchbestand Ziegen 01. Juni 2015 ; Herdebuchbestand Ziegen 01. Juni 2014; Herdebuchbestand Ziegen 01. Juni 2013; Herdebuchbestand Ziegen 01. Juni 2012; Jahresbericht 2011, 2012)

Základními údaji stanovenými v chovném cíli jsou standard vzhledu plemene, vady vzhledu a mléčná užitkovost, vyjádřená množstvím mléka a podílem tuku a bílkovin při délce laktace 220 dnů (Tab. 5).

Tab. 5: Chovné cíle plemen sánská, toggenburgská a kamzíčí ve Švýcarsku

| Plemeno | Mléko (kg) | Tuk (%) | Bílkoviny (%) |
|---------------|------------|---------|---------------|
| Sánská | 830 | 3,42 | 2,98 |
| Toggenburgská | 740 | 3,56 | 2,9 |
| Kamzíčí | 780 | 3,66 | 3,13 |

(Rassenstandards, 2016)

Exteriér je hodnocen v 5 znacích (výška v kohoutku, hmotnost, barva, rohatost, srst). Každý znak, který odpovídá standardu, je ohodnocen 6 body a vady jsou pokutovány. Příklad pro plemeno sánské je uveden v Tab. 6. Je doporučeno hodnotit kozly přísněji (Rassenstandards, 2016).

Tab. 6: Pokutování odchylek od standardu plemene ve Švýcarsku (koza sánská)

| Odchyly od standardu plemene | | Odečítání bodů za vzhled | | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|----|----|----|----|
| | | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| barva | nečistá bílá | X | X | X | X | |
| | černé fleky, větší než pětifrankovka | X | X | X | X | X |
| srst | dlouhá | X | X | | | |

(Rassenstandards, 2016)

Kontrola užitkovosti je prováděna podle pravidel ICAR metodou A4 a AT4 (Thomann, 2014).

Odhad plemenné hodnoty je realizován metodou BLUP – Animal model. Normovaná laktace je 220 dnů, pro odhad plemenné hodnoty rozdělená na dva úseky, a to 1.–100. den a 101.–220. den. Data jsou očištěna od efektů pořadí laktace, sdruženého efektu roku vrhu a sezóny a sdruženého efektu stáda a periody. Základem jsou 4–6leté kozy s minimálně jednou laktací v úseku 1–100 dnů. Plemenná hodnota kozla je zveřejněna, pokud je pro výpočet použito výsledků kontroly užitkovosti minimálně 8 dcer s laktací 100 dnů, plemenná hodnota kozy po prvních 100 dnech laktace. Mladá zvířata do hodnocení vlastní užitkovosti nebo užitkovosti potomků mají plemennou hodnotu vypočtenou jako průměr plemenné hodnoty rodičů. Provádění odhadu plemenné hodnoty je jednou z podmínek pro oficiální uznání Švýcarského svazu chovu koz Spolkovým úřadem pro zemědělství (Reglement für die Zuchtwerschätzung / genetische Bewertung (Milch), 2011).

U kozlů je prováděna analýza výskytu kandidátních genů pro alfa s1 kasein. Kozli s kombinací alel A, B, nebo C jsou označeni C++, s kombinací alel A, B, a C a jedné z alel E a F jsou označeni C+ a kozli s alelami E a F jsou označeni C (Merkblatt Kasein, 2011).

Matkami kozlů se mohou stát kozy, které pocházejí z uznaných chovů, ve všech znacích exteriéru získají známku alespoň 3 a obdrží minimální stanovený počet výkonnostních bodů. Výkonnostní body jsou přidělovány za plemennou hodnotu pro množství nadojeného mléka a dále za obsah tuku a bílkovin vyjádřený v procentech. Jsou započítávána všechna měření do 300. dne laktace. Minimální počet výkonnostních bodů je stanoven také pro matky kozlů ohrožených plemen (Reglement für Schauen, Märkte und Ausstellungen für Ziegen, 2016).

Kozy a kozli získávají na výstavách a přehlídkách ocenění za linii nebo rodinu. Kozel a koza, jejichž linie nebo rodina se bude hodnotit, musí být ohodnoceni minimálně známkou 3 ve všech znacích exteriéru a musí mít doložen původ ve dvou předchozích generacích. U kozla je předváděno minimálně 10 přímých potomků, z toho 5 v laktaci, u kozy 4 přímí potomci,

z toho 2 v laktaci. Výsledné hodnocení je součtem bodů za vlastní exteriér, exteriér potomků, celkový dojem, počet předvedených potomků, plodnost potomků (průměrná velikost vrhu) a výkonnostní body za mléčnou užitkovost potomků (Zuchtfamilienbeurteilung für Ziegen, 2016).

Nejvyšším ohodnocením koz je odznak trvalého výkonu. Podmínkou je 5 ukončených laktací a počet splněných kvalifikací jako matek kozlů, které jsou stanoveny pro každé plemeno samostatně. Například koza sánského plemene musí pro získání 1. stupně odznaku získat 5 x 82 výkonnostních bodů a minimálně jednou být matkou kozlů včetně splnění kritérií pro složky mléka (Reglement Dauerleistungsabzeichen bei Ziegen, 2014).

3.3.3 Chorvatsko

Selekční program v Chorvatské republice zastřešuje Chorvatské sdružení chovatelů ovcí a koz. Program se vztahuje na 6 plemen koz – 3 mléčná plemena (sánská, alpská a německá srnčí), 2 maso-mléčná (chorvatská hnědá a bílá) a 1 plemeno masné (búrská).

Vývoj počtu koz byl ovlivněn zákazem chovu v roce 1954, kdy byl v tehdejší Dalmácii počet koz snížen ze 750 tisíc na 100 tisíc koz (Mioč et al., 2012).

Nejpočetnější jsou plemena alpská (4 784 zvířat), chorvatská hnědá (725 zvířat) a sánská (655 zvířat) (Tab. 7).

Tab. 7: Struktura plemen v kontrole užitkovosti v Chorvatsku v roce 2014

| Plemeno | Kozy | Kůzlata | Kozli | Celkem | Průměrná velikost stáda |
|------------------|-------|---------|-------|--------|-------------------------|
| Sánská | 480 | 152 | 23 | 655 | 50 |
| Alpská | 3 544 | 1 086 | 154 | 4 784 | 78 |
| Německá srnčí | 103 | 11 | 5 | 119 | 60 |
| Búrská | 30 | 9 | 4 | 43 | 14 |
| Chorvatská hnědá | 572 | 117 | 36 | 725 | 73 |
| Chorvatská bílá | 79 | 14 | 6 | 99 | 25 |
| Ištarská | 44 | 7 | 4 | 55 | 18 |
| Celkem | 4 852 | 1 396 | 232 | 6 480 | |

(Mulc et al., 2015)

Stav populace v kontrole užitkovosti v letech 2010–2014 je zobrazen v Tab. 8. V roce 2014 bylo v Chorvatské republice 6480 koz v 96 chovech v kontrole užitkovosti. Stav poklesl za těchto 5 let téměř na polovinu (Mulc et al., 2015).

Tab. 8: Počet koz a stád v kontrole užítkovosti v Chorvatsku v letech 2010–2014

| Rok | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|------------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Počet koz v kontrole užítkovosti | 11 286 | 9 560 | 8 196 | 6 792 | 6 480 |
| Počet chovů v kontrole užítkovosti | 196 | 154 | 129 | 108 | 96 |

(Mulc et al., 2015)

Chovné cíle pro mléčná plemena (Tab. 9) obsahují tělesné rozměry, plodnost, produkci mléka a hmotnost kůzlat v období od 45 do 60 dnů věku (Mulc et al., 2015).

Tab. 9: Chovné cíle dojných plemen v Chorvatsku

| Ukazatele | Alpská | Sánská | Německá srnčí |
|--|---------|----------|---------------|
| Výška v kohoutku (cm) – kozli | 90–100 | 80–95 | 85–95 |
| Výška v kohoutku (cm) – kozy | 70–80 | 75–85 | 75–80 |
| Hmotnost (kg) – kozli | 80–100 | 75–90 | 65–85 |
| Hmotnost (kg) – kozy | 60–80 | 55–70 | 45–60 |
| Plodnost (%) | 170–190 | 180–200 | 170–180 |
| Produkce mléka (l) | 700–900 | 800–1000 | 800–1000 |
| Hmotnost kůzlat v období od 45 do 60 dnů věku (kg) | 14–18 | 12–16 | 12–16 |

(Mulc et al., 2015)

Kontrola užítkovosti je prováděna dle pravidel ICAR metodou AT a B4. Celkové množství mléka je množství mléka z období dojení a období sání (metoda TSMM), množství vysátého mléka je vypočteno jako počet dnů sání vynásobený množstvím mléka zjištěným při první kontrole užítkovosti (Mulc et al., 2015). Kromě produkce mléka jsou kontrolovány reprodukční vlastnosti, koeficient inbrídingu, somatické buňky, přírůstky hmotnosti kozlů od narození do odstavu a je testována výkonnost vybraných kozlů v polních podmínkách.

Od roku 2008 je odhadována plemenná hodnota metodou BLUP – Animal model pro množství mléka, obsah bílkovin, tuku a počet somatických buněk (Mulc et al., 2015). Pro zjednodušení interpretace výsledků se vypočítá celková chovná hodnota, která se nazývá index bílkovin a tuků (IBM). Větší váha je přisuzována množství bílkovin (Mioč et al., 2012).

$$IBM = 4 \times PH_{\text{bílkoviny}} + 1 \times PH_{\text{tuk}}$$

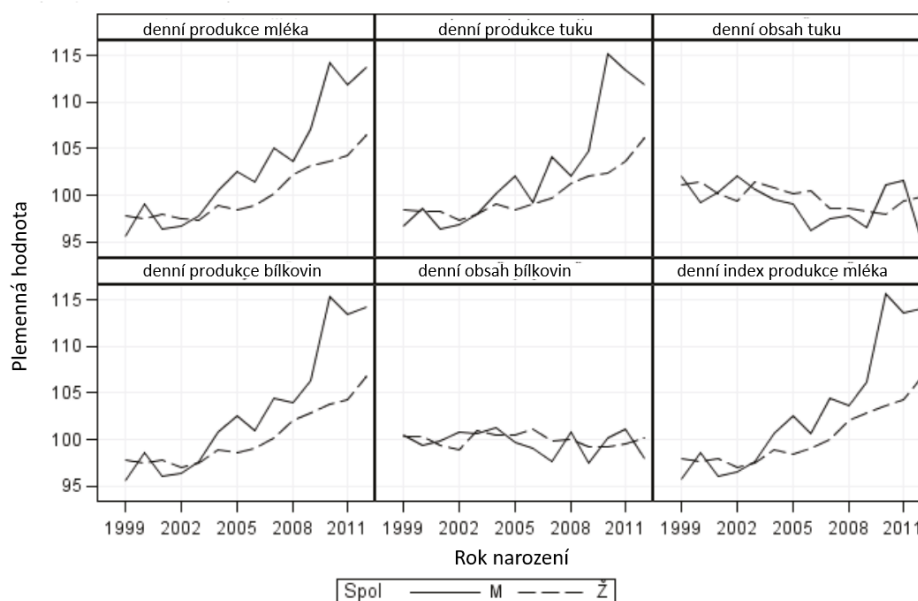
Chovné stádo tvoří minimálně 10 koz se známým původem v kontrole užítkovosti. V případě nejasnosti původu je proveden test DNA. U všech plemenných zvířat je prováděna

čistokrevná plemenitba. Křížení je povoleno pouze za účelem vytvoření F1 generace kůzlat na porážku (Mioč et al., 2012).

