

## LIETUVOS VIETINIŲ ARKLIŲ POPULIACIJŲ DYDŽIO KITIMAS IR VEISIMO YPATUMAI

Rūta Šveistienė

Lietuvos gyvulininkystės institutas, R. Žebenkos 12, Baisogala-5125, Radviliškio r.,

Tel. 8-292-65383, faks. 8-292-65886, el. paštas: [LGI@mail.lgi.lt](mailto:LGI@mail.lgi.lt)

**Santrauka.** Šiuo metu svarbiausias Lietuvos arklinių klostės uždavinys yra išsaugoti vietinių arklių populiacijų genetinį potencialą. Lietuvos vietinių arklių veislėms priskiriami žemaitukai, stambieji žemaitukai ir Lietuvos sunkieji arkliai. Populiacijos pažeidžiamumui nustatyti buvo apskaičiuotas bendras veislinių arklių skaičius, veislinių eržilų ir kumelių santykis, gimusių kumelių skaičius ir efektyvus populiacijos dydis. Senojo tipo žemaitukų išsaugojimo programa pradėta vykdyti 1994 metais, todėl šios veislės eržilų ir kumelių skaičius dabartiniais metais didėja. Tačiau arklių veislės, sukurtos XX amžiuje, atsidūrė labai pavojingoje būklėje, jų veislinių eržilų ir kumelių skaičius sparčiai mažėja. Populiacijos dydžio ir nukrypimo nuo jo apskaičiavimas yra pagrindinis faktorius, pagal kurį galima nustatyti populiacijos pažeidžiamumo stovį ir imtis reikiamų išsaugojimo priemonių. Lietuvos vietinių veislių efektyvus populiacijos skaičius  $N_e$  yra labai žemas, t.y. 50. Tai rodo, kad jų išlikimas yra neužtikrintas. Jeigu mūsų vietinės populiacijos pagal efektyvios populiacijos išraišką pasiektų 200, tai užtikrintų savaime išsilaikančių veislių būklę. Taikant saugojimą *in-situ*, sustabdytume vietinių veislių nykimą. Suskaidžius negausias populiacijas į keturias negiminingas grupes ir pritaikius uždaro veisimo schemą, galima ilgesniam laikui sumažinti inbrydingo koeficiento didėjimą.

**Raktažodžiai:** arkliai, populiacija, *in-situ*, *ex-situ*, banda.

## CHANGES IN POPULATION SIZE AND BREEDING PECULIARITY OF LITHUANIAN NATIVE HORSE BREEDS

**Summary.** At present, the main problem in horse breeding is to conserv Lithuanian native horse breeds. In Lithuania there are three native horse breeds, i.e. old type Žemaitukai, large-type Žemaitukai and Lithuania Heavy Draught. In study population size was expressed as: total number of individuals of a breed alive at a time, total number of animals of breeding age, effective population size. The conservation of the Žemaitukai horse population started in 1994 and the number of stallions and mares in recent years is increasing. The horse breeds developed in 20<sup>th</sup> century have a very dangerous risk status and therefore the numbers of stallions, mares and breeding herds in recent years are decreasing. Population size and its trends are decisive factors in determining the vulnerability of a given population and the need and kind of special conservation actions. Since  $N_e$  largely determines the levels of random genetic drift and inbreeding in a breed both before and after conservation. The effective population size of Lithuanian native horse breeds is low and satisfies of the endangered risk status category. Effective population size for Large-type Žemaitukai and Žemaitukai are below 50, there is the driftless reproduction and, therefore, the survival of the population is uncertain. If the effective population size for our native breeds were above 200, there is would be generally no danger of genetic drift. Therefore, activities have been started to conserve these horse breeds by reproducing herds or animals and to keep mating rules and special mating schemes in order to delay inbreeding and prevent single individuals from getting extreme levels of inbreeding. Adopting of special mating schemes for subdivided populations into at least 4 non-related groups allows to minimize the increasing coefficient of inbreeding for a longer time.

