

Avtor prispevka:
Dr. Marko Marc
marc@labena.si

Osnovni pristopi pri selekciji konj v majhnih populacijah

Izvleček

Pogoji odbire konj za medsebojno razmnoževanje se v kobilarniški reji in pri pasmah, kjer je številnost populacije majhna, bistveno razlikujejo od selekcije pri obsežnih populacijah domačih živali. Pri reji živali v obsežnih populacijah (npr. za prehrano ljudi) se rutinsko uporabljajo moderna računalniška orodja za napovedovanje plemenske vrednosti in tudi za pripravo paritvenih kombinacij. Ta orodja so posebej učinkovita v populacijah, kjer je na voljo veliko število živali, selekcijski parametri pa so omejeni na majhno število preprosto merljivih lastnosti. Nasprotno pa je pri pripravi paritvenega načrta v majhnih populacijah konj treba upoštevati veliko število subjektivno določljivih lastnosti. Kombinacije med njimi narekujejo uporabo specifičnih selekcijskih pristopov, pri katerih je aplikativna uporabnost računalniških orodij prilagojena predvsem sistematičnemu urejanju mnogovrstnih podatkov o konjih, njihovih značilnostih ter rodovniških povezavah. Po predhodni odbiri žrebcev in kobil, ki zadostujejo minimalnim kriterijem za plemensko namembnost, igrajo bistveno vlogo sistematični postopki določanja optimalnih paritvenih kombinacij. Sistematično načrtovanje paritvenih kombinacij, ki temelji tako na podrobnem poznavanju vsakega osebka kakor tudi na planiranju možnih kombinacij v prihodnjih generacijah, igra pomembno vlogo za dolgoročno doseganje rejskega napredka.

Ključne besede: konjereja, selekcija, majhna populacija, rejski napredek

Basic approaches to the selection of horses in small populations

Summary

In stud farms and in horse breeds, where animals are bred within small populations, the conditions of breeding and selection differ significantly from those in large populations of farm animals. Modern computer tools are routinely used to predict breeding values and to prepare mating combinations for farm animals in large populations (e.g. for food production). These tools are efficient for the populations that contain large number of animals and the selection is based on a small number of easily measurable parameters. On the other hand, the preparation of a breeding plan at a small equine population requires simultaneous selection on a large number of subjectively assessed properties. The combinations among them require the use of specific selection approach where the application of the computer tools is mainly adjusted to assist with the systematic tracking of various information about the horses, their characteristics and the pedigree connections. Following the preliminary selection of the stallions and mares according to the minimal breeding standards, a crucial role is played by the systematic procedures of defining the optimal breeding combinations. Systematic preparation of breeding combinations that is based on detailed knowledge of each individual specimen as well as on preplanning of combinations over future generations, demonstrates important impact on the breeding progress, long-term.

Key words: Horse breeding, selection, small population, breeding progress

1. Uvod

Prvi resni, sistematični selekcijski prijemi so se v reji konj pričeli uvajati že zelo zgodaj. V Kobilarni Lipica so npr. že leta 1580 sistematično shranjevali in v reji uporabljali rodovniške podatke, kar je zgovoren dokaz, da selekcijsko delo že v 16. stoletju ni temeljilo le na lastnih fenotipskih podatkih osebka. Selekcijo na osnovi rodovniških podatkov so namreč izvajali zato, ker so se pri rejskih odločitvah naslanjali tudi na lastnosti, ocenjevane pri sorodnikih posameznega osebka. Kakšno vlogo so pri razvoju te tehnologije odigrali prav domači konjerejski strokovnjaki iz Krasa zgovorno prikazuje naslednji podatek: Kras je, poleg Iberskega in Arabskega polotoka, eno izmed treh tradicionalnih konjerejskih področij, kjer so selekcijsko tehnologijo v reji toplokrvnih konj obvladali že v antiki in v katerih se je reja toplokrvnih konj ter z njo tehnologija neprekinjeno razvijala vse do danes.

