P. A. Carlsson, Rootsi Tšintšiljakasvatajate Ühingu president – ühel korral;

Bert Bouen, Hollandi Chinchillaliidu kohtunik – ühel korral;

Hans Jörgen Krüger, Eurochinchilla liidu president – ühel korral;

Alice Kristensen, Kopenhaageni oksjonikeskuse sertifitseeritud kohtunik, Põhja-Taani Chinchillakasvatajate Ühingu liige – osales kõigil näitustel.

Nendega koos harjutasid hindamist meie tšintšiljakasvatajad, et alustada iseseisvat tööd. Meie näitused olid populaarsed ja hinnatud, sest sealt saadav info võimaldas hakata kujundama oma põhikarja ja püsida nahahinnaga arvestataval tasemel. Seda näitab oksjonikeskuse koostatud tabel 6. Näitustel osales enamasti 50–60 kasvatajat, hindamiseks toodi loomi 100 ringis.

Lisaks näitustele toimusid ka aretusalased õppepäevad, kus tutvustati Alice Kristenseni/Larseni soovitatud elusloomade hindamise süsteemi ja põhikarja komplekteerimise aluseid.

2002. aastast koordineerib karusloomakasvatajate tööd Eesti Karusloomakasvatajate Aretusühing (juhatuse esinaine pm-knd Liia Taaler).

S E A D

Djuroki tõugu kultide mõju nuumsigade rasvkoe kvaliteedile

Pm-knd Aarne Põldvere[1,3], pm-dr Alo Tänavots[2], Taavi Torga[1]

[1]*Eesti Maaülikool, veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, toiduteaduse ja toiduainete tehnoloogia osakond*

[2]*Eesti Maaülikool, veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, loomageneetika ja tõuaretuse osakond*

[3]*Eesti Tõusigade Aretusühistu*

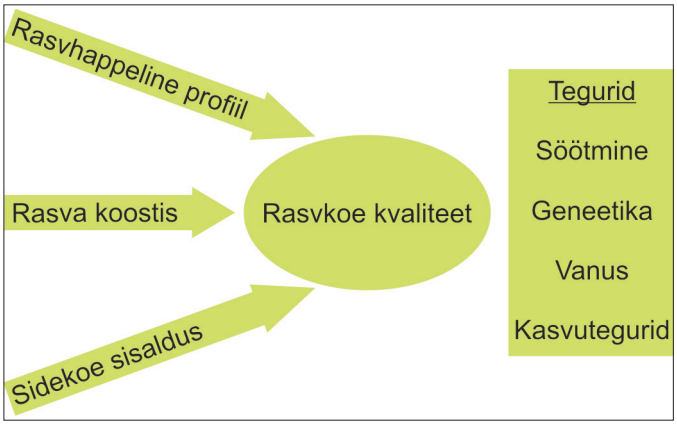
Seapeki kvaliteedist räägitakse viimastel aastatel üha rohkem, sest söötade hinnad on tõusnud, mistõttu on hakatud kasutama odavamaid ja vähem kvaliteetseid söötasid, mis aga halvendavad peki kvaliteeti. Samuti kasutatakse lihatootmisel üha enam õhukese seljapekiga ristandsigu, kuna see tunnus on sugusigade valikul suhteliselt suure tähtsusega. Seetõttu tuleb edaspidi suuremat tähelepanu pöörata ka rasvkoe kvaliteedi parandamisele. Lihatöötlemisettevõtetes on seljapekk väga oluline komponent vorstide valmistamisel ja nõudlus selle järele on suur.

Ühtlase kvaliteediga peki puudumine on üks põhilisi probleeme, millega lihatöötlejatel tuleb kokku puutuda. Pehme struktuuriga pekki ei peeta sobivaks, kuna seda on raskem lõigata ja täheldatud on selle kiiremat oksüdatiivset rääsumist. Samuti seostub pehme struktuuriga peki kasutamine kvaliteediprobleemide esinemisega lihatoodetes, näiteks nende ebapiisav kuivamine, õline välimus ning lõikamisel lihas- ja rasvkoe eraldumine (Zudaire jt, 2013). Hea kvaliteediga seljapekki iseloomustavad selle tihe struktuur ja valge värvus, halva kvaliteediga pekk on pehme, õline, vesine ja hallika värvusega (Bothma jt, 2011).

