

ÕLLEODRA NÕUETELE VASTAVATEST UUTEST SORTIDEST

Ü. Tamm, H. Kүүts

ABSTRACT. *About new varieties meeting the malting barley requirements. In breeding of new varieties great importance is placed on the following quality parameters: disease resistance, good lodging resistance, high grain yield, good kernel shape and distribution, low nitrogen content, high germination energy, high enzyme forming potential, ability to modify well etc. The trial of malting barley varieties were carried out in 2001–2003 at the Jõgeva Plant Breeding Institute (PBI) in Estonia. The objective of the study was to estimate the grain yield and quality of European malting barley varieties. 15 malting barley varieties of Northern region of European Brewery Convention (EBC) were included in the trial. The German malting barley variety ‘Scarlett’ was used as a standard.*

The average grain yield in 2001 to 2003 of malting barley varieties ranged from 3480 to 5210 kg/ha. The varieties ‘Annabell’, ‘Laura’ and ‘Landora’ (Germany) excelled in high grain yield. Most of the tested varieties were of optimal plant height. All tested varieties had good or very good lodging resistance. The malting barley varieties were most infected by net blotch. There were no varieties resistant to net blotch and spot blotch in the trials. There were no favourable conditions for spreading of scald, barley stripe and powdery mildew in the trials. Only a few varieties were infected to a small degree. All tested varieties were infected by loose smut in 2003 year. The 1000 grain weights of tested varieties met the requirements of malting barley. Due to unfavourable weather conditions the grading (>2,5mm) of barley varieties remained low. ‘Scarlett’ (standard), ‘Jersey’ (the Netherlands) and ‘Annabell’ (Germany) excelled in high grading. There were great differences between varieties in germination energy as well as in germination. Protein content of all the tested varieties met the requirements in case of favourable meteorological conditions.

Keywords: *malting barley varieties, grain quality, malting quality.*

Sissejuhatus

Kõige enam on odrakasvatus arenenud Kesk-Euroopas, kus selle aretusega on süstemaatiliselt tegeldud juba umbes 150 aastat. Siit on pärit ka suurem osa kaherealisi suviodra sorte, mis on majanduslikult tähtsad tänu oma kõrgele kvaliteedile. Tuntuimad õlleodrasordid on Saksamaa sordid ‘Alexis’, ‘Scarlett’, ‘Barke’, ‘Maresi’, ‘Krona’, Suurbritannia sordid ‘Optic’, ‘Chariot’, Rootsi sordid ‘Meltan’ ja ‘Mentor’, Hollandi sort ‘Prisma’, Tšehhi sordid ‘Rubin’, ‘Krystal’ ja ‘Orbit’, Prantsusmaa sort ‘Volga’ jt (Mautner, 1998; Schildbach *et al.*, 1998; Schildbach, 2002).

Uute õlleodra sortide aretamisel peab arvestama lisaks agronoomiliste ja tera kvaliteedi omadustele (kõrge saagikus, seisukindlus, haiguskindlus, tera kuju ja suurus, väike proteiinisaldus) ka linnase kvaliteediga (kõrge ekstraktiivsus, kiire ja ühtlane idanemine, kõrge ensüümide moodustamise võime, hea modifitseerumine jne) (Briggs *et al.*, 1981; Nettevitš jt, 1981; Sage, 1989; Home *et al.*, 1991; Swanston, Ellis, 2002).

Taime pikkus on üldjuhul negatiivses korrelatsioonis seisukindlusega – pikema kõrrega sordid lamanduvad kergemini kui lühikese kõrrega sordid. Kvaliteetse tera saamiseks peab sordi seisukindlus olema hea (Borisonik, 1974; Lepajõe, 1986; Kүүts, 1995). Lamandumine põhjustab saagikadusid, oder valmib ebaühtlaselt, tera jääb peeneks ning nakatub seenhaigustest. Lamandunud odra idanevus alaneb ja see ei vasta õlleodra kvaliteedinõuetele. Lühema kõrrega sortide aretamine on üheks seisukindluse parandamise võimaluseks (Trofimovskaja, 1972; Tupits jt, 1999; Abeledo *et al.*, 2002).