**Keywords:** horse, population, *in-situ*, *ex-situ*, herds

**Įvadas.** Kiekviena šalis turi savo arklių veisles. Arklių veislės, prisitaikiusios gyventi savo gimtosiose vietose ir turinčios specifinį panaudojimą, yra vadinamos vietinėmis arklių veislėmis. Lietuvoje buvo sukurtos trys vietinių arklių veislės. Seniausia iš jų yra senojo tipo žemaitukai, žinomi jau nuo VI – VII a. Tačiau ne mažiau įdomios ir vertingos yra ir XX amžiuje sukurtos arklių veislės, tokios kaip stambieji žemaitukai ir Lietuvos sunkieji arkliai. Visos trys vietinių arklių veislės yra unikalios savo savybėmis ir turi tam tikrą genetinį potencialą, kuriuo ir skiriasi nuo kitose šalyse sukurtų veislių. Lietuvoje pirmą kartą žemaitukas (*equus Samogitarius*) minimas J. Lasickio (Lasickis, 1969). Iki XIX amžiaus vidurio žemaitukai mūsų krašto arklinių klostėje užėmė dominuojančią poziciją. Tačiau

žemės ūkio gamybai intensyvėjant prasidėjo vietinių arklių stambinimo kelių paieškos. Žemaitukus pradėta stambinti, naudojant įvairių veislių eržilus. Todėl Lietuvoje atsirado lengvesnio ir sunkesnio tipo mišrūnų. Tokie mišrūnai ir nulėmė tolimesnį sunkaus tipo arklių formavimąsi Lietuvoje. Kryptingas veislininkystės darbas, geras šėrimas ir laikymas sudarė palankias sąlygas formuoti stambiesiems žemaitukams ir Lietuvos sunkiesiems arkliams (Barauskas, 1953; Garbačauskaitė, 1998).

Šiuo metu labiausiai pageidaujami vidutiniai žemaitukų kūno matavimai: eržilų aukštis ties gogu 133-141 cm, krūtinės apimtis 169-178 cm, plaštakos apimtis 18-19 cm; kumelių aukštis ties gogu 131-139 cm, krūtinės apimtis 166-174 cm, plaštakos apimtis 17-18 cm. Vyrauja

bėra, juoda, juodbėra ir tamsiai sarta spalvos. Žemaitukai yra universalus darbingumo poni klasės arkliai (Garbačauskaitė, 1998). Stambieji žemaitukai tarp Lietuvos vietinių veislių arklių pagal dydį užima tarpinę padėtį. Todėl optimalūs stambiųjų žemaitukų kūno matai yra: eržilų - aukštis ties gogu 148-156 cm, kumelių – 145-153 cm, krūtinės apimtis eržilų – 182-190 cm, kumelių – 180-190 cm, plaštakos apimtis: eržilų 19,5-22 cm, kumelių – 18,5-21 cm. Eksterjero tyrimai parodė, kad stambieji žemaitukai turi važiuojamojo arklio kūno formas: ilgą liemenį, plačią ir gilią krūtinę, geras, sausas galūnes. Šiuo metu labiausiai paplitę bėri, tamsiai bėri, pelėki, bulani su dryžiu per nugarą ar juodi arkliai (Patašiūtė, 2000). Lietuvos sunkiųjų arklių dažniausiai sutinkama spalva yra sarta, rečiau sutinkama bėra, dereša, juoda, pilka. Vidutinis suaugusių eržilų aukštis ties gogu yra 157-166 cm, kumelių – 155-162 cm, krūtinės apimtis eržilų 208-209 cm, kumelių – 200-202 cm, plaštakos apimtis eržilų 24 cm, kumelių 23 cm (Jeninas, 2000).