Z nejlepších samic na základě indexu IBM, původu, exteriéru a reprodukce je vybráno 300 matek kozlů s cílem získat 5 nejlepších plemeníků pro inseminaci nebo 10 pro přirozené páření (Příloha č. 7). Do prvního výběru – testu výkonu – je vybráno 100 nejlepších kozlů na základě rodokmenu a exteriéru, který je hodnocen ihned po narození, při odstavu a ve věku 105 dnů. Agresivní kozli jsou vyřazeni. Test výkonu zahrnuje růst, osvalení, exteriér, reprodukční vlastnosti a průměr plemenných hodnot rodičů. 20–30 nejlepších kozlů postupuje k testování dcer na exteriér, mléčnou užitkovost a plodnost (ve všech ukazatelích alespoň 20 dcer). Exteriér je hodnocen lineárním popisem. Výsledky jsou prezentovány formou odhadnuté plemenné hodnoty.

Všichni kozli jsou podrobeni biologickému testu, který spočívá v kontrole přenosu dědičných vad na potomky. Provádí se do 3 týdnů věku potomků. Kozel je považován za prověřeného s uspokojivou přesností po kontrole 50 potomků (Mioč et al., 2012).

Obr. č 2 zobrazuje genetické trendy pro mléčnou produkci všech tří dojných plemen koz v Chorvatsku. Hodnoty byly vypočteny jako průměrné podle roku narození a pohlaví zvířat (minimální přesnost plemenné hodnoty je 0,5). U denní produkce mléka, tuku a bílkovin a denního indexu produkce mléka je patrné zlepšení, výraznější je u kozlů (M) než u koz (Ž) (Mulc et al., 2015).



Obr. č 2: Genetické trendy mléčné produkce v Chorvatsku v letech 1999–2011 (koza sánská, alpská a německá srnčí) (Mulc et al., 2015)

3.3.4 Slovinsko

V roce 2014 bylo ve Slovinsku v 38 chovech 2 205 koz v kontrole užítkovosti (Zajc et al., 2015). Seleční program je stanoven pro 4 plemena koz – slovinská alpská, slovinská sánská, búrská a původní plemeno drežnica. Pro každé plemeno byl přijat samostatný program (Gorjanc et al., 2010).

V této kapitole je popsán seleční program slovinské kozy sánské. V roce 2014 bylo ve Slovinsku 278 koz tohoto plemene v kontrole užítkovosti (Mlečnost v kontroliranih tropih, 2007).

Cílem chovu sánského plemene je zvýšení dojivosti, množství tuku a bílkovin v mléce, dále zlepšení tvaru vemene a struků, přírůstky hmotnosti kůzlat, udržení dobré plodnosti, živého temperamentu, dlouhověkosti, odolnosti a pružnosti. V Tab. 10 jsou uvedeny hodnoty jednotlivých ukazatelů (Gorjanc et al., 2010).

Tab. 10: Chovné cíle sánské kozy ve Slovinsku

| Hlavní ukazatele | Průměr základních let 2006–2009* | Konec roku 2015 | Nejlepších 25 % chovatelů | Dlouhodobý cíl |
|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------|---------------------------|----------------|
| Populace zvířat | 481* | 500 | | 1000 |
| Plodnost (počet kůzlat / porod) | 1,7 | 1,73 | > 1,79 | 2,00 |
| Přírůstek kůzlat do odstavu (g/den) | 192 | 200 | > 226 | 250 |
| Množství mléka v laktaci (kg) | 518 | 530 | > 500 | 700 |
| Tuk / bílkoviny (%) | 3,2 / 3,0 | 3,3 / 3,1 | > 3,4 / 3,2 | 3,5 / 3,5 |

* Počet zvířat k 8.11.2010 (Gorjanc et al., 2010)

Kontrola mléčné užítkovosti je prováděna podle pravidel ICAR metodou A4. Započítává se doba sání kůzlete a doba dojení (TSMM). Množství mléka z období sání je vypočítáno dle vzorce (hmotnost kůzlete při odstavu – hmotnost při narození) x 10. Hmotnost při narození je odhadována podle velikosti vrhu, kdy při porodu jednoho kůzlete je odhadovaná porodní hmotnost 4 kg, u dvou kůzlat 3,5 kg, u tří kůzlat 3 kg, u čtyř a pěti kůzlat 2 kg (Gorjanc et al., 2010).

První hodnocení exteriéru probíhá během takzvaného biologického testu, jehož cílem je zabránit přenosu dědičných vad. Test musí být proveden co nejdříve po narození kůzlat, nejpozději do odstavu. Další hodnocení exteriéru je prováděno lineárním popisem, u kozlů ve věku od 6 do 15 měsíců.

Plodnost koz je vyhodnocována za daný kalendářní rok, za celé produkční období kozy a dále je chovatelům poskytováno hodnocení stáda za posední čtyři roky.

Plemenná hodnota je odhadována metodou BLUP – Animal model. Statistický model analýzy rozptylu obsahuje systematický efekt plemene, stadia laktace, pořadí laktace nebo okozlení, počtu narozených mláďat, náhodný efekt interakce stáda a sezóny okozlení a efekt permanentního prostředí. Sezóna okozlení je v rámci roku rozdělena na tříměsíční období. Permanentní životní prostředí sdružuje opakovaná měření u stejné kozy během laktace.

Základem pro stanovení plemenné hodnoty je průměr koz narozených v roce 1995. Celkový index IMB zohledňuje množství mléka a množství a podíl bílkovin a tuků (Gorjanc et al., 2010).

Výběr matek kozlů je založen na aktivní populaci koz v chovech, které jsou zapsány do plemenné knihy (Příloha č. 8). Potomci matek kozlů jsou testováni na růstové schopnosti. Výběr do testu probíhá při odstavu na základě plemenné hodnoty pro mléčnou užitkovost matky, plodnost matky, velikosti vrhu, přírůstků hmotnosti do odstavu a exteriéru. Podle výrobního systému chovatel volí formu testu. Chovatel v ekologickém zemědělství volí mezi testem bez a s použitím ekologických krmných směsí, v konvenčním zemědělství volí mezi použitím obilných směsí a kompletních krmných směsí. Základem je vždy pastva nebo seno.

Na základě přírůstků je stanovena plemenná hodnota kozla. Výsledná hodnota je průměrem plemenných hodnot pro průměrný denní přírůstek v období testu, během celého života a během celého života ve vztahu k velikosti stáda.

Kozli jsou zařazeni do jedné ze 6 tříd uvedených v Tab. 11 na základě denního přírůstku, indexu matky, exteriéru, případně provedené kontroly semene (Gorjanc et al., 2010).

Tab. 11: Klasifikace kozlů ve Slovinsku

| Třída | Průměrný denní přírůstek | IBM matky | Exteriér | Kontrola semene |
|-------|--------------------------|-------------|------------------------|-----------------|
| 1A | nadprůměrný | nadprůměrný | standard | ano |
| 1B | průměrný | nadprůměrný | bez výrazných odchylek | ne |
| 2A | průměrný | nadprůměrný | bez výrazných odchylek | ne |
| 2B | podprůměrný | podprůměrný | výrazně odchyly | ne |
| 3A | podprůměrný | podprůměrný | výrazně odchyly | ne |
| 3B | Vyloučení z chovu | | | |

(Gorjanc et al., 2010)

Nejsou-li dostupná žádná data o přírůstcích, může být kozel zařazen nejvýše do třídy 2A. Laboratorní testování spermatu se provádí na žádost chovatele. Kozel, jehož sperma nebylo

testováno, nemůže být zařazen do nejvyšší třídy. Sperma musí obsahovat alespoň 60 % pohybujících se a nejvýš 20 % morfologicky změněných spermií.

Chovatelé, kteří chtějí mít své stádo zařazeno v kontrole původu a užitkovosti, se registrují u Krajského ústavu zemědělské a lesnické komory. Chov musí mít minimálně 20 zvířat a výsledky mléčné produkce musí být v první třetině nejlepších.

V chovech, které jsou zahrnuty do kontroly původu a užitkovosti, je možné využít pro plemenitbu pouze kozly z tříd 1A, 1B a 2A. V ostatních chovech je možné využít všechny kozly kromě třídy 3B (Gorjanc et al., 2010).

Chovné kozy musí splňovat exteriérový standard plemene a být potomky rodičů s nadprůměrnými výsledky produkce (Gorjanc et al., 2007). Výsledky kontroly užitkovosti jsou uvedeny v Tab. 12.

Tab. 12: Výsledky kontroly užitkovosti kozy sánské ve Slovinsku v letech 2002–2014

| Rok | Počet chovů | Počet koz | Laktace (dny) | Mléko (kg) | Mléko – sání (kg) | Mléko – dojení (kg) | Tuk (%) | Bílkoviny (%) |
|------|-------------|-----------|---------------|------------|-------------------|---------------------|---------|---------------|
| 2014 | | 278 | 256 | 487 | 112 | 375 | 3 | 2,9 |
| 2013 | | 239 | 274 | 457 | 104 | 354 | 3,1 | 3 |
| 2012 | | 228 | 245 | 442 | 98 | 343 | 3 | 3 |
| 2011 | | 276 | 251 | 409 | 94 | 315 | 3,3 | 3 |
| 2010 | 6 | 253 | 247 | 459 | 115 | 344 | 3,3 | 3 |
| 2009 | 8 | 269 | 256 | 503 | 106 | 397 | 3,3 | 3,1 |
| 2008 | 8 | 210 | 261 | 484 | 105 | 378 | 3,1 | 3,1 |
| 2007 | 7 | 227 | 243 | 500 | 98 | 402 | 3,1 | 3 |
| 2006 | 6 | 186 | 262 | 657 | 146 | 510 | 3,3 | 2,9 |
| 2005 | 5 | 198 | 251 | 585 | 102 | 483 | 3,4 | 2,9 |
| 2004 | 4 | 161 | 246 | 573 | 108 | 465 | 3,2 | 2,8 |
| 2003 | 4 | 113 | 246 | 623 | 100 | 523 | 3,1 | 2,8 |
| 2002 | 4 | 119 | 245 | 550 | 128 | 422 | 3,3 | 2,7 |

(Mléčnost v kontroliranih tropih, 2007)

3.3.5 Německo

Selekční program je zastřešován svazy chovatelů v jednotlivých spolkových zemích. Program je aplikován u všech plemen koz kromě genetických zdrojů (Muster-Zuchtbuchordnung der dem BDZ angeschlossenen Mitgliedsverbände, 2012).