Eesti taimekaitse spetsialistide hinnangul moodustavad saagikaod meie teraviljakasvatustes taimehaiguste, kahjurite ja umbrohtumise tõttu 26–46%. Massiliste kahjustuste korral võivad saagikaod olla veelgi suuremad. Taimekaitse strateegia põhineb kahel võttel: pestitsiidide kasutamisel ja resistentsetel sortidel. Kõige ökonoomsemaks saagikadude vältimise abinõuks on haigustele vastupidavate sortide aretamine ja nende kasvatamine (Priilinn, Peusha, 1993; Lõiveke, 1999). Sordiaretajate eesmärgiks on aretada sorte, mis on kõrgema saagipotentsiaaliga ja parema kvaliteediga. Uus sort peaks olema ka haiguskindlam antud piirkonnas levivate kõigi olulisemate haiguste suhtes. Eesti tingimustes on odral levinumateks taimehaigusteks odra-võrklaikus ja kõrreliste pruunlaikus. Olulised on ka kõrreliste äärislaikus, odra-triiptõbi ja odra-lendnõgi (Lõiveke, Tammaru, 1995; Sõmermaa jt 1996; Tamm, 1998).

Tuhande tera mass iseloomustab tera suurst. 1000 tera massi järgi võib odrad jagada järgmiselt: üle 45 g – suureteraline oder, 41–44 g – keskmise tera suurusega oder, 37–40 g – väikseteraline oder. Keskmise 1000 tera massiga sordid sobivad linnastamiseks kõige paremini, sest nende ligunemine toimub ühtlaselt ja kiiresti. Suurem tera vajab pikemat ligunemisaega ja tema modifitseerumine toimub ebaühtlasemalt (Kunze, 1996; Briggs, 1998).

Teraühtlikkuse määramiseks sorteeritakse terad suuruse järgi. Selleks kasutatakse sõelu, mille avade laius on 2,8 mm, 2,5 mm ja 2,2 mm. Esimesele ja teisele sõelale jäävad terad on suured ja hästi arenenud ning moodustavad I sordid ja seda osa kasutatakse linnastamiseks. Kolmandale sõelale jäänud terad moodustavad II sordi. Kolmanda sõela läbinud terad loetakse peenteradeks ja need realiseeritakse söödaodrana (Kunze, 1996;

Küüts, 1992). Sordiareetuse seisukohalt peaks teraühtlikkus, mis määratakse sorteerimata odrast, olema võimalikult kõrge, sest siis on väljasorteeritavate terade hulk väiksem (Tamm jt, 1998).

Proteiinisaldus on oluline näitaja linnaste ja õlle tootmisel. Suurema proteiinisaldusega odrast on raskem linnaseid ja õlut valmistada ning linnastamisel on kaod suuremad. Iga lisaprotsent proteiini tähendab ekstraktiivsuse langust ligikaudu ühe protsendi võrra (Narziss, 1980; Lockhart, 1989; Shewry, Darlington, 2002). Määramiseks kasutatakse Kjeldahli meetodit või kiirmeetodeid. Õlleodra proteiinisaldus ei tohiks ületada 12,0%. Hea õlle valmistamiseks on kõige sobivamad terad, mille proteiinisaldus on 9,0–11,5% (Kunze, 1996; Malting..., 2000).

Üks tähtsamaid õlleodra kvaliteedi näitajaid on kiire ja üheaegne idanemine, mis kindlustab homogeense modifikatsiooni. Madala idanemise või ei modifitseeru linnaste valmistamise protsessis vajalikul määral, selle tulemusel alaneb ekstraktiivsus. Mitteidanenud terad ja tera mittemodifitseerunud osad käituvad õlle valmistamisel nagu linnastamata terad. Nad nakatuvad mikroorganismidega, mis alandavad õlle väärtust. Ebaühtlane idanemine võib toimuda mitmel põhjusel: pikk puhkeperiood, veetundlikkus, peasidanemine, embrüo või aleuroonkihi nõrk elujõud ja idu mehaaniline või mikrobioloogiline kahjustumine (Pill, 1932; Home, 1991; Home, Elamo, 1993; Peel, 2000). Odra sort ja kasvuaasta mõjutavad samuti oluliselt odrast terade idanemist (Kunze, 1996; Swanston, Ellis, 2002).