Dėl neefektyviai vykdomo veislininkystės darbo šiuo metu pastebimas spartus Lietuvos vietinių arklių populiacijų mažėjimas. Kritiškai sumažėjo eržilų linijų skaičius, prastėja veislinės ir darbinės savybės. Nepalaikomas ryšys su pavieniais arklių laikytojais, todėl sunku nusakyti tikrąjį vietinių arklių paplitimą. Kiekvienas Lietuvos vietinių arklių augintojas iš esmės užsiima tik savo bandos gerinimu. Tarp bandų veislinis koordinacinis darbas nevykdomas. Todėl šiuo metu svarbiausias Lietuvos arklinių veislininkystės uždavinys yra išsaugoti vietines arklių veisles nuo visiško išnykimo. Išsaugojimas turi remtis tokiais vertinimo kriterijais, kaip pavojaus laipsniu, genetiniu unikalumu bei kultūrine, istorine argumentacija ir ateities socialiniu – ekonominiu lygiu. Taip pat turi būti užtikrinta parama – išsaugojimui in – situ ir ex – situ.

**Medžiagos ir metodai.** Lietuvos vietinių veislių arklių populiacijų analizė buvo atlikta Lietuvos gyvulininkystės institute 2002 metais tik su į registrą įtrauktais veisliniais arkliais. Duomenų analizė buvo atlikta remiantis FAO organizacijos veislių vertinimo sistema (FAO, 1999), kur populiacijos dydis ir jos kitimas yra lemiamas faktorius, apibrėžiant populiacijos pažeidžiamumą ir veiksmų reikalingumą specialios populiacijos išsaugojimui. Mes apskaičiavome populiacijų dydžius tokiomis išraiškomis: bendru veislinių gyvulių skaičiumi (su prieaugliu), bendru suaugusių veislinių eržilų ir kumelių skaičiumi (naudojamų veisimui), efektyviu populiacijos dydžiu. Efektyvus populiacijos dydis, tiesiogiai priklauso nuo veislinių eržilų ir kumelių santykio (Gandi, 1999). Efektyvus populiacijos dydis paskaičiuotas pagal formulę:

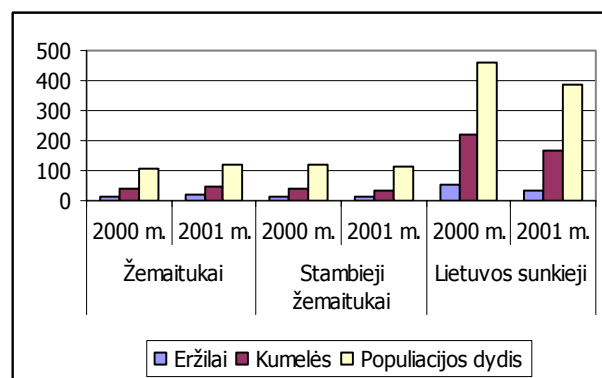
$$Ne = 4NmNf / (Nm + Nf), \text{ kur}$$

Nm – veisiamų eržilų skaičius;

Nf – veislinių kumelių skaičius (Wright, 1931).

**Tyrimų rezultatai.** Išanalizavus veislinių arklių informacinės sistemos (AVIS) duomenis matyti, kad vietinių veislių populiacijos, su kuriomis vyksta koordinacinis darbas, išskyrus senojo tipo žemaitukus,

ženkliai mažėja (1 pav.).



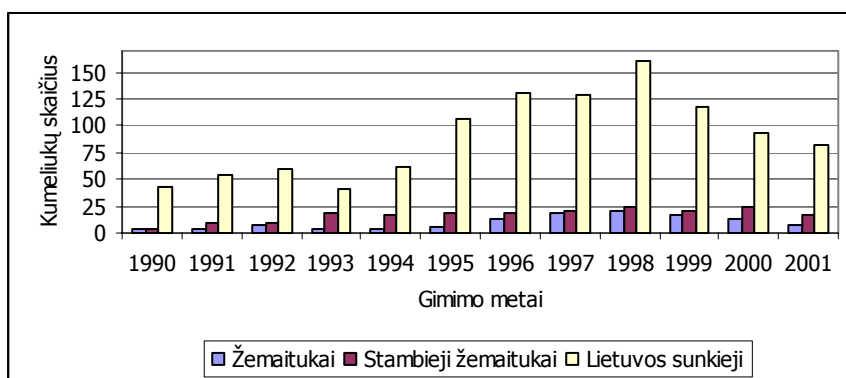
1 pav. Vietinių veislių arklių populiacijų dydžio kitimas