Cílem selekčního programu je plodná, odolná a dlouhověká koza s vysokou užitkovostí vzhledem k vysokému obsahu tuku a bílkovin (Weiße Deutsche Edelziege: Rasse- und Zuchtzielbeschreibungen, 2011).

Údaje o počtu koz v kontrole užítkovosti jsou dostupné pouze pro spolkovou zemi Bádensko-Württembersko (Tab. 13). Populace zařazené do kontroly užítkovosti obou plemen jsou malé (Jahresbericht 2015, 2016).

Kontrola mléčné užítkovosti je prováděna výhradně u zvířat zapsaných v plemenné knize, přičemž někteří z chovatelů nechávají kontrolu mléčné užítkovosti provést pouze během jedné laktace. Důvodem jsou vysoké náklady, které jsou u malých přežvýkavců vyšší v poměru k příjmům než u dojného skotu. Kontrola je prováděna metodou A4 nebo B4. Na základě test-day-modelu je vypočítána mléčná užítkovost a předána spolkovým svazům. Jen některé pak převádějí údaje manuálně do plemenné knihy (Zumbach a Peters, 2007).

V roce 2014 začaly svazy chovatelů koz ve spolkových zemích Bavorsko a Bádensko-Württembersko s odhadem plemenné hodnoty pro mléčnou užítkovost metodou BLUP – Animal model u německé bílé a srnčí kozy ušlechtilé. Pro analýzu rozptylu bylo použito dat z 36 950 laktací německé srnčí kozy ušlechtilé a 7 146 laktací německé bílé kozy ušlechtilé od celkem 16 487 koz těchto plemen, tj. v průměru 2,7 laktací na jednu kozu. Model zohledňuje efekt prvního okozlení, pořadí laktace (hodnoty 1–7+), sdružený efekt stáda, roku a sezóny, permanentní efekt zvířete. Plemenná hodnota je odhadována pro množství mléka, množství tuku, průměrný obsah tuku, množství bílkovin a průměrný obsah bílkovin, vždy vztažené k 240denní laktaci (Herold a Hamann, 2014b).

Celková plemenná hodnota je vypočtena pomocí indexů stanovených pro dílčí plemenné hodnoty na základě výkupních cen mléka mlékárnami, a to na 27 % pro množství mléka, 39 % pro množství tuku a 34 % pro obsah bílkovin.

Jako referenční zvířata jsou bráni kozli a kozy ne starší 10 let. Následně je stanoveno referenční zvíře, jehož spolehlivost odhadu plemenné hodnoty přesahuje 50 %. Ze zvířat vyhodnocených v roce 2014 překročilo v obou spolkových zemích celkem tuto hranici 945 německých bílých a 2 153 německých srnčích koz. Plemenná hodnota je zveřejňována, pokud spolehlivost jednotlivých znaků i celkové mléčné užítkovosti přesáhne 15 % (Herold a Hamann, 2014b).

Dále je hodnocena plodnost a od roku 2014 exteriér zvířat lineárním popisem (Herold a Hamann, 2014b). Jakmile bude získáno dostatečné množství dat, bude vyvinut odhad plemenné hodnoty na základě lineárního popisu exteriéru (Zuchtwertschätzung für Milchziegen, 2014).

Pro sestavování přípařovacích plánů je v obou spolkových zemích uplatňován výměnný kruh mladých kozlů pro zajištění genetické rozmanitosti a genetického propojení stád, které zajistí dostatek dat pro odhad plemenné hodnoty (Herold a Hamann, 2014a).

Počet koz v kontrole užítkovosti a výsledky jednotlivých ukazatelů ve spolkové zemi Bádensko-Württembersko jsou uvedeny v Tab. 13 (Milchleistungsprüfung bei Ziegen; Jahresbericht 2015, 2016).

Tab. 13: Výsledky kontroly užítkovosti v Bádensku-Württembersku v letech 2013–2015

| Rok | Plemeno | Počet koz | Mléko | Tuk | Tuk | Bílkoviny | Bílkoviny |
|------|---------|-----------|-------|------|------|-----------|-----------|
| | | | kg | % | kg | % | Kg |
| 2013 | hnědá | 606 | 770 | 3,3 | 25,4 | 3,09 | 23,8 |
| | bílá | 111 | 776 | 3,23 | 25 | 3,05 | 23,7 |
| 2014 | hnědá | 354 | 746 | 3,37 | 25,2 | 2,93 | 21,9 |
| | bílá | 16 | 917 | 2,92 | 26,8 | 2,7 | 24 |
| 2015 | hnědá | 358 | 807 | 3,35 | 27,0 | 3,01 | 24,3 |
| | bílá | 24 | 834 | 3,07 | 25,6 | 2,76 | 23,0 |

(Milchleistungsprüfung bei Ziegen; Jahresbericht 2015, 2016)

3.3.6 Rakousko

Selekční programy jsou v Rakousku sestaveny pro 10 plemen koz mléčné a masné užítkovosti spolkovým svazem Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen (ÖBSZ). Tato kapitola je zaměřena na selekční program kozy sánské.

Požadovaný výkon v mléčné užítkovosti je 500 kg mléka a 30 kg tuku a bílkovin v první laktaci, průměrně 550 kg mléka a 33 kg tuku a bílkovin za 1. a 2. laktaci, průměrně 600 kg mléka a 35 tuku a bílkovin za 3. a další laktace.

Mléčná užítkovost je měřena metodou AT a B při normované laktaci 240 dnů. Zjištěnými údaji jsou celkové množství mléka, množství a obsah tuku, množství a obsah bílkovin a součet množství tuku a bílkovin (Zuchtprogramm Saanenziege, 2013).

Na základě známek za tělesný rámec, tvar, fundament a vemeno nebo osvalení lineárním popisem jsou kozli a kozy zařazeni do tříd exteriéru (Tab. 14). Do třídy Ia mohou být zařazeni po 2. roce věku.

Tab. 14: Klasifikace koz a kozlů do třídy za exteriér v Rakousku

| Třída | Kozli | Kozy |
|-------|--------------------|--------------------|
| Ia | 2 x 7, 2 x 8 | 2 x 7, 2 x 8 |
| Ib | 2 x 6, 2 x 7 | 2 x 6, 2 x 7 |
| IIa | 3 x 5, 1 x 6 | 3 x 5, 1 x 6 |
| IIb | Jedna známka pod 5 | 4 x 4 |
| III | | Jedna známka pod 4 |

(Zuchtprogramm Saanenziege, 2013)

V současné době je stanovován index plodnosti AI

$$AI = 100 + fsc \cdot (b_{01} \cdot (nl - nsoll)_{Tier} + b_{02} \cdot (nl - nsoll)_{Mutter} + b_{03} \cdot (nl - nsoll)_{v. \text{ Großmutter}})$$

kde fsc je konstanta stoupání

b – indexové váhy pro informaci o samotném zvířeti (Tier), matce (Mutter) a matce otce (v. Großmutter)

nl – narozená + odchovaná kůzlata / 2

$nsoll$ – konstanta μ + regrese stoupání-věk.

Váhy pro zvíře, matku a matku otce závisí na dědivosti, počtu informací o výkonu a opakovatelnosti a mohou být odvozeny pouze společně. Index je jedenkrát za rok aktualizován a porovnán s referenční populací, kterou tvoří kozy narozené ve 4 ročnících narozených před 5 lety, pro rok 2010 jsou to roky 2002–2005 (Zuchtprogramm Saanenziege, 2013).

Index pro mléčnou užitkovost je připravován.

Ačkoliv je prováděna čistokrevná plemenitba, je povolena příměs krve anglonubijské kozy do 12,5 % u zvířat v oddíle A plemenné knihy. U 5 % kozlů v oddílu A a u 1 % nově zapsaných do oddílu A a B plemenné knihy je kontrolován původ formou DNA analýzy.

Matkami kozlů se mohou stát kozy, které splňují exteriérové předpoklady plemene (alespoň kategorie IIa) a minimální standardy pro mléčnou užitkovost plemene a jejichž rodiče jsou zapsáni v plemenné knize, a to otec v oddíle A a matka v oddíle A nebo B (Zuchtprogramm Saanenziege, 2013).

3.4 Porovnání selekčních programů v ČR a ve vybraných zemích

Populace koz dojných plemen ve vybraných zemích zařazených do kontroly užitkovosti jsou různě početné (Tab. 15). Dle zjištěných údajů byla v roce 2014 nejmenší populace ve spolkové zemi Bádensko-Württembersko a ve Slovinsku. V Chorvatsku a Rakousku je počet koz dojných plemen zhruba stejný jako v ČR. Největší počet koz je ve Francii.

Tab. 15: Počty koz v kontrole užitkovosti ve vybraných zemích v roce 2014

| Země | Plemeno | Počet koz v kontrole užitkovosti |
|----------------------|--------------------------|----------------------------------|
| ČR | Bílá krátkosrstá | 2 592 |
| | Hnědá krátkosrstá | 1 275 |
| Francie | Alpská | 155 821 |
| | Sánská | 110 645 |
| Švýcarsko | Sánská | 5 315 |
| | Toggenburská | 2 953 |
| | Kamzičí | 7 277 |
| Chorvatsko | Sánská | 480 |
| | Alpská | 3 544 |
| Slovinsko | Sánská | 278 |
| | Alpská | 506 |
| Německo ^a | Německá srnčí ušlechtilá | 354 |
| | Německá bílá ušlechtilá | 16 |
| Rakousko | Sánská | 3 627 |

^a Bádensko-Württembersko (ICAR)

Selekční cíle pro dojná plemena koz tak, jak je uvádějí příslušné organizace v jednotlivých vybraných zemích, jsou uvedeny v Tab. 16. Množství nadojeného mléka a obsah tuku a bílkovin je hlavním selekčním cílem ve všech sledovaných zemích kromě Německa, kde je v selekčním cíli uvedeno pouze celkové množství nadojeného mléka. Ve všech zemích je cílem udržení standardu exteriéru plemene. V ČR, Slovinsku a Chorvatsku pak také plodnost a hmotnostní přírůstek kůzlat, ve Francii genotyp pro alfa s1 kasein a rychlost a snadnost dojení, v ČR obsah laktózy.

V jednotlivých zemích se liší normovaná délka laktace a způsob výpočtu množství mléka za laktaci. Ve všech zemích je ke kontrole užitkovosti používána metoda A nebo AT, v Chorvatsku, Německu a Rakousku také metoda B, v České republice metoda E dle metodiky ICAR (Tab. 17).