Danes je konjereja v primerjavi z drugimi živinorejskimi panogami, z ekonomskega vidika bistveno manj pomembna. Zato so se raziskave in razvoj selekcijske tehnologije v času opremljanja z računalniškimi orodji posvečale predvsem ekonomsko najpomembnejšim vrstam domačih živali, ki jih masovno redijo za prehrano ljudi. Ta orodja so posebej učinkovita v populacijah, kjer je na voljo veliko število živali, selekcijski parametri pa so omejeni na majhno število preprosto merljivih lastnosti. Ko so ta orodja poizkušali prenesti v rutinsko uporabo v reji toplokrvnih konj, se je uporaba prijela le deloma. Uporabnost ustrezno prirejenih računalniških orodij se v reji toplokrvnih konj namreč uporablja predvsem za sistematično shranjevanje in hitrejši dostop do podatkov ter za hitrejša izračuna, ki v sklopu rejskih odločitev služijo predvsem kot pomožne informacije. Dokončne odločitve pa na osnovi osebne presoje še vedno sprejema specializirani strokovnjak zadolžen za selekcijo (v nadaljevanju: selekcionista).

Specifike reje toplokrvnih konj so tako izrazite, da je ustrezne rejske postopke potrebno razvijati in uvajati ob upoštevanju posebnih zahtev, pogojev in zakonitosti. Literatura s tega področja je sorazmerno skopa. Tradicionalno znanje z uporabo nekaterih modernih rešitev v največji meri še vedno razvijajo in v praksi med seboj delijo selekcionista, znanje se bolj kot iz organiziranega učnega procesa ali literature, prenaša preko predhodnikov in kolegov ter se na osnovi praktičnih izkušenj razvija naprej. Namen te razprave je sistematično navesti najbolj osnovne postopke v reji konj, kot osnovno informacijo mladim rejcem in v spodbudo tudi za prihodnje razprave in raziskave. Prepričan sem, da je z nadaljnjim angažiranjem stroke te postopke mogoče sistematično opredeliti in tudi izdati kot celovit priročnik, ki bi selekcionista pomagal k bolj uspešnemu delu.

Zaradi pomanjkanja literature ta prispevek v veliki meri bazira predvsem na dolgoletnih rejskih izkušnjah ter rezultatih in diskusijah med selekcionista, ki smo pogosto primerjali svoje ugotovitve in rezultate.

2. Postopki v kobilarniški reji toplokrvnih konj

2.1 Sprejem kobil in žrebcev v plemensko čredo

Pod nazivom »sprejem v plemensko čredo« razumemo odbiro tistih najustreznejših živali iz populacije, ki jih bomo uporabili kot starše prihodnje generacije. Doseči želimo čim intenzivnejši genetski napredek, obenem pa želimo dolgoročno ohraniti ustrezno genetsko variabilnost. Postopek izbire plemenskih živali izvajamo skozi 3 zaporedne korake: ocenjevanje konj, obdelava ocenjevalnih podatkov in sprejem konj v plemensko čredo.

2.1.1 Ocenjevanje konj

Pri konjih ocenjujemo številne lastnosti. Te lastnosti lahko razdelimo v skupine, kot so: telesna zunanost, delovna sposobnost, značaj, temperament, zdravje in plodnost. Vsaka izmed skupin se deli na podskupine, v nadaljevanju sklope lastnosti. Na primer, med vrednotenjem telesne zunanosti ocenjujemo sklope lastnosti: pasemski tip, glava, vrat, prednji, srednji in zadnji del trupa, prednji nogi, zadnji nogi, pravilnost hodov, izdatnost in elastičnost v gibanju. Vsakega od navedenih sklopov pa lahko ponovno razdelimo na mnogoštevilne, posamične lastnosti. Na primer, sklop »prednji del trupa« lahko razdelimo na posamične lastnosti: širina prsi, globina prsi, naklon, položaj, oblika in dolžina plečnice, dolžina, višina in širina vihra, opis povezave z vratom in srednjim delom trupa... Teh, posameznih lastnosti se v praksi ne ocenjuje, saj jih je preprosto preveč. Zato v konjereji, vsaj na nivoju telesne zunanosti, običajno ocenjujemo splošno kakovost posameznih sklopov lastnosti, le v nekaterih primerih pa tudi izraženosti posameznih lastnosti (*Marc, 1997*).

Pravilnemu ocenjevanju mora že v osnovi biti prilagojena ocenjevalna lestvica tako, da je za ocenjevalce lahko razumljiva. Dobra ocenjevalna lestvica ima liho število točk, pri čemer srednja ocena na lestvici predstavlja srednjo kakovost v populaciji (*Pogačar et al., 1995*). Priporočljivo število točk za zadosten opis naravne variabilnosti lastnosti v malih populacijah konj je 9, s pričakovano standardno deviacijo 1,5 točke (*Samore et al., 1996, Marc, 1997*). V praksi sicer poznamo tudi lestvice s 5 točkami, vendar s tem razponom ni mogoče ustrezno opisati naravne variabilnosti (*Preisinger et. al, 1991*).