Kuigi peki kvaliteet sõltub erinevatest teguritest, hinnatakse seda peamiselt tugevuse ja sitkuse järgi. Samuti on tähtis peki konsistents, mille määrab ära selle rasvhappeline koostis – erinevate rasvhapete osakaal pekis (Baer, 2012). Lihatöötlejatel tekib enam probleeme struktuurilt pehme, suure küllastumata rasvahapete sisaldusega seljapeki kasutamisel.

Rasva ja peki kvaliteeti lihatoodetes saab kirjeldada füüsikaliste, keemiliste ja sensoorsete terminite kaudu. Joonisel 1 on toodud kolm põhilist tegurit, mis mõjutavad rasvkoe kvaliteeti, ja vähem tähtsad tegurid, millel on mõju nendele teguritele. Rasvkude mõjutavad füüsikalised tegurid nagu tihkus, sidusus ja värvus. Keemilise koostise all mõeldakse valgu-, lipiidide- ja niiskusesisaldust rasvkoes. Rasvhappeline profiil viitab triglütseriidide ja vähesemal määral fosfolipiidide ladestumisele rasvkoes. Kuna tarbija soovib taisemat ja küllastunud rasvhapetega toodet, siis on põhjendatud nende huvi rasvkoe keemilise koostise vastu (Schinckel jt, 2002).

Erineva rasvhappelise koostisega rasvad sulavad erinevatel temperatuuridel. Kui rasvas esineb rohkem pikaahelalisi rasvhappeid, siis on rasva sulamistemperatuur kõrgem ja vastupidi, lühemaaheliste rasvhapete puhul madalam (Poikalainen, 2004). Sulamistemperatuurid varieeruvad ka sõltuvalt loomaliigist. Searasva sulamistemperatuur on 38–44 °C, veiserasval natuke kõrgem, 43–47 °C, kanarasv sulab aga temperatuuril 31–37 °C. Mida suurem



Joonis 1. Rasvkoe kvaliteeti mõjutavad faktorid (Mills jt, 1996)

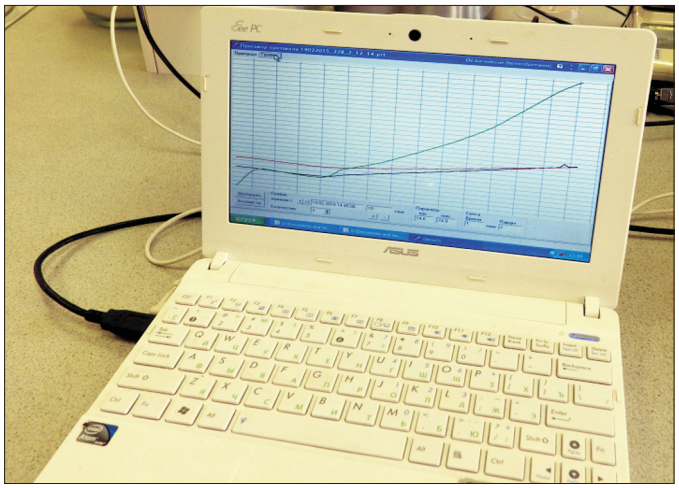


Foto 1. Graafik rasva ülemineku kohta tahkest olekust vedelasse *(A. Põldvere)*

on rasvas küllastunud rasvhapete osakaal, seda kõrgem on selle sulamistemperatuur (Feiner, 2006).

Ka loomade erinevatest anatoomilistest piirkondadest võetud rasvaproovide sulamistemperatuurid võivad olla erinevad: sigade kõhurasval 41,4–44,0 °C, pea piirkonna rasval 39,4–41,8 °C, rinnaku piirkonnast võetul rasval 39,9–42,4 °C, ristluu piirkonnast pärineval rasval 42,8–48,1 °C, selja piirkonna rasval (6.–7. roide vahekohal) 43,0–48,7 °C ning turjarasval 43,9–46,0 °C (Tsubik ja Maslov, 1970).

Rasv ja pekk on olulised komponendid vorstide valmistamisel. Rasva ja peki kvaliteet sõltub sigade söödast ja tapajärgsest liha töötlemisest (Baer, 2012). Rasvkude on väga oluline rümba kvaliteedi näitaja. Kuigi lõpptarbija soovib saada suure tailihasisaldusega toodet, on tööstusele seljapekk väga oluliseks tooraineks (Maw, 2002).