Ve Francii, Chorvatsku, Slovinsku, Německu a Rakousku je exteriér koz hodnocen lineárním popisem, v Chorvatsku je na základě lineárního popisu odhadována plemenná hodnota u testovaných kozlů (Tab. 20). Ve Francii je odhadována plemenná hodnota na základě

Tab. 16: Chovné cíle ve vybraných zemích

| Země | Selekční cíl | | | | | | | | |
|----------------------|----------------|---------------|-------------------|------------------|----------|--------------------------|-----------------------------------|----------|----------------------------|
| | Množství mléka | Množství tuku | Množství bílkovin | Množství laktózy | Plodnost | Genom pro alfa s1 kasein | Hmotnost nebo přírůstek hmotnosti | Exteriér | Rychlost a snadnost dojení |
| ČR | • | • | • | • | • | | • | • | |
| Francie | • | • | • | | | • | | • | • |
| Švýcarsko | • | • | • | | | | | • | |
| Chorvatsko | • | • | • | | • | | • | • | |
| Slovinsko | • | • | • | | • | | • | • | |
| Německo ^a | | • | • | | | | | • | |
| Rakousko | • | • | • | | | | | • | |

^a Bavorsko a Bádensko-Württembersko

Tab. 17: Metody měření kontroly užítkovosti, výpočtu množství mléka v laktaci a délka normované laktace ve vybraných zemích

| Země | Metoda kontroly užítkovosti ^a | Výpočet množství mléka v laktaci ^b | Normovaná laktace |
|----------------------|--|---|-------------------|
| ČR | AT, ET | TSMM | 280 |
| Francie | AT, A | TMY | |
| Švýcarsko | A, AT | TMM | 220 |
| Chorvatsko | AT, B4 | TSMM | |
| Slovinsko | A4 | TSMM | |
| Německo ^c | A4, B4 | TMM | 240 |
| Rakousko | AT, B | TMM | 240 |

^a Metody kontroly užítkovosti: A – odběr provádí pověřená osoba, A4 – metoda A v intervalu 4 týdnů, B – odběr provádí chovatel, B4 – metoda B v intervalu 4 týdnů, C – odběr provádí pověřená osoba a/nebo chovatel, E – měření je prováděno pouze u části stáda, AT, / ET) – střídavé ranní a večerní dojení.

^b Výpočet množství mléka v laktaci: TMY – množství mléka za laktaci od okozlení bez doby sání, TMM – množství z období po skončení sání kůzlete, TSMM – celkové množství mléka vysátého kůzlem a nadojené.

^c Bavorsko a Bádensko-Württembersko (ICAR; Thomann, 2014; Zuchtprogramm Saanenziege, 2013; Herold a Hamann, 2014b; Milchleistungskontrolle)

lineárního popisu vemene. V ČR a ve Švýcarsku je pro hodnocení znaků exteriéru používána klasifikace na základě zhodnocení žádoucích znaků (Tab. 18).

Kritéria výběru nejlepších rodičů další generace pro dosažení genetického pokroku jsou ve většině zemí v souladu se stanovenými selekčními cíli (Tab. 16 a Tab. 19). V České republice jsou stanoveny cíle pro množství nadojeného mléka, obsah tuku a laktózy a plodnosti a tyto údaje jsou sbírány v rámci kontroly užítkovosti, šlechtitelský program však tato kritéria

Tab. 18: Hodnocení exteriéru ve vybraných zemích

| Země | Exteriér | | Vemeno | |
|----------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| | Počet bodů hodnotící stupnice | Lineární popis (1–9) | Hodnocení tvaru | Lineární popis (1–9) |
| ČR | 5 | | • | |
| Francie | | • | | • |
| Švýcarsko | 6 | | | |
| Chorvatsko | | • | | |
| Slovinsko | | • | | |
| Německo ^a | | • | | |
| Rakousko | | • | | |

^a Bavorsko a Bádensko-Württembersko

neobsahuje. Matky kozlů jsou vybírány na základě obsahu bílkovin v mléce, exteriéru a morfologie vemene (Tab. 19).

Plemeníci a plemenice jsou vybíráni na základě mléčné užitkovosti matek a vlastní, ve Francii, Švýcarsku a Chorvatsku také na základě užitkovosti dcer. Ve všech zemích probíhá výběr na základě exteriéru matky a vlastního, ve Francii, Švýcarsku a Chorvatsku opět i na základě hodnocení potomků (Tab. 19). Plodnost je kritériem u selektovaných koz v Německu a Rakousku a u kozlů ve Slovinsku.

Ve Francii a Chorvatsku je zaveden program výběru nejlepších plemeníků pro tvorbu inseminačních dávek. Kritéria výběru jsou zde doplněna o kontrolu plodnosti formou laboratorního vyšetření spermatu a testováním genomu na obsah příznivých alel pro alfa s1 kasein.

Plemenná hodnota je ve vybraných zemích kromě České republiky a Rakouska odhadována metodou BLUP – Animal model (Tab. 20). Získané hodnoty jsou zahrnuty do indexů, nejčastěji index produkce mléka zahrnující množství mléka a obsah tuku a bílkovin. V Rakousku je zatím používán index plodnosti, index pro produkci mléka je v současné době připravován. Modifikací indexu jsou výkonnostní body ve Švýcarsku, které zvíře získává za plemennou hodnotu produkce mléka a za hodnoty obsahu bílkovin a tuku v mléce. Minimální počet výkonnostních bodů, které je nutné získat pro uznání matky kozlů, je stanoven také pro plemena v genetických zdrojích. Jako referenční populace jsou ve Francii, Švýcarsku a Rakousku brána zvířata narozená před 3–8 lety. V Německu jsou to zvířata ne starší než 10 let, která zároveň splňují podmínku minimálně 50% spolehlivosti odhadu plemenné hodnoty. Referenční populací ve Slovinsku jsou kozy narozené v roce 1995. Údaj pro Chorvatsko se nepodařilo zjistit.

Tab. 19: Kritéria výběru kozlů ve vybraných zemích

| Země | Hodnocení matky | | | | | | Hodnocení vlastní | | | | Hodnocení dcer | | | | | |
|----------------------|-----------------|---------------|-------------------|------------------|----------|----------|--------------------------|-----------------------------------|----------|--------|----------------|---------------|-------------------|------------------|----------|----------|
| | Množství mléka | Množství tuku | Množství bílkovin | Množství laktózy | Exteriér | Plodnost | Genom pro alfa s1 kasein | Hmotnost nebo přírůstek hmotnosti | Exteriér | Sperma | Množství mléka | Množství tuku | Množství bílkovin | Množství laktózy | Exteriér | Plodnost |
| ČR | | | • | | • | | • | • | • | | | | | | | |
| Francie | | • | • | | • | | • | • | • | • | | • | • | | • | |
| Švýcarsko | • | • | • | | • | | • | | • | | • | • | • | | • | • |
| Chorvatsko | | • | • | | • | • | | • | • | | • | • | | • | • | |
| Slovinsko | • | • | • | | • | • | | • | • | • | | | | | | |
| Německo ^a | • | • | • | | • | • | | • | • | | | | | | | |
| Rakousko | • | • | • | | • | • | | • | • | | | | | | | |

^a Bavorsko a Bádensko-Württembersko

Tab. 20: Ukazatele, pro které je odhadována plemenná hodnota v jednotlivých zemích

| Země | Množství mléka | Množství tuku | Množství bílkovin | Morfologie vemene | Exteriér | Plodnost | Somatické buňky | Hmotnostní přírůstky kozlů | Minimální požadavky pro zvěřejnění | Rok narození referenční populace |
|----------------------|----------------|---------------|-------------------|-------------------|----------|----------|-----------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| ČR | | | | | | | | | | |
| Francie | | • | • | • | | | • | | | n-3 až n-6 |
| Švýcarsko | • | | | | | | | | | n-4 až n-6 |
| Chorvatsko | • | • | • | | • | • | • | | | |
| Slovinsko | • | • | • | | | | | • | | 1995 |
| Německo ^a | • | • | • | | | | | | $r^2 > 0,15$ | do n-10 ^b |
| Rakousko | | | | | | • | | | | n-5 až n-8 |

n – rok, pro který je plemenná hodnota odhadována

r^2 – spolehlivost odhadu plemenné hodnoty

^a Bavorsko a Bádensko-Württembersko

^b Do průměru referenční populace jsou počítána jen zvířata, která mají spolehlivost odhadu plemenné hodnoty vyšší než 50 %.

Šlechtitelský program kozy bílé krátkosrsté v ČR má definovány cíle, nastavený systém kontroly užítkovosti a principy připarování tak, aby nedocházelo ke snižování genetické rozmanitosti populace. Výběr rodičů pro tvorbu další generace se opírá o naměřené hrubé fenotypové hodnoty obsahu bílkovin v mléce a hodnocení exteriéru. Na základě získaných fenotypových hodnot je možné zjistit jejich vývoj (Obr. č 1), není však možné stanovit, zda dochází ke zlepšování genetických vlastností zvířat a genetickému pokroku.

3.4.1 Doporučení pro ČR

Trend počtu koz plemene bílá krátkosrstá v České republice má stoupající tendenci. Počet koz v kontrole užítkovosti s uzavřenou laktací narostl od roku 2001 do roku 2015 z 900 na 1 775, to je o 30 %. Celkový počet plemenných zvířat v roce 2015 byl 2 950 a plemeno již není řazeno mezi ohrožená (SCHOK, 2016b).

Málo početné populace nedosahují ve srovnání s velkými populacemi takového genetického zisku, protože vzhledem k inbrídingu nemůže být využit velký selekční rozdíl. Tato plemena jsou pak často ohrožena proto, že nejsou pro chovatele ekonomicky zajímavá (Biscarini et al., 2015). FAO (2013) doporučuje zavedení šlechtitelského programu pro zvýšení užítkovosti a tím ekonomické zajímavosti a konkurenceschopnosti u malých populací, které nejsou ohroženy, tedy s počtem samic nad 1 000. Jak uvádí Jakubec et al. (1999), výběr jedinců pro tvorbu dalších generací není možné provádět přímo na základě fenotypových měření zjištěných kontrolou užítkovosti. Tato data obsahují kromě plemenné hodnoty jedince také systematické prostředkové efekty a efekty náhodné. Pro zajištění genetického pokroku je nutný odhad plemenné hodnoty po očištění od všech systematických vlivů prostředí.

Během let 2001–2015 bylo v ČR při kontrolách užítkovosti získáno 19 506 údajů o výkonech koz (Obr. č 1). Doporučuji tato data použít k analýze rozptylu a sestavení modelu odhadu plemenných hodnot pro množství mléka, bílkovin a tuku. Tyto plemenné hodnoty je možné spojit v selekční index s důrazem na množství bílkovin. Kromě odhadu plemenných hodnot na základě užítkovosti vlastní i potomků je důležité hodnocení exteriéru lineárním popisem a odhad plemenných hodnot u znaků v souvislosti se zdravím, reprodukcí, dlouhověkostí či u žádaných znaků plemenného standardu.