Idanemisenergia on kindlates tingimustes 72 tunni jooksul e 3. päeval idanenud terade hulk protsentides ja see peaks olema vähemalt 93. Idanemine on 120 tunni jooksul e 5. päeval idanenud terade arv protsentides ja see peaks olema vähemalt 95. Kõrge idanemisenergia näitab, et oder on terve ja linnastub hästi (Kunze, 1996; Analytica-EBC, 1998; Briggs, 1998).

Võtmesõnad: õlleodra sordid, tera kvaliteet, linnase kvaliteet.

Materjal ja meetodika

Uute õlleodra sortide terasaagi ja kvaliteedi uurimiseks korraldati aastatel 2001–2003 Jõgeva Sordiareetuse Instituudis Euroopa Õllekonventsiooni (EBC) põhjaregiooni katse 15 sordiga (tabel 1). Katses oli 6 Saksamaa, 3 Suurbritannia, 3 Taani, 1 Rootsi, 1 Prantsusmaa, 1 Hollandi päritolu sort. Standardsordiks oli Saksamaa õlleodra sort 'Scarlett'.

Tabel 1. Õlleodra sordid, nende ristamisvanemad ja päritolumaad
Table 1. Malting barley varieties, pedigree and origin

Sort <i>Variety</i>	Ristamisvanemad <i>Pedigree</i>	Päritolumaad <i>Origin</i>
'Scarlett' (standard)	'Amazone' × (St. x Kym)	Saksamaa/Germany
'Alliot'	'Chariot' × 'Alexis'	Taani/Denmark
'Annabell'	ST90014DH × 'Krona'	Saksamaa/Germany
'Astoria'	'Nevada' × 13817	Prantsusmaa/France
'Barke'	'Libelle' × 'Alexis'	Saksamaa/Germany
'Brise'	('Chalice' × 'Optic')NFC 94-20	Suurbritannia / Great Britain
'Cicero'	'Chalice' × Sj 933275	Taani/Denmark
'County'	NFC 94-20 × NFC 94-4	Suurbritannia / Great Britain
'Jersey'	'Apex' × 'Alexis'	Hollandi / the Netherlands
'Landora'	'Hadm' 86508-91 × 'Hadm' 46544-88	Saksamaa/Germany
'Laura'	'Hadm' 79264-85 × 'Omega'	Saksamaa/Germany
'Neruda'	NSL 90-1446 × 'Chariot'	Saksamaa/Germany
'Prestige'	'Cork' × 'Chariot'	Suurbritannia / Great Britain
'Reform'	'Thistle' × ('Optic' × 'Meltan')	Taani/Denmark
'Wikingett'	'Krona' × 'Maresi'	Rootsi/Sweden

Katsepõllul oli kamar-karbonaatmuld, mille huumusesisaldus oli 2,4%, happeline reaktsioon pH_{KCl} 6,1 ning fosfori ja kaaliumi tarve oli väike. Kõigil katseaastatel oli eelviljaks kartul. Katse külvati lapikülvikuga Hege 80 ja koristati katsekombainiga Hege 125. Katse rajati neljas korduses 10 m² lappidele. Külvisenorm oli 500 idanevat tera m² kohta. Väetiseks kasutati Kemira Power 18 normiga N₆₀P₁₃K₂₅, mis viidi külveelselt mulda Valga-Juko külvikuga. Umbrohutõrje tehti taimede 2–3 lehe faasis katsepõldude pritsiga Hege-Tecnoma.

Põllul hinnati katsematerjali loomist, küpsust, seisukindlust ja haiguskindlust, mõõdeti taimede pikkust ning loeti produktiivvõrsed. Sordi loomiseks märgiti kuupäev, mil 50% taimedest olid esimesed pähikud nähtaval, ning küpsuseks märgiti kuupäev, mil tera polnud enam küünega tükeldatav (UPOV, 1981). Taimede pikkus mõõdeti lapi mõlemast otsast 1 m kauguselt lapi äärest. Seisukindlust hinnati enne koristust 9-pallises skaalas, kus 9 tähendas täiesti püstist ja 1 täiesti lamandunud teravilja. Ääris-, võrk- ja pruunlaiksusse nakatumist hinnati visuaalselt 9-pallises skaalas, kus 1 tähendas, et haigestumist ei esinenud, ja 9, et esines väga tugev nakatumine (nakatunud olid suures ulatuses ka taimede ülemised lehed). Triiptõppe nakatumisel tehti märke haiguse esinemisel. Lendnõe

puhul loendati nakatunud võrsete arv lapi kohta. Produktiivvõrsete arvu määramiseks 1 m² kohta loeti vastava raami abil enne koristamist produktiivvõrset iga lapi mõlemast otsast 0,25 m² suurusel alal.