Kljub dobro nastavljeni točkovalni lestvici, so značilnosti velike večine ocenjevanih sklopov lastnosti v reji športnih konj take, da je samo ocenjevanje v veliki meri subjektivne narave. To pomeni, da na končno vrednost poleg genotipa konja vpliva tudi veliko število okoliških dejavnikov. Zato lahko na osnovi surovih selekcijskih rezultatov med seboj učinkovito primerjamo le tiste konje, ki so bili ocenjeni istočasno, v isti skupini.

Ocenjevanje je zgolj prvi korak v selekciji oz. reji konj. Pri tem koraku se namreč ne odločamo o tem, kateri konj bo odbran za pleme, temveč poskušamo čim bolj pravilno oceniti kakovost ocenjevanih sklopov lastnosti, v primerjavi z obstoječim stanjem v populaciji.

2.1.2 Obdelava ocenjevalnih podatkov

Tudi izkušenim ocenjevalcem se redno dogaja, da rezultati ocenjevanja ne ustrezajo naravni variabilnosti v populaciji. To se pogosto zrcali v nerealni srednji vrednosti ali

standardni deviaciji podeljenih ocen. Tipični dejavniki, ki negativno vplivajo na objektivnost ocenjevanja so: spol konja, starost konja, sezonsko/regionalni vplivi (zimski ali poletni dlaka), ocenjevalec in razlike med kriteriji pri posameznih ocenjevalnih skupinah konj (*Klementsdaal, 1990; van Bergen in van Arendonk, 1993; Marc, 1997*). Posebej pomembna vpliva na podeljene ocene sta spol konja in razlike v kriteriju med posameznimi ocenjevalnimi skupinami. Te napake pogosto povzroči naravnost ocenjevalcev, da bi kar med samim ocenjevanjem (prvi korak selekcije) že odbrali konje v plemensko čredo (tretji korak selekcije). Takšno preskakovanje selekcijskih korakov lahko pogosto zasledimo med samim potekom ocenjevanja v izjavah ocenjevalcev, kot je: »Kobilam smo kaj spregledali, pri žrebcih pa moramo biti bolj strogi«. Statistične obdelave dosedanjih ocenjevanj v slovenski reji lipicanca potrjujejo, da je kriterij ocenjevanja žrebcev običajno bolj strog, kot kriterij ocenjevanja kobil (*Marc 2008, neobjavljena študija za potrebe strokovnega dela v Kobilarni Lipica*).

Da bi lahko medsebojno primerjali ocenjevalne rezultate konj, ki so bili ocenjeni v ločenih skupinah, je pri drugem koraku selekcije (obdelava ocenjevalnih podatkov) potrebno podeljene ocenjevalne podatke matematično korigirati tako, da čim bolj omilimo vplive okoliških dejavnikov. Rezultat obdelave ocenjevalnih podatkov so korigirane ocene, ki bolj natančno opisujejo fenotipsko, torej posledično tudi genotipsko vrednost posameznega konja. Na ta način se vzpostavi tudi možnost objektivne medsebojne primerjave ocenjenih konj in učinkovito selekcijsko delo.

Čeprav se to obdelavo v malih populacijah pogosto izvede z uporabo vsakodnevnih računalniških orodij ter na osnovi dobrega poznavanja populacije, je za optimizacijo postopka priporočljivo uporabiti tudi statistični mešani model, v katerega ugotovljene okoliške dejavnike vključimo kot sistematske ali slučajne vplive.

Drugi, pomemben del obdelave ocenjevalnih podatkov pa je čim bolj napovedati genotipske vrednosti posameznih sklopov lastnosti. To so tiste vrednosti, ki se direktno prenašajo na potomstvo. Vrednotimo jih na osnovi fenotipskih vrednosti posameznega konja in njegovega sorodstva. Poznamo več načinov:

1. Tradicionalno, ročno pregledovanje rodovnikov, ki temelji na fizičnem pregledovanju rodovnika ter podrobnem, osebnem poznavanju konja in njegovih sorodnikov
2. Računalniške, statistične izračune na osnovi podeljenih ocen, kot so progeni test in metoda mešanega modela...