4 Závěr

Selekční program je soubor principů a zásad pro výběr nejlepších rodičů pro vytvoření další generace, dosažení genetického zisku a tím i zisku ekonomického. Základem organizace selekčního programu je stanovení cílů selekce, výběr vhodných selekčních kritérií, systém získávání dat z kontroly užitkovosti. Následuje výběr nejlepších jedinců a jejich připárování na základě stanovených zásad. V případě genetických zdrojů, mezi které je v ČR koza bílá krátkosrstá zařazena, je kladen důraz na zachování genetické rozmanitosti.

Šlechtitelský program kozy bílé krátkosrsté v ČR byl porovnán s teoretickými zásadami organizace selekčních programů a s doporučeními FAO pro šlechtění genetických zdrojů. Bylo zjištěno, že šlechtitelský program v ČR má nastaveny cíle a systém kontroly užitkovosti a že organizace připárování zajišťuje zachování rozmanitosti populace.

Program však není nastaven tak, aby zajišťoval a zjišťoval genetický pokrok a tím zlepšení užitkových vlastností do dalších generací a ekonomický užitek pro chovatele. Rodiče další generace jsou vybíráni na základě naměřené hrubé fenotypové hodnoty množství bílkovin v mléce a hodnocení exteriéru.

Dále byl program šlechtění koz v ČR porovnán se selekčními programy dojných plemen koz ve vybraných zemích. Bylo zjištěno, že ve všech těchto zemích je součástí selekčního programu odhad plemenných hodnot ukazatelů produkce metodou BLUP – Animal model.

V závěru bylo doporučeno, aby v šlechtitelském programu kozy bílé krátkosrsté v ČR byla odhadována plemenná hodnota pro množství mléka, bílkovin a tuku a tyto hodnoty byly spojeny v selekční index s důrazem na množství bílkoviny v mléce. Dále bylo doporučeno zavedení lineárního hodnocení exteriéru pro možnost objektivního vyhodnocení znaků exteriéru, které mají souvislost s užitkovými znaky, zdravím, plodností a dlouhověkostí. Stanovených cílů práce bylo dosaženo.

Práce byla zpracována v návaznosti na výzkumný úkol NAZV QJ1510139 „Celostátní informační systém genetického hodnocení hospodářských zvířat“.

5 Seznam literatury

Accouplements programmes 2015 : série M [online]. Capgènes. [cit. 2015-9-30]. Dostupné z <http://www.capgenes.com/>.

Barwick, S. A., Fewson, D., Graser, H.-U., James, J., Kinghorn, B., Nitter, G., Savicky, J. 1993. Design of livestock breeding programs: Short course in animal breeding. The University of New England. Armidale, Australia. ISBN: 0863890661.

Biscarini, F., Nicolazzi, E. L., Stella, A., Boettcher, P. J., Gandini, G. Challenges and opportunities in genetic improvement of local livestock breeds. *Frontiers in Genetics* [online]. 2015. (6). [cit. 2016-4-10]. Dostupné z <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4340267/>.

Bucek, P., Kvapilík, J., Kölbl, M., Milerski, M., Pindřák, A., Mareš, V., Konrád, R., Roubalová, M., Škaryd, V. 2014. Ročenka chovu ovcí a koz v České republice za rok 2013. Českomoravská společnost chovatelů. Praha.

Bucek P., Kvapilík, J., Kölbl, M., Milerski, M., Pindřák, A., Mareš, V., Konrád, R., Roubalová, M., Škaryd, V., Dianová, M., Krupová, Z., Krupa, E., Michaličková, M. 2015. Ročenka chovu ovcí a koz v České republice za rok 2014. Praha: Českomoravská společnost chovatelů. Praha.

Ciappesoni, G., Příbyl, J., Milerski, M., Mareš, V. 2004. Factors affecting goat milk yield and its composition. *Czech Journal of Animal Science*. 49 (11). 465–473.

Clément, V., Palhière, I., Larroque, H. Évaluation génétique dans l'espèce caprine: Caractères de production laitière, de comptage de cellules somatiques et de morphologie [online]. Institut de l'Élevage. Novembre 2015 [cit. 2016-03-16]. Dostupné z http://idele.fr/?eID=cmis_download&oID=workspace://SpacesStore/a007015e-52fa-48d3-905e-af56183c5cd3.

Dairy goat breeds indexes [online]. France Génétique Elevage. France. 9. 11. 2011 [cit. 2015-12-31]. Dostupné z http://en.france-genetique-elevage.org/Dairy-goat-breeds-indexes.html#outil_sommaire_0.

Falconer, D.S. 1970. Introduction to quantitative genetics. Ciencia Técnica. La Habana. p. 365.

Fantová, M., Fleischer, P., Kacerovská, L., Malá, G., Mátlová, V., Nohejlová, L., Skřivánek, M., Šlosárková, S. 2012. Chov koz. 3. vydání. Brázda. Praha. 232 s. ISBN: 9788020903938.

FAO. 2013. In vivo conservation of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines. No. 14. Rome.

Gipson, T. A. 2002. Preliminary observations: Inbreeding in dairy goats and its effects on milk production. In: Proc. 17th Ann. Goat Field Day. Langston, Oklahoma.

Gorjanc, G., Birtič, Bojkovski, D., Cividini, A., Čepon, M., Drašler, D., Kastelic, M., Klopčič, M., Kompan, D., Komprej, A., Krsnik, J., Potočnik, K., Simčič, M., Zajc, P., ŽanLotrič, M. Rejski program za slovensko sansko pasmo koz [online]. Rodica. 2010. [cit. 2016-03-27]. Dostupné z <http://www.drobnica.si/files/rejski_programi/SA.pdf>.

Grille de qualification des reproducteurs caprins [online]. Capgènes. Octobre 2012. [cit. 2016-04-10]. Dostupné z <http://www.capgenes.com/IMG/pdf_web-10-2012-GrilleQualif.pdf>.

Herdebuchbestand Ziegen 01. Juni 2012 [online]. Schweizerischer Ziegenzuchtverband. [cit. 2016-03-29]. Dostupné z <http://szzv.caprovis.ch/files/Herdebuch/ZIS_HBB_2012_Zusammenzug_def.pdf>.

Herdebuchbestand Ziegen 01. Juni 2013 [online]. Schweizerischer Ziegenzuchtverband. [cit. 2016-03-29]. Dostupné z <<http://szzv.caprovis.ch/files/Herdebuch/HB%20Ziegen%202013%20Zusammenzug%20def%20140613.pdf>>.

Herdebuchbestand Ziegen 01. Juni 2014 [online]. Schweizerischer Ziegenzuchtverband. [cit. 2016-03-29]. Dostupné z <<http://szzv.caprovis.ch/files/Herdebuch/Herdebuchbestand%20Ziegen%2001%20Juni%202014.pdf>>.

Herdebuchbestand Ziegen 01. Juni 2015 [online]. Schweizerischer Ziegenzuchtverband. [cit. 2016-03-29]. Dostupné z <<http://szzv.caprovis.ch/files/Herdebuch/Herdebuchbestand%202015.pdf>>.

Herold, P., Hamann, H. Nun blökt es ganz offiziell [online]. Landesbauernverband in Baden-Württemberg, e.V. 2014a. [cit. 2016-03-28]. Dostupné z <<http://www.lbv-bw.de/Nun-bloekt-es-ganz-offiziell,QUIEPTQ0MTcwMDImTUIEPTY3OTIw.html>>.

Herold, P., Hamann, H. Verfahrensbeschreibung Zuchtwertschätzung Milchziegen [online]. Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg. 6. 6. 2014b [cit. 2016-03-28]. Dostupné z <http://www.tierzucht-bw.de/pb/site/lel/get/params_Dattachment/1932744/2014%20Verfahrensbeschreibung%20ZWS%20Milchziegen_final.pdf>.

ICAR. ICAR Recording Guidelines [online]. 2016 [cit. 2016-03-24]. Dostupné z <<http://www.icar.org/wp-content/uploads/2016/03/Guidelines-Edition-2016.pdf>>.

ICAR. Milk recording surveys on cow, sheep and goats [online]. [cit. 2016-03-29]. Dostupné z <<http://www.icar.org/survey/pages/tables.php>>.

Jahresbericht 2011 [online]. Schweizerischer Ziegenzuchtverband. 2012. [cit. 2016-03-29]. Dostupné z <<http://www.oziv.ch/verband/szzv/2011/denvollstaendigenjahresberichtfindensiehier.pdf>>.

Jahresbericht 2015 [online]. Landesverband Baden-Württemberg für Leistungs- und Qualitätsprüfungen in der Tierzucht. 2016. [cit. 2016-03-29]. Dostupné z <http://www.lkvbw.de/services/files/jahresberichte/A%20Jahresbericht%202015_web.pdf>.

Jakubec, V. Říha, J., Golda, J., Majzlík, I. 1999. Odhad plemenné hodnoty hospodářských zvířat: Estimate of breeding value in farm animals. Rapotín. 175 s.

Jakubec, V., Bezdíček, J., Louda, F. 2010. Selekcce – inbríding – hybridizace. 1. vyd. Agrovýzkum. Rapotín. 382 s. ISBN: 9788026007036.

Jakubec, V., Louda, F., Bezdíček, J. 2012. Šlechtění a management genetických zdrojů zvířat. 1. vyd. Agrovýzkum. Rapotín. 410 s. ISBN: 9788087592106.

König, S., Simianer, H., Willam, A. 2009. Economic evaluation of genomic breeding programs. Journal of Dairy Science. 92 (1). 382-391.

Krupová, Z., Oravcová, M., Krupa, E., Peškovičová, D. 2008. Methods for calculating economic weights of important traits in sheep. Slovak Journal of Animal Science. 41 (1). 24–29.

Maršálek, M., Zedníková, J. 1996. Lineární popis exteriéru koní. Náš chov. 4.

Mátlová, V., Sztankóová, Z. 2010. Využití polymorfismu genů mléčných bílkovin pro zlepšení kvalitativních a technologických vlastností mléka koz: Certifikovaná metodika. ISBN: 9788074030765.

Merkblatt Kasein [online]. Schweizerischer Ziegenzuchtverband. 2011. [cit. 2016-03-28]. Dostupné z <http://szzv.caprovis.ch/files/Milch/Merkblatt_Kasein_Web_2011_DE.pdf>.

Milchleistungskontrolle [online]. Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen. [cit. 2016-02-22]. Dostupné z <http://www.alpinetgheep.com/leistungspruefung.html?file=files/3_Oesterreich/Verbaende/Salzburg/Zuchtprogramme/Zuchtbroschuere%20Milchleistungskontrolle.pdf>.

Milchleistungsprüfung bei Ziegen [online]. Landesverband Baden-Württemberg für Leistungs- und Qualitätsprüfungen in der Tierzucht. ©2011. [cit. 2016-03-29]. Dostupné z <<http://www.lkvbw.de/milchleistungspruefung/ziegen-2014.html>>.

Mioč, B., Barać, Z., Pavić, V., Prpić, Z., Mulc, D., Špehar, M. 2012. Program uzgoja koza za Republici Hrvatskoj. Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza. Zagreb. ISBN: 9789535686927.