Lietuvos sunkiųjų arklių per 2000 metus sumažėjo net 15,6 %, o stambiųjų žemaitukų -5%. Senojo tipo žemaitukų veislinių arklių skaičius per 2000 metus padidėjo 9,3%. Pagal bendrą populiacijos skaičių žemaitukai ir stambieji žemaitukai yra kritinėje būklėje, o Lietuvos sunkieji – pavojaus būklėje. Pagal nusistovėjusią FAO organizacijos veislių vertinimo sistemą, veislės yra skirstomos į keletą pavojaus laipsnių: mirusias veisles, kritinėje ir pavojaus būklėje esančias veisles bei veisles, kurių populiacijos skaičius užtikrina jų išlikimą (Eding, 1999; FAO, 1999). Mirusiomis laikomos veislės, kuriose nėra išlikę gyvų veislinių eržilų ir kumelių bei eržilų spermos ir kumelių oocitų. Kritinė veislės būklė yra tokia, kai populiacijoje veislinių kumelių skaičius yra mažesnis už 100 arba veislinių eržilų skaičius yra mažesnis arba lygus 5, arba bendras populiacijos dydis yra arti, bet nepakankamai virš 100 ir turi tendenciją mažėti. Pavojaus būklėje esančios veislės ribos yra tada, kai bendras veislinių kumelių skaičius yra tarp 100 ir 1000 arba bendras veislinių eržilų skaičius yra mažesnis arba lygus 20, arba bendras populiacijos dydis yra virš 100 ir turi tendenciją didėti, arba kai populiacijos dydis yra virš 1000, bet nepakankamai ir turi tendenciją mažėti. Kritinėmis – palaikomosiomis ir esančiomis pavojaus būklėje – palaikomosiomis vadinamos kritinėje ar pavojaus būklėje atsidūrusios veislės, kurios palaikomos tik per aktyvias visuomenines išsaugojimo programas, komercijos viduje ar kaip mokslinio tyrinėjimo priemonės. Veislės, nesančios rizikos būklėje, - tai veislės, kurių bendras veislinių kumelių skaičius yra didesnis negu 1000, o eržilų - daugiau nei 20 ir kurių bendras populiacijos skaičius yra didėjantis.

Pagal veislinių eržilų ir kumelių skaičių populiacijose senojo ir stambiųjų žemaitukų populiacijos yra pavojaus būklėje, nes jų veislinių eržilų skaičius yra mažesnis negu 20, Lietuvos sunkiųjų populiacija pagal eržilų skaičių galėtų būti priskiriama prie veislių, nesančių pavojaus būklėje, tačiau veislinių kumelių skaičius yra labai mažas ir nesiekia net ketvirtadalio pagal reikalaujamą 1000 veislinių kumelių, tuo labiau, kad bendras populiacijos skaičius yra mažėjantis. Senojo tipo žemaitukai yra kritinėje – palaikomojoje būklėje, t.y. veislė palaikoma per visuomenines išsaugojimo programas. Pagal atvestų

kumelių skaičių per dvylika metų (2 pav.) matome, kad 1995 - 1998 metais gauta daugiau priauglio negu ankstesniais metais. Tačiau nuo 1999 iki 2001 metų atvestų kumelių skaičius sparčiai mažėja. Lietuvos vietinių arklių veislių veislinių eržilų ir kumelių skaičiai (1 pav.) rodo, kad stambųjų žemaitukų ir žemaitukų

arklių populiacijos yra pasiekusios kritinę būklę, o Lietuvos sunkiųjų arklių veislė yra pavojaus būklėje. Stambaus tipo žemaitukų ir Lietuvos sunkiųjų arklių populiacijos ženkliai mažėja. Senojo tipo žemaitukų populiacija, pradėjus vykdyti jų saugojimo programą, pradėjo didėti (Šveistys, 1997).