Možnosti apliciranja metode mešanega modela za vključitev ocenjevalnih podatkov sorodnikov konja so zaradi pričakovanega doprinosa k točnosti napovedi plemenske vrednosti zelo atraktivne (*Bruns, 1990; Marc, 1997*). Vendar pa je njena aplikativna vrednost omejena na majhno število lastnosti; npr. en parameter pri obdelavi tekmovalnih podatkov (*Meinardus, 1988*), nekaj parametrov pri testiranju delovne sposobnosti (*Bruns, 1990*) ali nekaj osnovnih sklopov lastnosti telesne zunanosti (*Samore et. al, 1996*). Žal pa se je napoved plemenske vrednosti v reji konj izkazala za nezanesljivo, zato jo na Švedskem (*Gerber et al., 1996*) in v Nemčiji (*Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V.*) objavijo le za tiste konje, ki imajo vsaj 15 ocenjenih potomcev. Ker so konji s tolikšnim potomstvom v malih populacijah izredno redki, je uporaba metode mešanega modela, za napoved plemenske vrednosti v kobilarniški reji otežena. Zato se vrednotenje genotipskih vrednosti v kobilarnah še vedno vrši tradicionalno, z izrazitim osebnim angažiranjem selekcionista.

2.1.3 Sprejem konj v plemensko čredo

Pri tretjem koraku selekcije izberemo živali, ki bodo vključene v plemensko čredo. Pomemben kriterij za sprejem v plemensko čredo so genotipske vrednosti, ki smo jih ocenili v drugem koraku selekcije. Glede na pričakovan red napake pri tej oceni se posebej odločamo tudi o sprejemu živali, katerih ocene genotipskih vrednosti so na meji zelenega. Sočasno pa pri sprejemu konj v plemensko čredo pomembno vlogo igrajo tudi drugi dejavniki, ki so odločilni za ohranjanje kakovostne (glej tudi poglavje 3.1) in genetske raznolikosti (glej tudi poglavje 3.2.) v populaciji.

Kot primer: za ohranjanje ustrezne kakovostne in genetske raznolikosti v Kobilarni Lipica že stoletja vzdržujejo večje število kobiljih rodov. V okviru večine rodov redijo po tri do štiri predstavnice. Na odbiro teh predstavnic pa ne vpliva zgolj čim večja genotipska vrednost. V primeru, da sta najboljši predstavnici rodu pravi sestri, izmed njiju obdržijo boljšo ter izmed preostalih predstavnic izberejo ostali dve. V drugem primeru, ko je potrebno izbrati eno izmed dveh polsestra (po materi) povprečne kakovosti, pa pogosto ne bomo izbrali boljše izmed njih. Če je namreč razlika v kakovosti med kobilama razmeroma majhna in je oče boljše kobile elitni žrebec s številnim potomstvom, oče slabše pa žrebec običajne kakovosti z malo potomci, bomo skoraj zagotovo izbrali slednjo. Za prihodnje parjenje te kobile bomo imeli na izbiro večje število plemenskih žrebcev.

V reji obdržimo tudi določen del podpovprečnih kobil, z uporabo katerih želimo vzdrževati genetsko raznolikost. To se deloma izraža tudi pri izmenjavah kobil med kobilarnami; včasih dve kobilarni za izmenjavo lahko ponudita visokokakovosten genetski material, v drugih primerih (npr. slaba zastopanost kobil v rodu, v obeh kobilarnah) pa se je zaradi ohranitve rodu potrebno odločiti tudi za sprejem kobile slabše kakovosti.

Sprejem živali v plemensko čredo kobilarne ni dokončno dejanje. Ponovna presoja se vrši vsakoletno, glede na razpoložljivost mladih živali. Pri izločitvi živali, ki je bila v čredo sprejeta v predhodnih letih, veliko vlogo igra število in kakovost že vzrejenih potomcev.

2.2 Priprava pripustnega plana

Najzahtevnejše delo se v konjereji začne šele sedaj. Izmed odbranih plemenskih žrebcev in kobil je potrebno določiti posamezne pare za pripust v posameznem letu tako, da bo verjetnost za prirejo čim bolj ustreznega potomstva maksimalna. Predvsem od uspešnosti odbire parov v vsakoletnem pripustnem planu je namreč odvisno, kako dobri bodo rejski dosežki kobilarne.