Katsetatud sortidel määrati 1000 tera mass, teraühtlikkus, idanemisenergia, idanevus ja proteiinisaldus. 1000 tera massi määramiseks loeti 2,5 mm sõelaga sõelatud proovidest igalt korduselt kaks korda 250 tera. Teraühtlikkus määrati kahelt korduselt ivatud ja tuulatud viljast aparaadiga Sortimat. Selleks kaaluti mõlemalt korduselt 100 g teri. Vastavalt sõelte avade suurusele saadi pärast 1 minut kestnud sõelumist neli fraktsiooni: 2,8 mm, 2,5 mm, 2,2 mm sõelale jäänud terad ja kõlujad terad. Kõik fraktsioonid kaaluti ja arvutati teraühtlikkuse (2,8 mm + 2,5 mm) protsent.

Idanemisenergia ja idanevus määrati kolm nädalat pärast odra koristamist Jõgeva Sordiaretuse Instituudi biokeemia laboratooriumis vastavalt Analytica-EBC meetodikale (Analytica-EBC, 1998). Proteiinisaldus määrati Jõgeva Sordiaretuse Instituudi biokeemia laboratooriumis. Proteiinisalduse saamiseks korrutati Kjeldahli meetodil, saadud üldlämmastiku protsent koefitsiendiga 6,25. Statistiline andmetöötlus tehti NNA meetodil kasutades andmetöötlusprogrammi Agrobases.

Ilmastikutingimused olid katsete läbiviimise perioodil (2001.–2003. a) väga erinevad, mõjutades oluliselt nii sortide terasaaki kui selle kvaliteeti. Kui 2001. a oli soe ja vihmane, 2002. a kuum ja kuiv, siis 2003. a oli soe ja keskmiste sademetega. Antud katse terasaak koristati enne 2003. a suuri sadusid.

Katsetulemused

Terasaak. Õlleodra sortide 2001.–2003. a keskmine terasaak oli 4270 kg/ha ning varieerumine vahemikus 3480–5210 kg/ha. Kolme katseaasta tulemusena ületasid statistiliselt usutavalt standardsorti 'Scarlett' terasaagilt Saksamaa sordid 'Annabell' 580 kg/ha e 13%, 'Laura' 380 kg/ha e 8% ja 'Landora' 310 kg/ha (tabel 2). Kõige madalama terasaagi võrreldes standardsordiga 'Scarlett' andsid Suurbritannia sordid 'Prestige' (-1150 kg/ha e -35%) ja 'County' (-890 kg/ha e -19%) ning Taani sordid 'Reform' (-1050 kg/ha e -33%) ja 'Cicero' (-900 kg/ha e -19%).

Tabel 2. Odrasortide terasaak (kg/ha) Jõgeval 2001.–2003. a

Table 2. Grain yield (kg/ha) of barley varieties at Jõgeva in 2001–2003

Sort <i>Variety</i>	Terasaak / Grain yield kg/ha				% 'Scarlett'	± 'Scarlett'
	2001	2002	2003	2001–03		
'Scarlett'	4260	4380	5240	4630	100	0
'Annabell'	5030	4790	5810	5210	113	580
'Laura'	4590	5000	5450	5010	108	380
'Landora'	4460	5080	5270	4940	107	310
'Brise'	4610	4540	5220	4790	103	160
'Jersey'	3970	5160	5050	4730	102	100
'Wikingett'	4370	4010	4820	4400	95	-230
'Barke'	3820	3900	4670	4130	89	-500
'Astoria'	3840	3580	4780	4070	88	-560
'Neruda'	3700	3610	4170	3830	83	-800
'Alliot'	3270	3710	4480	3820	83	-810
'County'	3610	3420	4190	3740	81	-890
'Cicero'	3580	3200	4420	3730	81	-900
'Reform'	3330	3430	3980	3580	77	-1050
'Prestige'	3100	3000	4350	3480	75	-1150
Keskmine/Mean	3969	4054	4793	4273	92	-357
PD 95%	273	293	244	210		