2 pav. Atvestų kumelių skaičius per 1990-2001 metus

Apskaičiavus Lietuvos vietinių arklių veislių rizikos stovį pagal efektyvios populiacijos skaičių ( $N_e$ ), kuris Lietuvos sunkiųjų arklių yra 115, stambiųjų žemaitukų - 42, o senojo tipo žemaitukų - 55, ir palyginus juos su siūlomomis rizikos būsenos kategorijų  $N_e$  ribomis, matome, kad ir pagal šį rodiklį stambieji žemaitukai atsilieka nuo senojo tipo žemaitukų ir patenka į aukščiausią pavojaus kategoriją, nes remiantis efektyviu populiacijos skaičiumi, siūlomos tokios rizikos būsenos kategorijos: pavojaus, kur  $N_e < 50$ , pažeidžiama, kur  $N_e < 100$ , ir gera, kur  $N_e < 200$  (Maijala, 1999). Efektyviam populiacijos dydžiui sumažėjus žemiau 100, pradeda sparčiai mažėti populiacijos genetinė įvairovė. Efektyvios populiacijos dydžiui sumažėjus žemiau 50, heterozigotiškumas sumažėja daugiau nei 1% (Maijala, 1990). Todėl vietinių veislių veisime labai svarbu atkreipti dėmesį į tinkamą lyčių santykį, nuo kurio priklauso populiacijos veisimo efektyvumas. Efektyvios populiacijos skaičius, apsprendžia veislinių gyvulių skaičių pagal lytį. Pavyzdžiui, 4 veisliniai eržilai + 4 veislinės kumelės duoda tą patį efektyvios populiacijos skaičių, kaip ir 2 eržilai + 100 kumelių. Panašų rezultata duoda 1000 kumelių ir vienas eržilas. Iki minimumo sumažinus vietinių veislių eržilų skaičių, susiaurėja veislės genetinis potencialas ir prarandamas reikalingas genų komplektas, kurio neatstatysi, panaudojant kitų veislių eržilus, ką galima padaryti su Lietuvoje auginamomis sportinių žirgų veislėmis. Ch. Wu (1990) apskaičiavo, kad jeigu inbrydingo koeficientas yra didėjantis ne daugiau kaip 0,1% per 100 metų, tai minimalus  $N_e$  100 yra reikalingas žirgams, turint kartų kaitą kas 5 metai (Wu, 1990). Pagal genealoginę analizę, gana didelis Lietuvos vietinių veislių arklių skaičius (35-50%) yra gautas taikant giminingo poravimo būdus. Vidutinis jų inbrydingo laipsnis 6.5%.

Rizikos lygio būseną priklauso ne tik nuo efektyvaus populiacijos dydžio, bet ir nuo veislinių bandų skaičiaus. Daugumoje literatūros šaltinių yra teigiama, kad dvi

veislinės bandos negali užtikrinti veislinių arklių išsaugojimo. Pavyzdžiui, Vokietijoje mažesnis bandų skaičius negu 10 jau yra laikomas grėsmingos būsenos (Maijala, 1999). Kritinis bandų skaičius priklauso nuo vietinės ekonomikos ir kiekvienai šaliai gali būti kitoks. Lietuvos sunkiuosius arklius auginančių bandų skaičius yra stabilus, t.y. 8 bandos, laikančios mažiau nei 10 veislinių arklių, o 9 bandos - daugiau nei 10. Stambiųjų žemaitukų yra 3 veislinės bandos, laikančios daugiau nei 10 veislinių arklių. Daugiau nei 10 žemaitukų augina 2 veislinės bandos, o dar dvi - mažiau nei 10. Labai svarbu išlaikyti veislinių bandų genealoginę struktūrą, kuri leistų efektyviau panaudoti veislinių arklių potencialą. Todėl Lietuvoje reikėtų koordinuoti ir skatinti vietinių veislių arklių veislinių bandų kūrimąsi.