Mlečnost v kontroliranih tropih [online]. Zveza društev rejcev drobnice Slovenije. 2007. [cit. 2016-03-28]. Dostupné z <http://www.drobnica.si/index.php?option=com_content&view=article&id=112&Itemid=87#koze_sumarnik>.

Mulc, D., Jurković, D., Duvnjak, G., Sinković, T., Daud, J., Lješić, N., Špehar, M., Dražić, M. Ovčarstvo, kozarstvo i male životnije: Godišnje izvješće 2014 [online]. Križevci. Hrvatska poljoprivredna agencija. 2015. [cit. 2016-03-26]. Dostupné z <http://www.hpa.hr/wp-content/uploads/2015/05/4%20Ovcarstvo%20kozarstvo%20i%20male%20zivotinje_2014.pdf>.

Muster-Zuchtbuchordnung der dem BDZ angeschlossenen Mitgliedsverbände [online]. Berlin. Bundesverband Deutscher Ziegenzüchter e.V. 2012. [cit. 2016-02-17]. Dostupné z <<http://www.ziegen-sind-toll.com/zucht/bdz-muster-zbo/>>.

Norman, H. D., Powell, R. L., Wright, J. R., Casell, B. G. 1988. Phenotypic and genetic relationship between linear functional type traits and milk yield for five breeds. *Journal of Dairy Science*. 71 (7). 1880-1896.

Příbyl, J., Křížek, J., Milerski, M., Příbylová, J., Říha, M., Slaná, O., Šafus, P., Večeřová, D. 1996. Tvorba šlechtitelských programů pro malé přežvýkavce: Závěrečná zpráva výzkumného úkolu č. AA 0930950148. VÚŽV Uhřetěves.

Rada plemenných knih koz (RPKK). Šlechtitelský program pro chov koz [online]. Brno. 2007. [cit. 2016-02-17]. Dostupné z <<http://www.schok.cz/slechteni-pk/slechtitelsky-program-pro-chov-koz>>.

Rada plemenných knih koz (RPKK). 2015. Zápis z jednání Rady plemenné knihy koz, která se konala dne 17.2.2015 v Praze. V držení Svazu chovatelů ovcí a koz z.s.

Rassenstandards [online]. Schweizerischer Ziegenzuchtverband. 2016. [cit. 2016-03-28]. Dostupné z <http://szzv.caprovis.ch/files/Rassen/Rassenstandard_2016_DE_DEFINITIV_210116.pdf>.

Reglement Dauerleistungsabzeichen bei Ziegen [online]. Schweizerischer Ziegenzuchtverband. 2014. [cit. 2016-03-28]. Dostupné z <http://szzv.caprovis.ch/files/Reglemente/Reglement_DL_2014_V02_DE_DEFINITIV_271213.pdf>.

Reglement für die Zuchtwerschätzung / genetische Bewertung (Milch) [online]. Schweizerischer Ziegenzuchtverband. 2011. [cit. 2016-03-28]. Dostupné z <http://szzv.caprovis.ch/files/Reglemente/Reglement%20ZWS%20Ziegen%202011_V02%20DE.pdf>.

Reglement für Schauen, Märkte und Ausstellungen für Ziegen [online]. Schweizerischer Ziegenzuchtverband. 2016. [cit. 2016-03-28]. Dostupné z <http://szzv.caprovis.ch/files/Reglemente/Reglement_Schau_Markt_2016_V06_DEUTSCH_DEFINITIV_291215.pdf>.

Shumbusho, F., Raoul, J., Astruc, J. M., Palhière I., Elsen, J. M. 2013. Potential benefits of genomic selection on genetic gain of small ruminant breeding programm. Journal of Animal Science. 91. 3644–3657.

Schémas de sélection [online]. Capgènes. [cit. 2015-9-30]. Dostupné z <<http://www.capgenes.com/spip.php?rubrique10>>.

Statistic outline of French genetic organisation 2015 [online]. France Génétique Elevage. Paris. February 2016. [cit. 2016-03-29]. Dostupné z <http://fr.france-genetique-elevage.org/IMG/pdf/statistic_outline_2015_.pdf>.

Svaz chovatelů ovcí a koz z.s. (SCHOK). Koza bílá krátkosrstá [online]. 2015. [cit. 2016-02-17]. Dostupné z <<http://www.schok.cz/plemena-koz/plemena-mlecna/koza-bila-kratkosrstab>>.

Svaz chovatelů ovcí a koz z.s. (SCHOK). 2016a. Metodika chovu bílé krátkosrsté kozy. Dosud nepublikováno. V držení Svazu chovatelů ovcí a koz z.s.

Svaz chovatelů ovcí a koz z.s. (SCHOK). Výsledky kontroly užitkovosti koz za rok 2015 [online]. Brno. 2016b. [cit. 2016-02-16]. Dostupné z <http://www.schok.cz/sites/default/files/KU_2015.pdf>.

Thomann, S. 2014. Milchleistungsprüfung bei Ziegen: Was ist zu beachten? Forum Kleinwiederkäuer. 12. 16–22.

Van Arendonk, J. A. M., Bijma, P., Dekkers, J. C. M. 2007. The design and optimisation of dairy cattle breeding schemes. Lecture Notes for International course. Poznan Branch of Polish Animal Production Society. Poznan.

Van der Werf, J. H. J. 2007. Marker-assisted selection in sheep and goats. In: Marker-assisted selection: current status and future perspectives in crops, livestock, forestry and fish. Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 229–247. ISBN: 9251057176.

Večeřová, D., Křížek, J. 1993. Výběr modelů pro odhad plemenné hodnoty koz na podkladě mléčné užitkovosti. *Živočišná Výroba*. 38. 9–20.

Weigel, K. A. 2001. Controlling Inbreeding in Modern Breeding Programs. *Journal of Dairy Science*. 84 (E. Suppl.). E177–E184.

Weiße Deutsche Edelziege: Rasse- und Zuchtzielbeschreibungen [online]. Bundesverband Deutscher Ziegenzüchter e.V. 2011. [cit. 2016-02-17]. Dostupné z <<http://www.ziegen-sind-toll.com/app/download/9811775994/Wei%C3%9Fe+Deutsche+Edelziege.pdf?t=1413463761>>.

Weller, J. I. 1994. *Economic Aspects of Animal Breeding*. Chapman & Hall. London. p. 244. ISBN: 0412597500.

Wolf, J., Wolfová, M., Krupová, Z., Krupa, E. 2013. Programový balík ECOWEIGHT. Verze 6.0.4. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. Praha–Uhřetěves. Dostupné z <<http://www.vuzv.cz/index.php?p=ecoweight&site=GenetikaSlechteni>>

Wolfová, M., Wolf, J., Kvapilík, J., Kica, J. 2007. Selection for Profit in Cattle: I. Economic Weights for Purebred Dairy Cattle in the Czech Republic. *Journal of Dairy Science*. 90. 2442–2445.

Wolfová, M., Wolf, J., Krupová, Z., Kica, J. 2009. Estimation of economic values for traits of dairy sheep: I. Model development. *Journal of Dairy Science*. 92. 2183–2194.

Zuchtprogramm Saanenziege [online]. Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen. 2013 [cit. 2016-02-22]. Dostupné z <http://www.alpinetgheep.com/ziegen-1451.html?file=files/3_Oesterreich/Verbaende/Salzburg/Zuchtprogramme/Zuchtprogramm%20Saanenziege.pdf>.

Zuchtwertschätzung für Milchziegen [online]. Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg. 1. 1. 2014. [cit. 2016-03-28]. Dostupné z <<http://www.tierzucht-bw.de/pb/.Lde/Startseite/Zuchtwertschaetzung+Ziegen/Verfahren+der+Zuchtwertschaetzung+Ziege>>.

Zumbach, B., Peters, K. J. 2007. Zuchtprogrammgestaltung bei der Bunten Deutschen Edelziege. Züchtungskunde. 79 (3). 184–197.

Zajc, P., Kompan, D., Cividini, A. Mlečnost koz v kontroliranih tropih v Sloveniji v letu 2014 [online]. Domžale. Zveza društev rejcev drobnice Slovenije. 2015. [cit. 2016-03-28]. Dostupné z <http://www.drobnica.si/images/stories/porocila/2014/mlecnost_koze_2014.pdf>.

Zuchtfamilienbeurteilung für Ziegen [online]. Schweizerischer Ziegenzuchtverband. 2016. [cit. 2016-03-28]. Dostupné z <http://szzv.caprovis.ch/files/Reglemente/Reglement_Zuchtfamilien_2016_V04_DE_DEFINITIV_171215.pdf>.

6 Přílohy

Příloha č. 1: Potvrzení o původu plemenného kozla v ČR

Příloha č. 2: Hodnocení exteriéru a vemene ve Francii

Příloha č. 3: Klasifikační kritéria kozlů ve Francii

Příloha č. 4: Klasifikační kritéria koz ve Francii

Příloha č. 5: Schéma výběru kozlů pro inseminační dávky ve Francii

Příloha č. 6: Porovnání výsledků kontroly užítkovosti a indexů matek kozlů ve Francii