Seisukindlus. Õlleodrasortide katses 2001.–2003. a oli lamandumist vähesel määral 2001. a – sortide keskmisena 8,6 palli, varieerudes vahemikus 7,6–9,0 palli (tabel 3). 2002. a ei esinenud tugeva põua tõttu lamandumist ühelgi sordil. 2003. a oli sortide keskmine lamandumine 7,7 palli, varieerumine 5,8–8,9 palli. Kolme aasta keskmisena olid kõige seisukindlamad Suurbritannia sort 'Prestige' (8,9 palli) ja Saksamaa sort 'Annabell' (8,8 palli). Standardsordi 'Scarlett' seisukindlust hinnati 8,0 palliga. Kõige madalam oli vastav näitaja Saksamaa sordil 'Neruda' (7,5 palli).

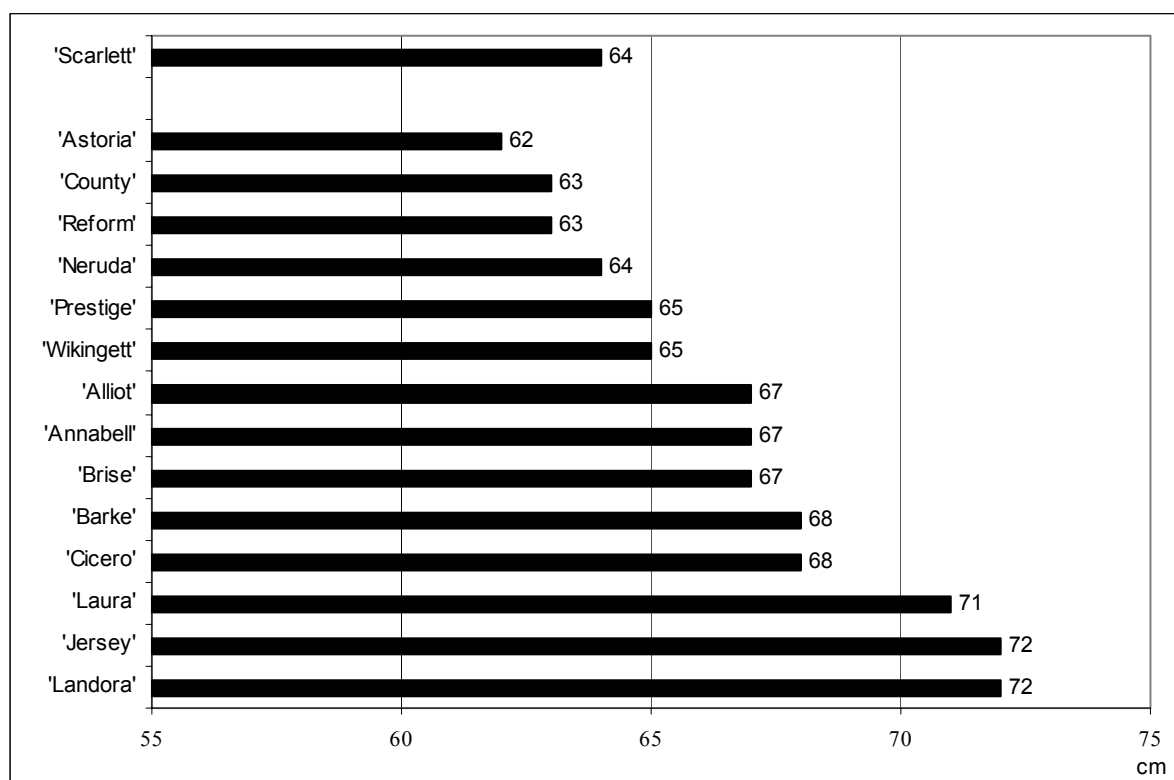
Taime pikkus. 2001.–2003. a korraldatud õlleodra sortide kolme aasta keskmine taime pikkus oli 67 cm, varieerudes vahemikus 62–72 cm. Standardsordil 'Scarlett' oli see 64 cm (joonis 1). Kolme aasta keskmisena oli kõige lühem Prantsusmaa sort 'Astoria' (62 cm). Kõige pikemateks osutusid Hollandi sordi 'Jersey' ja Saksamaa sordi 'Landora' taimed (72 cm).