Peki kvaliteeti saab kõige lihtsamalt hinnata selle tihkuse järgi. Pehme peki puhul eraldub pekk kergesti lihast ja selle tulemusena kaasnevad sageli probleemid. Peekoni puhul põhjustab pehme struktuuriga pekk aga sageli väga suuri viilutamiskadusid. Samuti rikub pehme struktuuriga pekk pakendatud toote välimust ning põhjustab probleeme vorstide tootmisel. Üldiselt on pehmet ja õlist pekki väga vähesel määral võimalik töödelda, lisaks suureneb sealjuures rasva rääsumise risk (Sosnicki, 2009).

Kuna Eestis on sigade seljapeki kvaliteeti vähe uuritud, seati käsitletava uuringu eesmärgiks välja selgitada, kuidas mõjutavad djuroki tõugu kuldid erinevatest ristamiskombinatsioonidest saadud nuumikute seljapeki kvaliteeti ja struktuurinäitajaid, samuti leida seoseid eeltoodud näitajate vahel

Katsesse sigade valiku kriteeriumid ja proovide võtmise põhimõtted on esitatud ajakirjas Tõuloomakasvatus 3/2015 avaldatud artiklis „Djuroki tõugu kultide mõju nuumsigade lihaskoe kvaliteedile“. Djuroki tõugu kultide (D) ning djuroki ja eesti maatõu (L) ristandkultide ristamisel eesti suurt valget tõugu (Y) ja eesti maatõu ristandemistega saadi nn värvilistest tõugudest ristandid (DxYL, DLxYL). Lisaks värviliste tõugude ristandjärglastele kasutati katses kahe kontrollgrupina (mõlemas 10 siga) valgete tõugude järglaste kombinatsioone (puhtatõuline eesti maatõugu kult paaritatud eesti maatõugu emisega (LxL) ning eesti suurt valget tõugu kult ristatud eesti maatõugu emisega (YxL).

Proovitükkidest määrati Eesti Standardikeskuse poolt tunnustatud metoodikaid kasutades peki kvaliteeti iseloomustavad parameetrid: kuivaine-, valgusisaldus, vaba rasva osakaal, värvus, joodiarv, sulamistemperatuur, kõrnete osakaal ja lõiketugevus.

Kõrned on valku sisaldav rasvasulatuse jääk, millest on osaliselt eraldatud vesi ja rasv. Kõrned saadakse seljapekiproovi massi vähenemisel selle kuumutamisel ja rasva filtreerimisel. Peenestatud proovi kuumutatakse konstantse massini temperatuuril 103 ± 2 °C, seejärel jahutatakse toatemperatuurini ja määratakse massikadu protsentides.

Joodiarv võimaldab hinnata peki ja rasva rasvhappelist koostist. See näitab joodi kogust, mis reageerib 100 grammi rasvaga.

Peki sulamistemperatuuri määramise ettevalmistamisel lõigati uuritav pekk noaga võimalikult väikesteks tükkideks ja peenestati uhmris. Edasi asetati peenestatud proovimaterjal klaasnõusse filterpaberile filtreeruma. Klaasnõu koos sulatatava ja filtreeruva materjaliga paigutati kuivatuskappi temperatuuril 103 ± 2 °C umbes 90 minutiks. Selliselt seljapekki töödeldes saadi sulatatud searasv, mis seejärel jahutati külmkapis.

Järgnevalt määrati fotoelektrilise meetodiga seljapekist eraldunud rasva sulamistemperatuur Ukraina päritolu analüsaatoriga ITP. Määrangu käigus kuumutati spetsiaalsetes küvettides olevat rasva vastavalt standardi nõuetele. Arvutis fikseeriti uuritava rasva sulamistemperatuur, misjärel joonistus välja graafik rasva ülemineku kohta tahkest olekust vedelasse (foto 1).

Seljapeki tekstuuri mehaanilise parameetri (lõiketugevuse) määramiseks kasutati seadet, mis töötab gravitatsioonilise impulssmeetodi (GI) põhimõttel. Seljapekist lõigati lõikejõu määramiseks 10 cm pikkused pekiribad (proovitükid) külgedega 5 x 5 mm. Seljapeki mehaaniliste parameetrite määramiseks kasutati kümmet korduslõiget.