Kriteriji, ki narekujejo odločitve so večplastni. Stotine subjektivno ocenjevanih lastnosti in povezave med njimi so tako obsežne in kompleksne, da jih ne moremo učinkovito obdelati v numerični obliki. Zato selekcionisti v kobilarnah ta korak še vedno izvajamo z obsežnim osebnim angažiranjem in z odločitvami po lastni presoji. Pri tem si lahko pomagamo s »sistematično hevristik«¹, opis katere pa presega okvir te predstavitev.

Rezultat dobrega kombiniranja žrebcev in kobil so harmonično grajena žrebeta, ki ustrezajo pasemskemu tipu. Literatura in konjerejski strokovnjaki ta korak pogosto opisujejo z izrazi »občutek«, »talent« in »umetnost«. Selekcionist za kakovostno opravljanje tega postopka res mora imeti določen naravni talent, predvsem pa se mora te obrti izučiti skozi leta pripravništva.

Oglejmo si samo nekaj izmed osnovnih principov, ki ob sočasnem ohranjanju genetske raznovrstnosti omogočajo ustrezen in dolgoročen genetski napredek:

- Žrebec in kobila naj bosta primerljiva v tipu. Tako dosegamo simetrično potomstvo in tudi ustrezno podobnost med fenotipom in genotipom potomca. Slednje ima v kobilarniški reji še dodaten pomen zato, ker v tej reji ne razpolagamo z učinkovitimi modeli za napoved plemenske vrednosti. Točnost ocene genotipa pa je eden bistvenih kriterijev za doseganje rejskega napredka.
- Pri rodovih kobil povprečne in podpovprečne kakovosti korigiranje pomanjkljivosti opravljamo postopoma skozi 2-3 generacije tako, da v vsaki naslednji generaciji uporabimo nekoliko »boljšega« žrebca. Tako pri obravnavanem rodu kobil za nekaj generacij vnaprej omogočimo kontinuirano doseganje rejskega napredka, kobile pa bodo v vsaki generaciji rojevale dovolj predvidljiva žrebeta za učinkovito nadaljnjo odbiro.
- Pri visoko kakovostnih predstavnikih populacije se v določenih primerih in skladno s strogimi strokovnimi omejitvami odločimo tudi za kontrolirano parjenje v ožjem sorodstvu. Visoko kakovostne plemenske živali s poudarjeno homozigotnostjo zelo zanesljivo prenašajo svoje lastnosti na potomstvo. Korektno izvajanje tega pristopa je v reji pomembno tako za doseganje rejskega napredka, kakor tudi za učinkovitost dolgoročnega planiranja v okviru populacije. Sočasno lahko do neke mere izvajamo negativno selekcijo na recesivne alele, ki v homozigotni pojavnosti povzročajo depresijo zaradi inbreedinga. Glede na zelo omejene učinke inbreedinga pri nekaterih starih pasmah, npr. pri lipicanski (Čurik et al. 2006), lahko sklepamo, da so rejci skozi stoletja v nekem obsegu dosegli tudi ta napredek.
- Pred samim pričetkom izdelave letnega pripustnega plana izberemo žrebce, ki bodo v tej sezoni plemenili. Izbiro načrtujemo tako, da v sezoni plemenimo ca. ¼ elitnih žrebcev namenjenih oplemenjenju vrhunskih kobil. Nadaljnja ca. ½ visokokakovostnih žrebcev korektnega tipa, okvira in lastnosti, ki se dovolj zanesljivo prenašajo na potomstvo, namenimo pripustu visokokakovostnih in kakovostnih kobil. Zadnjo ca. ¼ kakovostnih žrebcev, ki niso v ožjem sorodu z elitnimi in visokokakovostnimi žrebci, pa uporabimo za »korektivno« parjenje s podpovprečnimi kobilami.

Kako pomembni so tradicionalni principi, dokazuje primer neke kobilarne. Po prezgodnji smrti dolgoletnega selekcionista je kobilarna doživela prekinitev dolgoročne rejske strategije. Novo strokovno vodstvo, ki ni bilo večje tradicionalnih rejskih postopkov, je odbiro izvajalo na »najvarnejši možni način«. Z najboljšimi žrebci so poskušali odpraviti pomanjkljivosti najslabših kobil in obratno, z najboljšimi kobilami so poskušali pridobiti optimalne potomce povprečnih žrebcev. V sledečih šestih letih skupaj, so s takim pristopom vzredili le dva visokokakovostna plemenska

žrebca. Pokojni selekcionist pa je v desetletju pred tem, v isti kobilarni vzredil po 2-3 plemenske žrebce vsako leto!