Příloha č. 7: Schéma výběru nejlepších kozlů v Chorvatsku

Příloha č. 8: Schéma výběru nejlepších kozlů ve Slovinsku

Příloha č. 1: Potvrzení o původu plemenného kozla v ČR

POTVRZENÍ O PŮVODU PLEMENNEHO KOZLA c.C0628/11

| | | | | | |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|--|
| Plem.kozel 000002160017CZ | | Linie CESAR | | 13/ 2 St.reg. CES-41 | |
| Narozen: 08.03.2011 | | Plemeno: B 100.00 | | Bez rohu | |
| Chovatel: BJALKOVSKI PAVEL, JAHODOVA 2888/40, PRAHA 106,10600, | | | | | |
| Kupující: PULICEK JOSEF, PENCIN 60, BRATRIKOV, 46821, | | | | | |
| Nakupni trh : Stránčice, 06.09.2011, kat.c. 5 | | | | | |
| KLASIFIKACE | | | | | |
| Živa hmotnost: 35.0 kg | | Puvod: ER | | Zevnejsek: ER VT: ER | |
| Zapis PK : 2011 | | | | VU: | |
| Matka: 000002570978CZ | | 353/ 4 | | Otec: 000005255027CZ | |
| | | | | 13/ 2 Linie: CESAR | |
| Datum nar.: 27.03.2007 | | Bez rohu | | Datum nar.: 12.01.2010 | |
| Max.uz v r.2010 | | laktace 2 | | St.registr: CES-36 | |
| Mleko 1347 kg | | | | Z chovu FISEROVA IRENA | |
| tuk 47.40 kg/ 3.52% | | | | DLOUHA LHOTA U MLADE BOLE | |
| bilk. 46 kg/ 3.42 % | | | | Prum.uzitkovost dcer 947 kg | |
| reprod. 3/6/6 | | | | Zapis PK 2010 | |
| index plod. 200 %, odchovu 200 % | | | | P: E Z: ER VT: EA | |
| Zapis PK 2009 | | | | | |
| Uz.: ER Z: ER VT: ER | | | | | |
| MM:000000353671CZ | OM:000000112688CZ | MO:0000008387927CZ | OO:000002502057CZ | | |
| | linie: RUDI | | linie: CESAR | | |
| Max.uz. v r. 2007 | St.reg.RUD-9 | Max.uz. v r. 2010 | St.reg.CES-25 | | |
| laktace 3 | | laktace 2 | | | |
| mleko 2155 kg | Z chovu | mleko 1362 kg | Z chovu | | |
| tuk 94.90kg/ 4.40% | LECHNEROVA | tuk 47.10kg/ 3.46% | PULICEK | | |
| bilk. 73 kg/ 3.39% | MORKOVICE-SLIZANY | bilk. 35 kg/ 2.58% | BRATRIKOV | | |
| reprod. 11/27/23 | Prum.uzitk. dcer | reprod. 4/8/8 | Prum.uzitk. dcer | | |
| index plod. 245 % | 1303 kg | index plod. 200 % | 817 kg | | |
| index odch. 209 % | | index odch. 200 % | | | |
| Zapis PK 2004 /R | Zapis PK 2002 /B | Zapis PK 2009 /B | Zapis PK 2007 /B | | |
| VT: ER | VT: ER | VT: E | VT: EA | | |
| MMM:000000342671CZ | MOM:000000281668CZ | MMO:000000124167CZ | MOO:000000301568CZ | | |
| VT: ER ml.2019 kg | VT: ER ml.1330 kg | VT: E ml.1025 kg | VT: ER ml.1062 kg | | |
| PK: 2000 /B | PK: 1998 /B | PK: 2003 /B | PK: 2002 /B | | |
| OMM:000000052691CZ | OOM:000000032688CZ | OMO:000000261591CZ | OOO:000000682589CZ | | |
| VT: ER 1.MOLCH | VT: EA 1.RUDI | VT: ER 1.FERDA | VT: EB 1.CESAR | | |
| PK: 2000 /O | PK: 1999 /B | PK: 2002 /B | PK: 2003 /B | | |

Pozn.: reprodukce = pocet kozleni / pocet nar. kuzlat / pocet odchovanych kuzlat


V PRAZE dne 18.02.2016



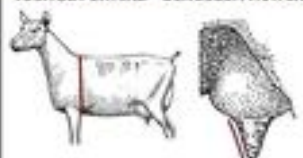









(SCHOK)

Příloha č. 2: Hodnocení exteriéru a vemene ve Francii

GRILLE DE POINTAGE DES REPRODUCTEURS CAPRINS 2010

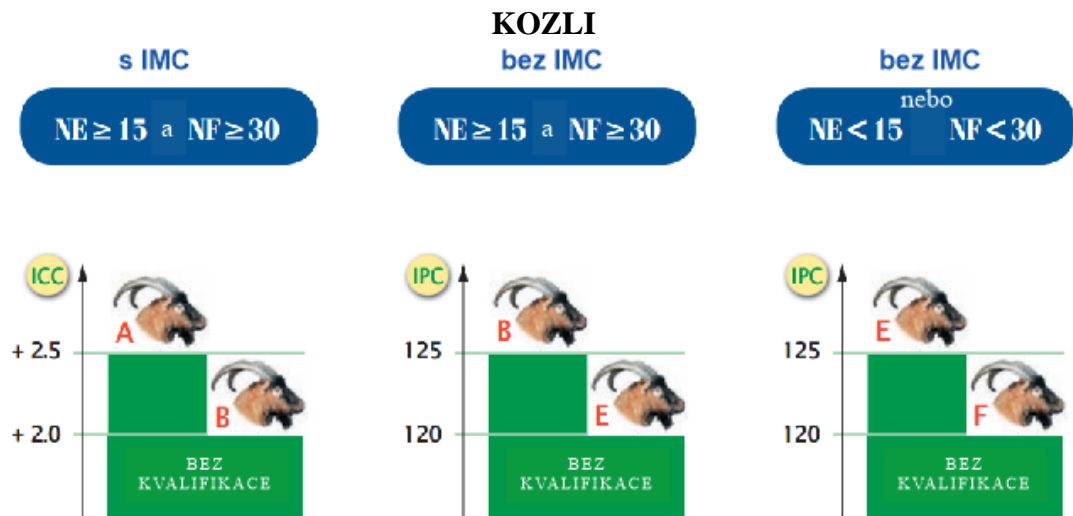

Capgenes

CAPGENES
2118, Route de Chavigny
86501 Mignaloux-Beauvoir - France
Tél. 33(0)2 49 58 10 75 - Fax. 33(0)2 49 58 46 82
E-mail : capgenes@capgenes.com

| | | |
|--|--|--|
| <p style="text-align: center;">POSTES MESURÉS</p> <p style="text-align: center;">TOUR DE POITRINE LONGUEUR TRAYON</p>  | <p>MAMELLE 1- AVANT PIS</p>  <p>MAMELLE 2- PROFIL</p>  <p>MAMELLE 3- POSITION PLANCHER</p>  <p>TRAYONS 4- FORME</p>  <p>TRAYONS 5- INCLINAISON</p>  | <p>TRAYONS 6- ORIENTATION</p>  <p>MAMELLE 7- FORME ARRIERE PIS</p>  <p>MAMELLE 8- QUALITE ATTACHE ARRIERE</p>  <p>APLOMB 9- OUVERTURE PIEDS</p>  |
| | | <p>1 5 9</p> <p>† Détail des notes au verso</p> |

(Schémas de sélection)

Příloha č. 3: Klasifikační kritéria kozlů ve Francii



NF – počet dcer v kontrole užítkovosti, NE – počet chovů s dcerami v kontrole užítkovosti

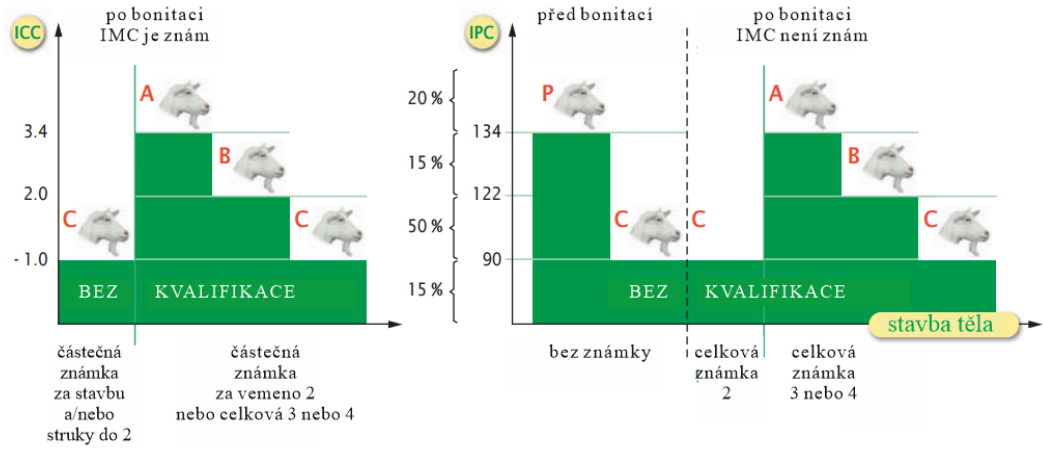
ICC – souhrnný index jedince

IPC – index produkce

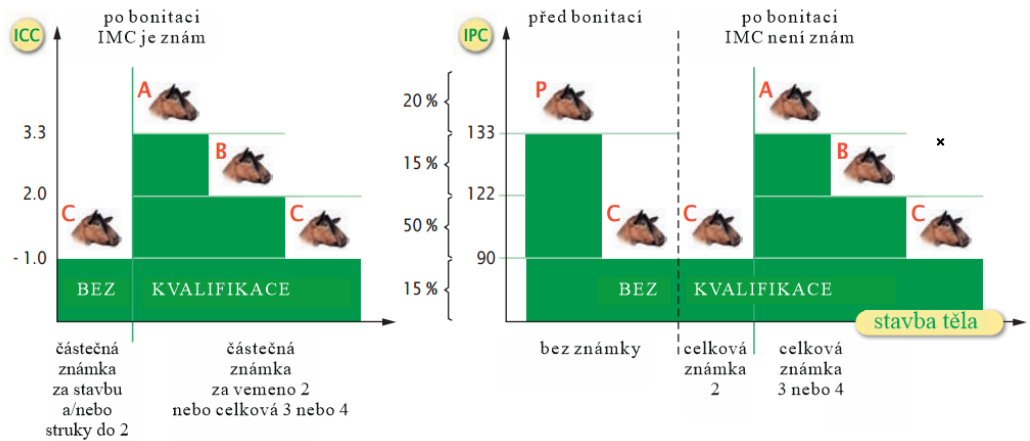
IMC – index morfologie vemene (Grille de qualification des reproducteurs caprins, 2012)