Foto 2. Katseseade liha lõikeenergia määramiseks gravitatsioonilise impulssmeetodiga (1 – lõiketera, 2 – jõuanduri platvorm, 3 – juhtvardad, 4 – liuglaager, 5 – lõikelaud) *(L. Lepasalu)*

Gravitatsioonilisel impulssmeetodil töötav katseseade valmistati Eesti Maaülikooli toiduteaduse ja toiduainete tehnoloogia osakonnas. GI lõikeseade koosneb lõiketerast, selle juhtmehhanismist ja jõuimpulsse registreerivast jõuandurist koos vastava platvormiga ning lõikelauast (foto 2).

Proovitükk asetati lõiketera ja jõuanduri vahel olevale plaadile ning läbistati lõiketera vabalangemisel. Proovitükki läbinud tera kukkus vastu jõuanduri platvormi, tekitades jõuimpulsi, mille registreeris arvuti. Lõike-

Tabel 1. Seljapeki füüsikalis-keemiliste näitajate vähimruutkeskmised (± standardviga) tõukombinatsioonide kaupa (n = *á*10)

Näitaja	Tõukombinatsioon (♂ x ♀)			
	L x L	Y x L	DL x YL	D x YL
Kuivainesisaldus, %	89,58[a] ± 0,66	89,45[a] ± 0,68	91,16[ab] ± 0,68	92,39[b] ± 0,66
Valgusisaldus, %	7,10[a] ± 1,07	8,74[ab] ± 1,10	9,90[ab] ± 1,10	10,84[b] ± 1,07
Vaba rasva sisaldus, %	82,91[a] ± 1,35	80,65[a] ± 1,39	81,23[a] ± 1,39	81,59[a] ± 1,35
Värvus	8,40[ab] ± 0,76	6,70[a] ± 0,79	9,29[b] ± 0,79	8,34[ab] ± 0,76
Kõrnetesisaldus, %	39,97[ab] ± 2,01	43,48[b] ± 2,07	33,32[c] ± 2,07	34,28[ac] ± 2,01
Joodiarv	65,35[a] ± 0,60	65,63[a] ± 0,62	63,80[a] ± 0,62	64,60[a] ± 0,60
Rasva sulamistemperatuur, °C	35,67[a] ± 1,25	36,36[a] ± 1,25	33,69[a] ± 1,20	35,41[a] ± 1,21
Lõikejõud, N*s	229,69[a] ± 19,74	245,44[a] ± 20,36	233,46[a] ± 20,36	248,81[a] ± 19,74

[abc] – oluliselt erinevad ($P < 0,05$) vähimruutude keskmised samas reas on tähistatud erinevate ülaindeksitega

energia määrati tera esialgse potentsiaalse energia ja selle jääkenergia vahena. Mida pehmema struktuuriga oli seljapekk, seda tugevam oli löök jõuanduri platvormile ja vastupidi. Peki lõiketugevuse näitude registreerimiseks kasutati juhtkontrollerit, mis võimaldas mõõta katses seljapeki lõikamisel tekkivat mehaanilist impulssi ja esitada seda digitaalselt. Katsetulemuste arvandmed (jõuimpulsi tingühik) loeti aparaadi ekraanilt (Põldvere jt, 2014).

Andmete variatsioonanalüüs tehti programmiga Statistical Analysis System (SAS 1999) ja korrelatsioonanalüüs programmiga MS Excel 2013.

Järgnevas katseandmete analüüsis on tõukombinatsioonide DxYL ja DLxYL kohta kasutatud ka mõisteid „värvilised tõud“ ja kontrollrühmade LxL ja YxL kohta „valged tõud“.

Tulemused. Katseandmetest lähtuvalt (tabel 1) oli D ja DL kultide järglaste seljapeki kuivainesisaldus suurem (vastavalt 92,39 ja 91,16%) kui valgete tõugude kultide järglastel (vastavalt 89,58 ja 89,45%). Valgusisaldus seljapekis oli kõigil tõukombinatsioonidel erinev – suurim DxYL ristandjärglastel (10,84%) ja väikseim eesti maatõugu sigade järglastel (7,1%).