Tokioje kritinėje situacijoje, kai ženkliai mažėja vietinių veislių genetinis potencialas, galime prarasti veislėms būdingą spalvų įvairovę, pageidaujama eksterjerą bei atitinkamas darbinės savybes. Įveždami kitų veislių eržilus, turinčius visai kitokią genetinę potencialą, mes nueitume pačiu lengviausiu keliu ir tuo pačiu prarastume mūsų sąlygomis susiformavusių vietinių veislių genetines charakteristikas. Todėl pagrindinis klausimas yra kaip išlaikyti vietinių arklių populiacijų genealoginę struktūrą ir kokia kryptimi vystyti veislininkystę. Seniau buvo laikomasi nuomonės, kad populiacija galėtų egzistuoti ilgai, jei turėtų 200-1000 individų. Tačiau įrodyta, kad genotipo kintamumo sumažėjimas per pirmąsias 10 kartų nedidelis ir nereikšmingas, jeigu populiacijos dydis yra daugiau kaip 50 individų, ir dar mažesnis po labai daugelio kartų, jeigu populiacijoje daugiau kaip 100 individų (Daniel, 1994). Laikantis poravimo taisyklių, ir mažose populiacijose inbrydingo didėjimas nėra tiesiogiai susijęs su populiacijos dydžiu, bet priklauso nuo veisimo schemos, kurios tikslas - palaikyti populiacijos genealoginę struktūrą. Pagal prof. J. Šveistys pasiūlytą uždarų populiacijų veisimo metodą, bandoje turint 8

genealogines linijas ir 8 genealogines šeimas, kurios tarpusavyje mažai giminingos, taikant lygiagrečią kartų kaitą kas penki metai, - inbrydingo koeficientas pagal S. Wright'ą bandoje per 24 metus padidėja iki 3,12% ir toliau didėja tik šimtosiomis procento dalimis. Populiaciją su tokia struktūra būtų galima uždarai vesti neribotą laiką. Tačiau veisiant bandą "in-situ", tokią genealoginę struktūrą labai brangu išlaikyti, nes reikia labai daug eržių (mažiausiai 16). Jeigu bandoje yra 4 genealoginės linijos ir 4 genealoginės šeimos sudarančios vieną zootechninę liniją, tai per 12 metų inbrydingo koeficientas pasiekia 6,2% ir toliau didėja labai nežymiai (Šveistys, 1982). Kiekvienoje vietinių arklių populiacijoje turėtų būti keletas zootechninių linijų. Ši struktūra yra būtina normaliam veislės egzistavimui.

**Aptarimas ir išvados.** Populiacijos dydis ir jos nukrypimas yra pagrindinis faktorius, apibrėžiantis veislės pažeidžiamumą ir reikalaujantis imtis visų įmanomų priemonių populiacijai išsaugoti. Efektyvus populiacijos dydžio apskaičiavimas patvirtina ir prof. J. Šveiščio suformuluotus uždarų populiacijų veisimo principus. Mūsų apskaičiavimais pagal efektyvios populiacijos skaičių tam, kad vietinės arklių veislės pereitų iš rizikos kategorijos į mažiau pažeidžiamą, gyvulių skaičius pagal lyčių santykį turėtų būti 32 eržilai ir 128 kumelės (santykiu  $\frac{1}{4}$ ) arba 192 kumelės (santykiu  $\frac{1}{6}$ ). Genetinis gerinimas yra pagrindinis būdas, sulaukiant veislių nykimą ir išlaikant jų, kaip savaime išsilaikančių veislių, būklę. Pagal efektyvų populiacijos dydį 70 reproduktorių ir 700 patelių (1:10), populiacijose, ar populiacijose, turinčiose mažesnę skaičių reproduktorių, pavyzdžiui, arklių populiacijoje, turinčioje 55 eržilus, kumelių turėtų būti 1000 tam, kad efektyvus populiacijos dydis  $N_e$  pasiektų 200. Tokio skaičiaus arklių populiacija galėtų užtikrintai egzistuoti ilgą laiką.