Haiguskindlus. Õlleodra sortide katses 2001.–2003. a oli kolme aasta keskmine nakatumine võrklaiksusesse 4 palli. Võrklaiksusele (tekitaja *Pyrenophora teres* Drechsler, am *Drechlera teres* Sacc. Shoem) vastupidavamateks osutusid standardsort 'Scarlett', Saksamaa sordid 'Annabell' ja 'Landora' ning Rootsi sort 'Wikingett' (3 palli) (joonis 2). Kõige vastuvõtlikumad olid Taani sort 'Reform', Saksamaa sort 'Neruda' ja Suurbritannia sort 'Prestige' (nakatumine 5 palli).

Tabel 3. Odrasortide seisukindlus (1–9 palli) Jõgeval 2001.–2003. a
Table 3. Lodging resistance (1–9 points) of barley varieties at Jõgeva in 2001–2003

Sort Variety	Seisukindlus palli* / Lodging resistance point*				% 'Scarlett'	± 'Scarlett'
	2001	2002	2003	2001–03		
'Scarlett'	9,0	9,0	6,0	8,0	100	0,0
'Prestige'	9,0	9,0	8,7	8,9	111	0,9
'Annabell'	8,8	9,0	8,7	8,8	110	0,8
'Alliot'	8,3	9,0	8,9	8,7	109	0,7
'Cicero'	8,8	9,0	8,4	8,7	109	0,7
'County'	8,8	9,0	8,4	8,7	109	0,7
'Wikingett'	8,7	9,0	8,4	8,7	109	0,7
'Jersey'	8,7	9,0	8,2	8,6	108	0,6
'Landora'	8,0	9,0	8,7	8,6	107	0,6
'Astoria'	8,8	9,0	7,4	8,4	105	0,4
'Reform'	8,8	9,0	7,3	8,4	105	0,4
'Barke'	8,6	9,0	7,0	8,2	103	0,2
'Laura'	8,6	9,0	7,0	8,2	103	0,2
'Brise'	8,6	9,0	7,0	8,2	103	0,2
'Neruda'	7,6	9,0	5,8	7,5	93	-0,5
Keskmine/Mean	8,6	9,0	7,7	8,4	106	0,4
PD 95%	0,4	0,1	0,6	0,3		