Kot alternativa tradicionalni pripravi pripustnih planov se v zadnjih letih preizkuša metodologijo »Optimum genetic contribution» (OGC), s pomočjo katere računalniško odbirajo pare živali za pripust ob upoštevanju tehtane plemenske vrednosti in sorodstva med živalmi. S pomočjo metode OGC so dosegli obetavne rezultate v populacijah živali, ki se redijo za pridelavo hrane (*Koenig in Simianer, 2006; Koenig et al., 2010; S.-H., 2012*). *Niemman et al., 2009* so metodo preizkusili tudi na populaciji športnih konj in zaključili, da bi metoda lahko bila uporabna kot pomoč pri selekciji na uspešnost preskakovanja ovir, tudi pri hanoveranski pasmi. Pri obravnavanem primeru gre za populacijo 477 plemenskih kobil in 55 plemenskih žrebcev, selekcija pa se v študiji vrši na en sam parameter. Vprašanje pa je, kako bi se implementacija OGC metode obnesla v kobilarniški reji, značilni po nekajkrat manjšem številu konj in kjer se odbira vrši na veliko število lastnosti sočasno.

3. Rejski napredek

Namen selekcijskih postopkov je doseganje napredka v reji. Ozko gledano se genetski napredek v populaciji vrednoti kot razlika v povprečni kakovosti dveh zaporednih generacij.

To vrednotenje rejskega napredka pa moramo v konjereji nadgraditi z dodatnimi pokazatelji kakovosti. Nekateri kriteriji, ki se uporabljajo za vrednotenje kakovost reje so: izenačenost naraščaja, individualna kakovost najboljših konj v populaciji in ohranjanje genetske raznovrstnosti.

3.1 Izenačenost naraščaja in individualna kakovost najboljših konj

Strokovni vodje evropskih kobilarn pri pregledu črede žrebet kot prvi kriterij ocenjujejo izenačenost žrebet ter kakovost najboljših posameznikov. Pod izenačenostjo naraščaja razumemo predvsem izenačenost v tipu. Tip je sklop lastnosti, ki v končni fazi izraža pasemsko pripadnost živali, to je za populacijo značilno skupno odstopanje od ostalih pasem. Istočasno pa se posamezniki med seboj močno razlikujejo po kakovosti posameznih lastnosti. Elitni posamezniki, ki v svojih lastnostih združujejo prepoznavni pasemski tip, hkrati pa pozitivno odstopajo po kakovosti sklopov lastnosti, so najpomembnejši predstavniki svoje pasme. Ne le po rejskem, temveč tudi glede na poslovno promocijski pomen.

3.2 Ohranjanje genetske raznovrstnosti

V majhnih populacijah se ne moremo izogniti vprašanju ohranjanja genetske raznovrstnosti. V prid ohranjanju genetske raznovrstnosti govorita predvsem dva razloga. Prvi je strah pred pojavljanjem slabše odpornosti in plodnosti ali celo hujših problemov zaradi reje v preozkem sorodstvu (depresija zaradi inbreedinga). Drugi pa je dejstvo, da bi genetsko zelo ozko populacijo v primeru spremembe rejskega cilja težje preusmerili, kot genetsko bolj raznoliko populacijo.

Stopnjo sorodstva se v konjereji tradicionalno vrednoti ob upoštevanju pet generacij prednikov. Standardni kriterij za vrednotenje stopnje sorodstva med staršema je koeficient inbreedinga njunega potomca. Sorodstvo se v malih populacijah lahko kontrolira ob upoštevanju odnosa med povprečnim koeficientom inbreedinga načrtovanih žrebet in oceno nadaljnjih možnosti parjenja med njimi. Z dobrim, večgeneracijskim vodenjem reje lahko dosegamo ohranjanje genetske kakovosti ob sočasnem doseganju rejskega napredka. Podrobnejši opis teh zakonitosti pa žal presega okvir te razprave.

4. Zaključek

Selekcionisti evropskih kobilarn rejske postopke izvajajo pretežno v skladu s preizkušenimi, tradicionalnimi metodami, ki so se skozi stoletja potrdile kot zanesljive. Gre za izrazito mojstrski pristop, saj se znanje v veliki meri še vedno prenaša v obliki »mentorstva« in razvija na osnovi praktičnih izkušenj.