Příloha č. 4: Klasifikační kritéria koz ve Francii

SÁNSKÉ KOZY



ALPSKÉ KOZY

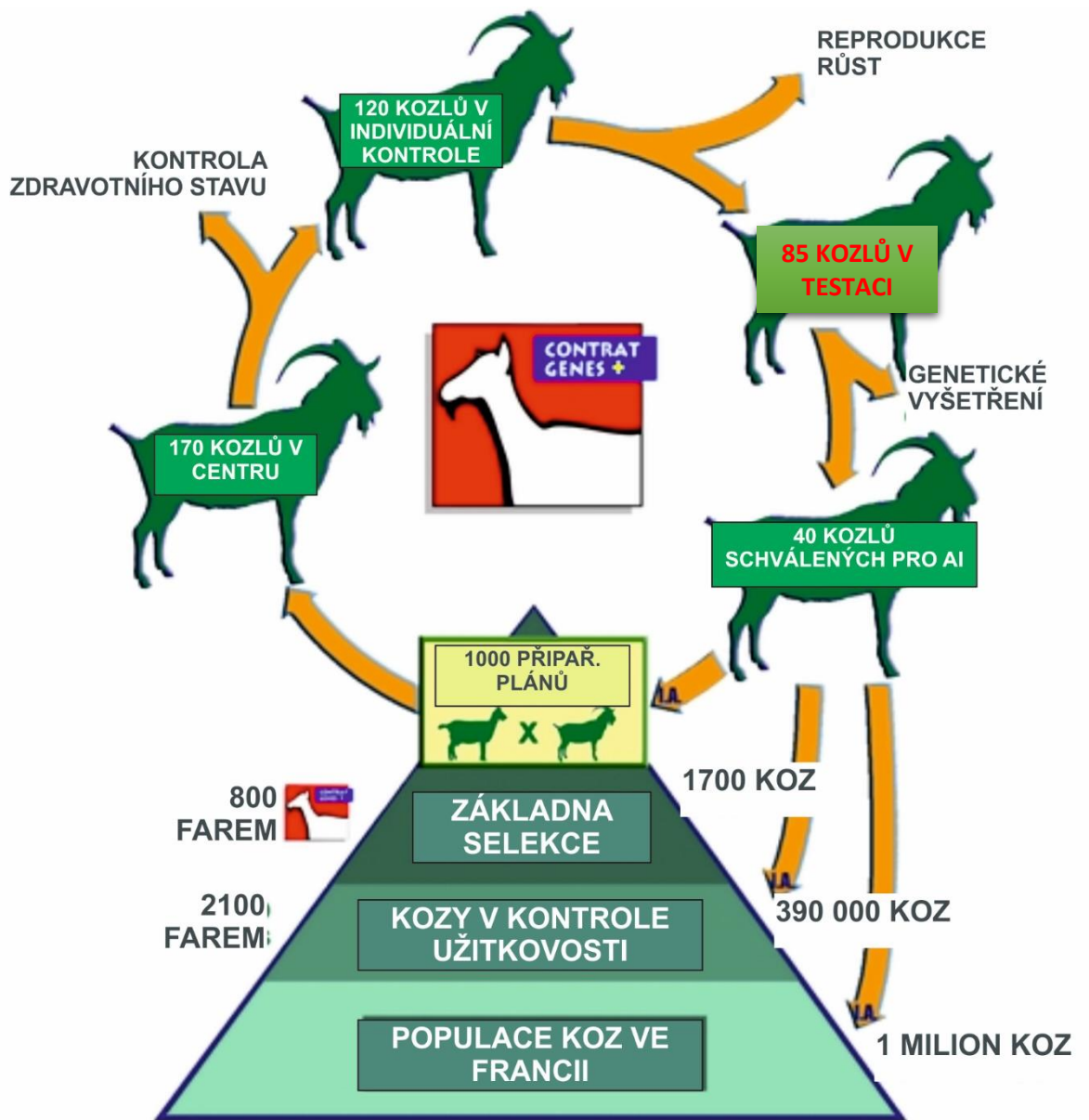


ICC – souhrnný index jedince

IPC – index produkce

IMC – index morfologie vemene (Grille de qualification des reproducteurs caprins, 2012)

Příloha č. 5: Schéma výběru kozlů pro inseminační dávky ve Francii



(Schémas de sélection)

Příloha č. 6: Porovnání výsledků kontroly užítkovosti a indexů matek kozlů ve Francii

| Výkon | Mléko | Bílkoviny | Tuk | Laktace |
|---|--------------|------------------|---------------|--------------------|
| Plemeno | (kg) | (g/kg) | (g/kg) | (počet dnů) |
| Alpské (matky kozlů) | 1267 | 34.6 | 40.5 | 301 |
| Alpské (kozy v kontrole užítkovosti) | 833 | 32.8 | 37.8 | 273 |
| Sánské (matky kozlů) | 1284 | 33.6 | 37.7 | 303 |
| Sánské (kozy v kontrole užítkovosti) | 861 | 31.6 | 35.8 | 277 |

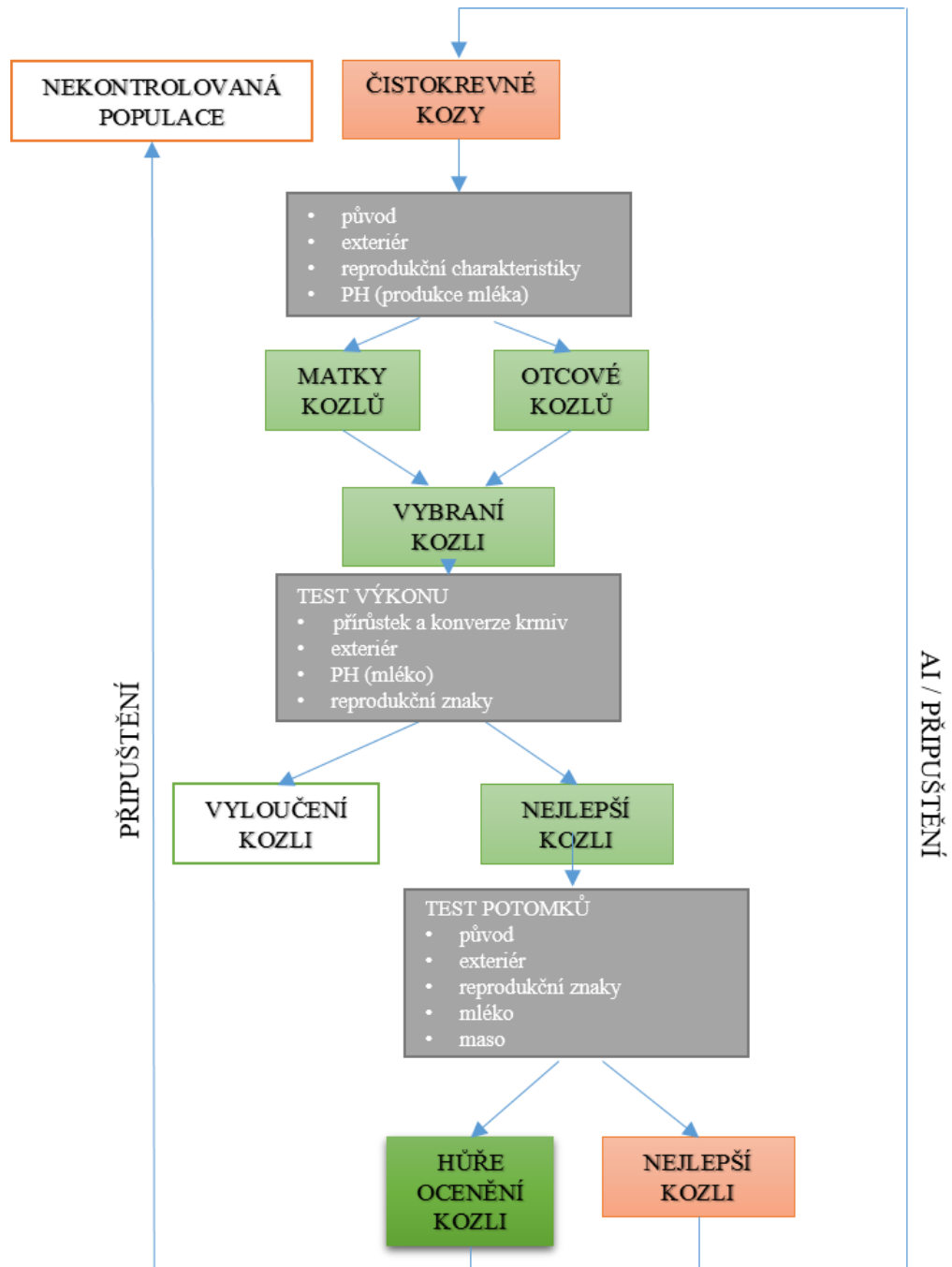
| | ICC | IMC | IPC |
|---|--------------|------------|------------|
| Alpské (matky kozlů) | + 6.9 | 104 | 164 |
| Alpské (kozy v kontrole užítkovosti) | + 1.7 | 100 | 108 |
| Sánské (matky kozlů) | + 6.6 | 104 | 160 |
| Sánské (kozy v kontrole užítkovosti) | + 2 | 100 | 110 |

ICC – souhrnný index jedince

IPC – index produkce

IMC – index morfologie vemene (Schémas de sélection)

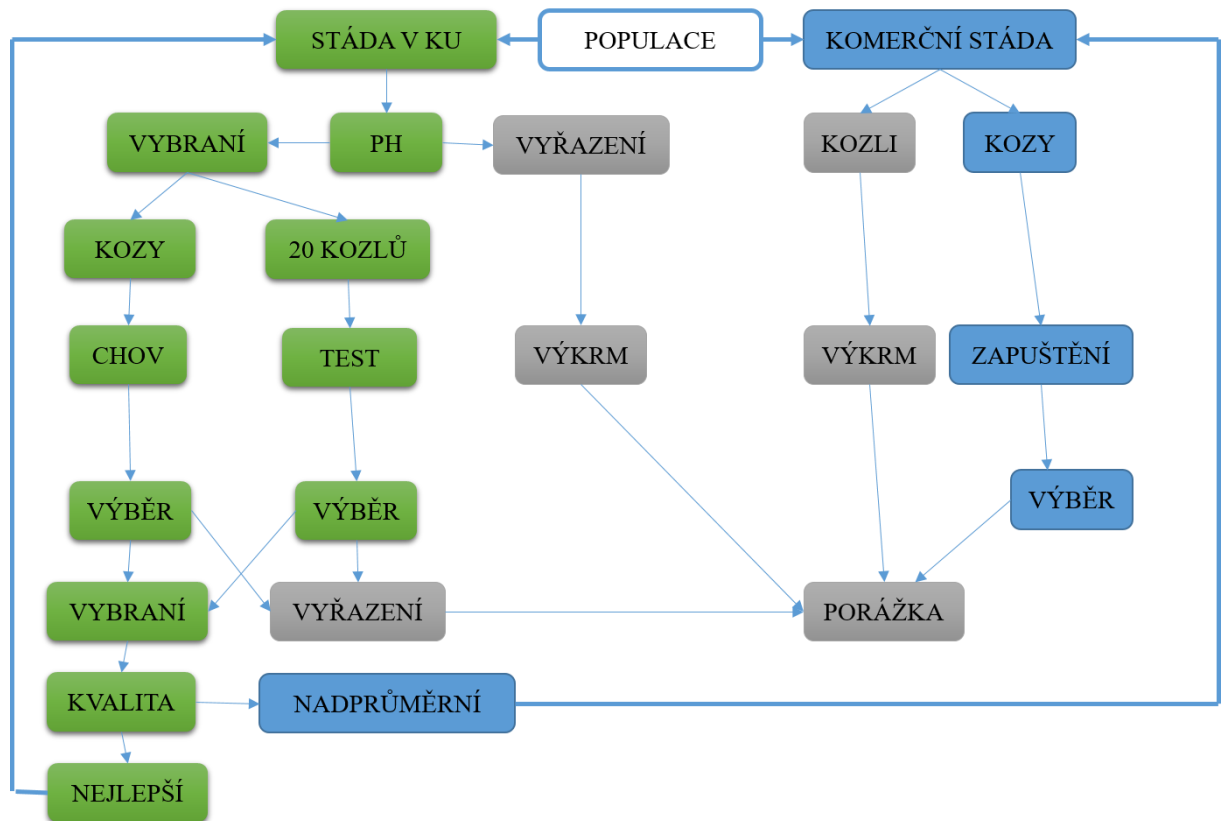
Příloha č. 7: Schéma výběru nejlepších kozlů v Chorvatsku



AI – inseminace

PH – plemenná hodnota (Mioč et al., 2012)

Příloha č. 8: Schéma výběru nejlepších kozlů ve Slovinsku



(Gorjanc et al., 2010)