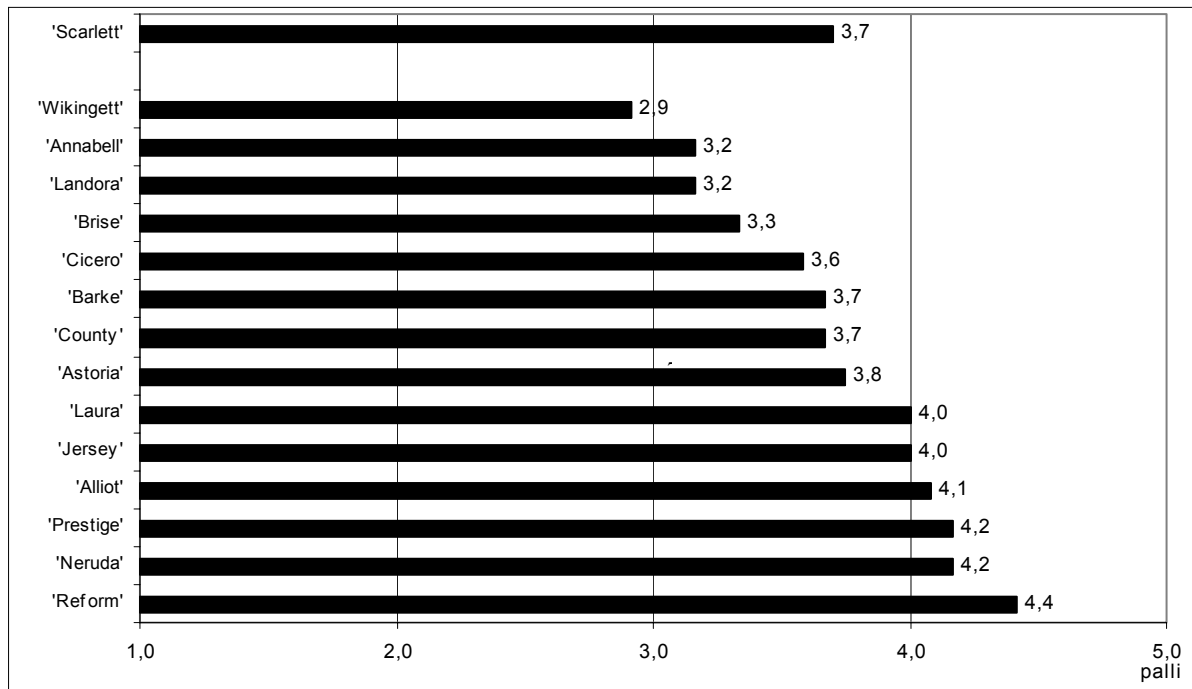
* 9 = täiesti püstine / 9 = no lodging



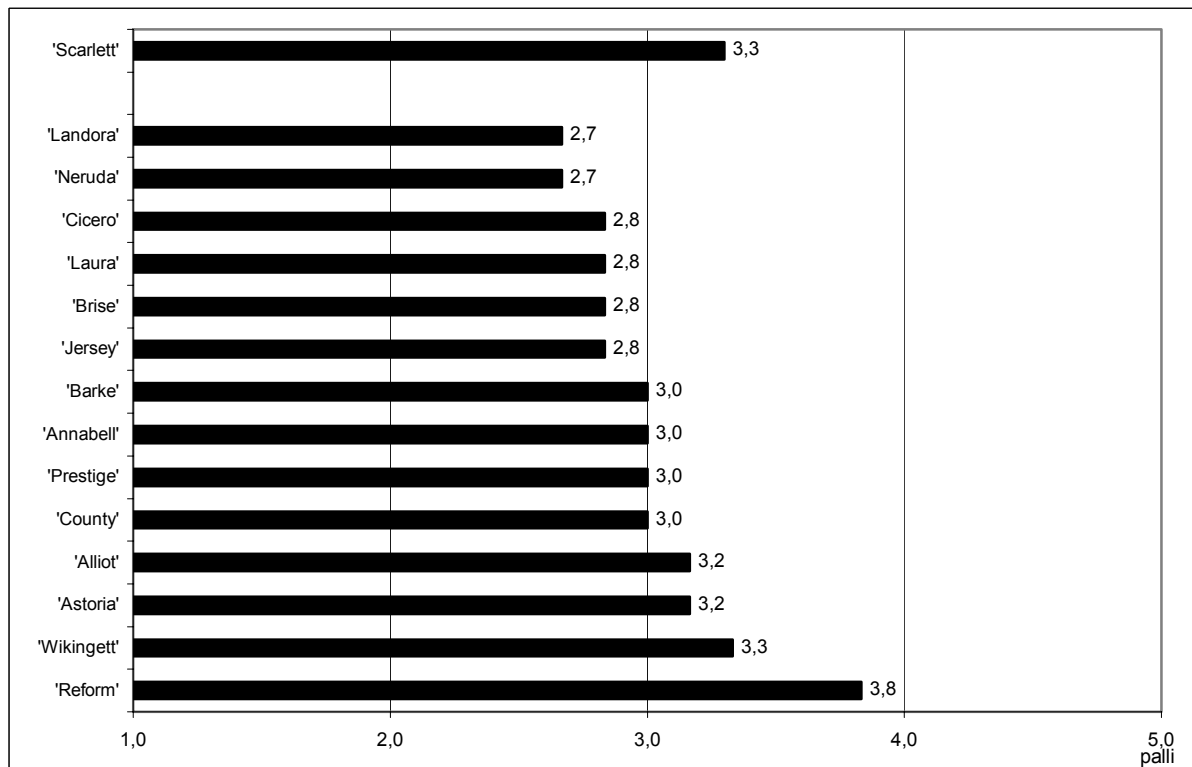
Joonis 1. Odrasortide taime pikkused (cm) Jõgeval 2001.–2003. a (PD 95% = 3 cm)
Figure 1. Plant height (cm) of barley varieties at Jõgeva in 2001–2003 (PD 95% = 3 cm)