Vaba rasva sisaldus seljapekis erines tõuti ainult 2,26% võrra ($P > 0,05$), olles suurim eesti maatõugu sigade järglastel (82,91%) ja kõige väiksem YxL ristanditel (80,65%). D ja DL kultide järglastel olid rasvasisaldused seljapekis samasugused (vastavalt 81,59% ja 81,23%). Siit võib järeldada, et djuroki kuldid pärandasid järglastele veidi väiksema rasva- ja suurema valgusisaldusega seljapeki kui valged tõud.

Peki värvus oli tumedam kombinatsioonil DLxYL (9,29) ja heledam kombinatsioonil YxL (6,7).

D ja DL kultide järglaste seljapeki kõrnetesisaldus oli väiksem (vastavalt 34,28 ja 33,32%) kui L ja Y kultide järglastel (39,97 ja 43,48%). Seega on djuroki kultide järglaste seljapekk veidi kvaliteetsem, kuna kõrneid ehk rasvasulatuse jääke tekib vähem.

Joodiarv oli valge tõukombinatsiooni järglastel suurem (LxL – 65,35%, YxL – 65,63%) kui D ja DL kultide järglastel (vastavalt 64,60 ja 63,8%) ($P > 0,05$). Peki kvaliteeti iseloomustab selle konsistents, mis sõltub küllastumata ja küllastunud rasvhapete vahekorrast. Mida rohkem on rasvas küllastumata rasvhappeid, seda kõrgem on joodiarv ja pehmem on rasvkude. Seetõttu võib katseandmete põhjal järeldada, et valgetest tõugudest pärinevate sigade seljapekk on mõnevõrra pehmema konsistentsiga kõrgema joodiarvu tõttu. Katsest selgus, et mida suurem oli joodiarv, seda vähem oli seljalihases lihasesisest rasva ($r = –0,385$; $P = 0,014$).

Rasva sulamistemperatuur ei erinenud tõukombinatsioonide vahel statistiliselt oluliselt, olles siiski veidi väiksem DL kultide ristanditel (33,69 °C).

Seljapeki lõiketugevuse määramisel selgus, et seljapeki läbilõikamiseks oli vaja rakendada LxL kombinatsiooni

Tabel 2. Rasvkoe füüsikalis-keemilised seosed sealiha kvaliteedinäitajatega

Kvaliteedinäitajad	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1. Pekipindala									
2. Lihasesisene rasvasisaldus	–0,35*								
3. Kuivainesisaldus	0,11	0,40*							
4. Valgusisaldus	–0,33*	0,19	–0,06						
5. Vaba rasva sisaldus	0,36*	0,05	0,57***	–0,85***					
6. Värvus	0,03	–0,13	–0,09	0,23	–0,20				
7. Kõrnetesisaldus	–0,39*	–0,02	–0,25	0,03	–0,14	–0,22			
8. Joodiarv	–0,09	–0,39	–0,08	–0,05	–0,02	–0,06	0,14		
9. Lõiketugevus	–0,52***	0,29	0,11	0,18	–0,11	–0,09	0,27	–0,09	
10. Rasva sulamistemperatuur	–0,25	0,10	–0,11	0,16	–0,21	–0,02	0,05	–0,25	–0,16

puhul veidi vähem jõudu (229,69 N*s) võrreldes värviliste tõugude ristanditega (DLxYL – 233,46 ja DxYL – 248,81 N*s), kuid see erinevus ei ole statistiliselt oluline. YxL ristamiskombinatsiooni sigade seljapekk osutus samuti suhteliselt kõvaks, mille läbimiseks tuli rakendada jõudu 245,44 N*s.

Rasvkoe füüsikalis-keemiliste seoste uurimisel sealiha kvaliteedinäitajatega leiti, et pikima seljalihase kohal asuval peki pindalal on oluline seos enamiku rasvkoe kvaliteedinäitajatega (tabel 2). Suurema pekipindalaga sigade rasvkoes oli rohkem vaba rasva (r = 0,36; $P < 0,05$) ja vähem valku (r = –0,33; $P < 0,05$). Pärast peki termilist töötlemist oli nendel sigadel ka kõrnete osakaal väiksem (r = –0,39; $P < 0,05$). Paksema pekiga sigade rasvkoe lõikamiseks kulutatav energia oli oluliselt väiksem (r = –0,52; $P < 0,001$). Lihaskoe rasvasisaldusel ei olnud olulist seost rasvkoe kvaliteedinäitajatega, kuid paksema pekiga sigadel oli vaba rasva sisaldus suurem (r = 0,40; $P < 0,05$), mis viitab sellele, et pikima seljalihase marmorsus on suurem paksema pekiga sigadel. Rasvkoe valgusisaldus oli tugevalt negatiivselt seotud rasvkoe rasvasisaldusega (r = –0,85; $P < 0,001$).