Vietinių veislių arklių išsaugojimas turi vykti praeities, dabarties ir ateities modelio dėka. Pirmiausia turime užtikrinti vietinių arklių veislių genetinių charakteristikų išsaugojimą, ir tik užtikrinę vietinių veislių išlikimą, galime skirti didesnę dėmesį svetimų veislių genetinio potencialo gerinimui ir išsaugojimui.

Lietuvos vietinių arklių veislių išsaugojimas turi remtis tokiais vertinimo kriterijais, kaip pavojaus laipsnis, genetinis unikalumas bei kultūrinė, istorinė argumentacija ir ateities socialinis - ekonominis lygis. Taigi Lietuvos vietinių arklių veislių išsaugojimo pagrindiniai keliai turėtų būti šie: efektyvios veisimo schemos, efektyvios populiacijos dydžio ( $N_e$ ) palaikymas, genetinės medžiagos *in-situ*, *ex-situ* kaupimas ir saugojimas. Taip pat turi būti užtikrinta parama - išsaugojimui *in-situ* ir *ex-situ*.

#### Literatūra

1. Barauskas V. Lietuvos sunkiųjų veislės arklių atsiradimas ir charakteristika. Kand. disertacija. Kaunas, 1953. P. 28.
2. Daniel B. Methods of conservation of farm animals. Tema Nord. 1994. 603. P. 102-111.
3. Eding J.H., G.Laval. Measuring the genetic uniqueness in livestock. Genebanks and the conservation of farm animal genetic resources. Neterlands, 1999. P. 33-59.
4. Gandi G.C., J.K. Oldenbrock. Choosing the conservation strategy. Genebanks and the conservation of farm animal genetic resources. Neterlands, 1999. P. 11-33.

5. Garbačauskaitė V. Žemaitukų veislės arkliai ir priemonės jų genofondui išsaugoti: Daktaro disertacijos santrauka. Baisogala, 1998. 29 p.

6. Jeninas E., J. Šveistys. Lietuvos sunkiųjų veislės arklių vertinimo principai. Gyvulininkystė. Mokslo darbai, 2000, 37, p. 18-28

7. Lasickis J. Apie žemaičių dievus. Vilnius, 1969. 100 p.

8. Lietuvos senųjų vietinių žemės ūkio gyvūnų genetinių išteklių išsaugojimo programa. Sudaryt. J. Šveistys. Vilnius, 1997. P. 6-8.

9. Maijala K., Establishment of a World Watch List for Endangered Livestock Breeds. FAO Anim. Prod. Health paper. Rome, 1990. 80. P. 167-184.

10. Maijala K., Monitoring animal genetic resources and criteria for prioritization of breeds. The management of global animal genetic resources. Rome, 1999. 104 P. 73-83.

11. Patašūtė R., J. Šveistys. Stambiųjų žemaitukų veislės arklių kai kurių fenotipinių savybių analizė ir vertinimo principų mokslinis pagrindimas. Gyvulininkystė. Mokslo darbai, 2000, 36, p. 3-16

12. Šveistys J. Populiacinio metodo panaudojimas Lietuvos baltųjų kiaulių tipams ir linijoms kurti. Gyvulių veisimo, šėrimo ir laikymo naujovės: LGMTI darbai. - V.: Mokslas, 1982. T. 19. P. 46-59

13. The Global strategy for the Management of farm animal genetic resources. FAO. Rome, 1999. P. 14.

14. Wright S. Evolution in Mendelian populations. Genetics. Princetown Mass, USA, 1931. 16. P. 97-159

15. Wu, Changhsin. Conservation of animal genetic resources and potential of animal agriculture in China. Proc. Of the 4<sup>th</sup> World Cong. on Genetics Applied to Livestock Prod. Edinburgh, 1990. Vol. XIV. P. 488-491.

2002 09 23