Sistematičen opis tradicionalne tehnologije in specifik v kobilarniški reji konj bi prispeval k bolj sistematičnemu usposabljanju in uspešnemu delu selekcionistov. Potrebno je poglobljeno raziskati in opisati posamezne selekcijske korake. Sodobna računalniška orodja, kot so informacijski sistemi in statistični programski paketi, lahko ob pravilni implementaciji močno pripomorejo k učinkovitemu izvajanju posameznih selekcijskih korakov. Odgovornost za sistematično izvedbo selekcije, kakor tudi za sprejemanje najpomembnejših strokovnih odločitev, pa bodo tudi v prihodnje morali nositi selekcionisti.

Reference

Bruns E. Breeding values and estimation of genetic trends in riding horses. Proceedings of the 4th World congress on genetics applied to livestock production no. XVI, Edinburgh, 1990-07-23/27, s. 206-208

Čurik, I./ Zechner, P./ Solkner, J./ Achmann, R./ Bodo, I./ Dovč, P./ Kavar, T./ Marti, E./ Brem, G. Inbreeding, Microsatellite, and Morphological Traits in Lipizzan Horses. Journal of Heredity, 94(2003), s. 125-132

Falconer, D.S./Mackay, T.F.C. Introduction to quantitative genetics. 4th ed., Harlow, Longman Group Ltd, 1996, 464 s.

Gerber, E./ Arnason, T./ Stlhammar, H./ Philipsson, J. Correlations between traits at performance test of Swedish warmblood stallions and field recorded traits. 47th EAAP Meeting, Lillehammer, 1996-08-25/29, 9s.

Klementsdaal, G. Breeding for performance in horses – a review. Proceedings of the 4th World congress on genetics applied to livestock production no. XVI, Edinburgh, 1990-07-23/27, s. 184-193

Koenen, E.P.C./ van Veldhuizen, A.E./ Brascamp, E.W. Genetic parameters of linear scored conformation traits and their relation to dressage and show – jumping performance in the Dutch Warmblood Riding Horse population. Livestock Production Science, 43(1995), s. 85-94

König, S./Tsehay, F./, Sitzenstock, F./ von Borstel, U.U./ Schmutz, M./ Preisinger, R./ Simianer, H. Evaluation of inbreeding in laying hens by applying optimum genetic contribution and gene flow theory. 2010 Poultry science, 89(2010), s.658-667

König, S./ Simianer, H. Approaches to the management of inbreeding and relationships in the German Holstein population. Livestock Science, 103(2006), s. 40-53

Meinardus, H. Züchterische Nutzung der Turniersportprüfung für Reitpferde. Doktorska dizertacija. Göttingen, Georg-August-Universität, 1988, 169 s.

Marc, M. Predlog pristopa k napovedovanju plemenske vrednosti pri lipicancu. Diplomaska naloga. Domžale, Oddelek za zootehniko BF, 1997, 88 s.

Niemann, B./ König, S./ Bruns E. Maximaler Zuchfortschritt bei begrenztem Inzuchtzuwachs im Programm Hannoveraner Springpferdezucht. Zuechtungskunde, 81(2009), s. 51-56

Pogačar, J./ Kunstelj, P./ Zupančič, A./ Čeh, J. Linearno opisovanje in ocenjevanje krav. V: Govedorejska služba Slovenije, Domžale, Oddelek za zootehniko BF, 1995, 21 s.

Preisinger, R./ Wilkens, J./ Kalm, E. Estimation of genetic parameters and breeding values for conformation traits for foals and mares in the trakhener population and their practical implications. Livestock Production Science, 29(1991), s. 77-86

Samore, A.B./ Pagnacco, G./ Carchedi, G. Genetic parameters and breeding values for linear type traits in the haflinger horse. 47th EAAP Meeting, Lillehammer, 1996-08-25/29, 7 s.

S.-H. Evaluation of Optimum Genetic Contribution Theory to Control Inbreeding While Maximizing Genetic Response. Asian-Aust. J. Anim Sci., 3(2012), s. 299-303

Van Bergen, H.M.J.M./ van Arendonk, J.A.M. Genetic parameters for linear type traits in Shetland Ponies. Livestock Production Science, 36 (1993), s. 273-284