Kokkuvõtvalt võib öelda, et djuroki tõu kasutamine aretuses isatõuna mõjutab positiivselt rasvkoe kvaliteeti. Djuroki kuldid pärandasid järglastele väiksema rasva- ja suurema valgusisaldusega seljapeki võrreldes valgete tõgudega. Djuroki kultide järglaste seljapekk on veidi kvaliteetsem, kuna kõrneid ehk rasvasulatuse jääke tekib vähem.

Peki keemilise analüüsi tulemustest järeldub, et djuroki tõugu kultide järglaste peki joodiarv on madalam kui valgete kultide järglastel. Seega sobib D ja DL tõugu järglaste pekk paremini töötlemiseks, kuna madalama joodiarvuga pekk on rohkem küllastunud ja tugevama struktuuriga võrreldes L ja Y järglastega.

Kuna seljapekk on väga oluline komponent vorstide valmistamisel ja nõudlus kvaliteetse seljapeki järele on lihatööstustes suur, siis sellest tulenevalt tuleb peki kvaliteediga seotud probleemide uurimist tulevikus kindlasti jätkata. Kirjandusallikad autoril.

HOBUSED

Tori tõugu noorhobuste üleriigilised jõudluskatsed Toris

Krista Sepp
EHSi direktori kt

Tori tõugu noorhobuste üleriigilised jõudluskatsed on toimunud viimastel aastatel 20. augustil, ikka Tori hobusekasvanduses. Seekord oli 23 osavõtjat, eraldi arvestus oli tõu aretussuuna ja universaalse suuna hobustele. Hindamiskomisjoni töös osalesid emeriitprofessor Olev Saveli ja Sirli Veinberg, kommenteeris EHSi aretustöö juhataja Andres Kallaste. Aretussuuna hobuste esitluse hindamise juures osales eksperdina Paul Argus, kes 2015. aastal võitis Eesti meistrivõistlustel takistussõidus pronksmedali.

Noorhobuste hindamist alustati Tori hobusekasvanduse tori tõugu mära Hestia esitlusega eelkõige selleks, et tuua noorte aretajate ette ideaalse tüübiga universaalne tori hobune.

Konkursil esitleti esmalt hobune hindamiskomisjonile seistes, siis hinnati käigu korrektsust edasi-tagasi liikudes ning käigu elastsust, impulssi, takti, hoogsust ja avarust esitluskolmnurgas. Järgnes kohe vabahüpe. Noorhobuste lõppringil anti aretusalane kommentaar ning tänati osalejaid. Põnevuse hoidmiseks teadustati iga arvestuse võitja viimasena.

Tõu universaalse suuna esindajate seas olid täkud Ats 13 811 T, Alder 13 789 T, Aachen 13 739 T, Lunoid 13 771 T, Aramis III 13 725 T, Pägimor 13 769 T, President 13 755 T, Vahur 13 647 T, Fantoom 13 643 T, Hipolit 13 715 T, Hoius-Hatiitos 13 775 T. Neist Lunoidil 13 771 T oli neli järglast.

Parim tori tõu universaalse suuna mära oli **Anora**, aretaja ja omanik Maie Kukk. Anora on täku Ats 13 811 T esimese aastakäigu esindaja, kuid sai väga hea hinnangu. Kuigi universaalse suuna esindajatelt ei ole nõutud vabahüpet, olid siiski päeva ühed paremad hüpped just Anoralt ning Heimtali hobusekasvanduse Arbujalt (isa Alder 13 789 T).

Parim tori tõu universaalse suuna täkk on **Lordy**, isa Lunoid 13 771 T, aretaja Kristi Treumuth, omanik Ene Maaten. Lordy hinnati kõrgema auhinna väärilisek. Tä-

Foto 1. Parim tori tõu universaalsuuna täkk Lordy, vasakul omanik Ene Maaten *(K. Sepp)*