Kolme katseaasta keskmine nakatumine pruunlaiksusesse (tekitaja *Cochliobolus sativus* (Ito et Kurib.) Drechsler, am *Bipolaris sorokinia* (Sacc.) Shoem. sün *Helminthosporium sativum* P.K. et B) oli madal, sortide keskmisena 3 palli. Kõige vastupidavamateks osutusid Saksamaa sordid 'Landora' ja 'Neruda', mille nakatumist hinnati 2,7 palli ulatuses (joonis 3). Kõige rohkem, 3,8 palliga hinnati haigestumist Taani sordil 'Reform'.

Aastatel 2001–2003 ei esinenud ühelgi katsetatud sordil jahukastet, äärislaiksust ja triiptõbe. Kui 2001. ja 2002. a ei avaldunud lendnõgi ühelgi uuritud sordil, siis 2003. a esines lendnõge kõigil sortidel. Enamikul neist oli nakatunud vaid 2 pead, kuid mõned sordid olid vastuvõtlikumad: Saksamaa sordil 'Annabell' ja Suurbritannia sordil 'Brise' nakatus 6 pead ning Taani sordil 'Reform' 7 pead.



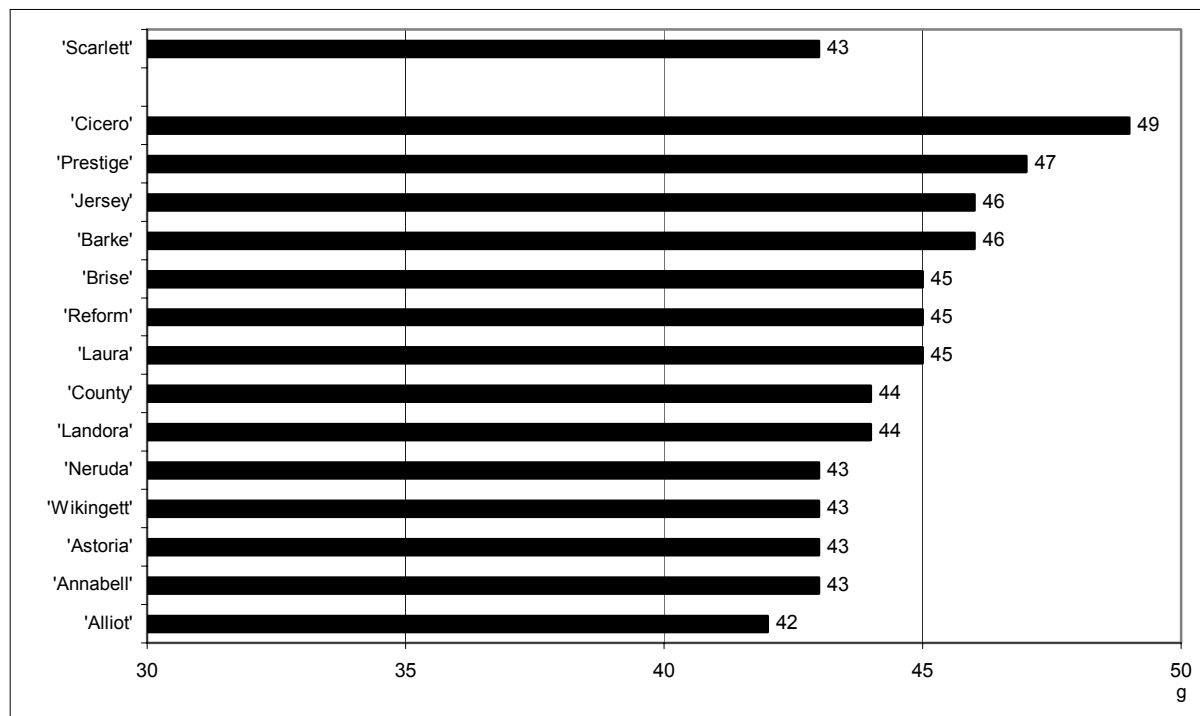
Joonis 2. Odrasortide nakatumine võrklaiksusesse (palli) Jõgeval 2001.–2003. a
Figure 2. Infection to net blotch (points) at Jõgeva in 2001–2003



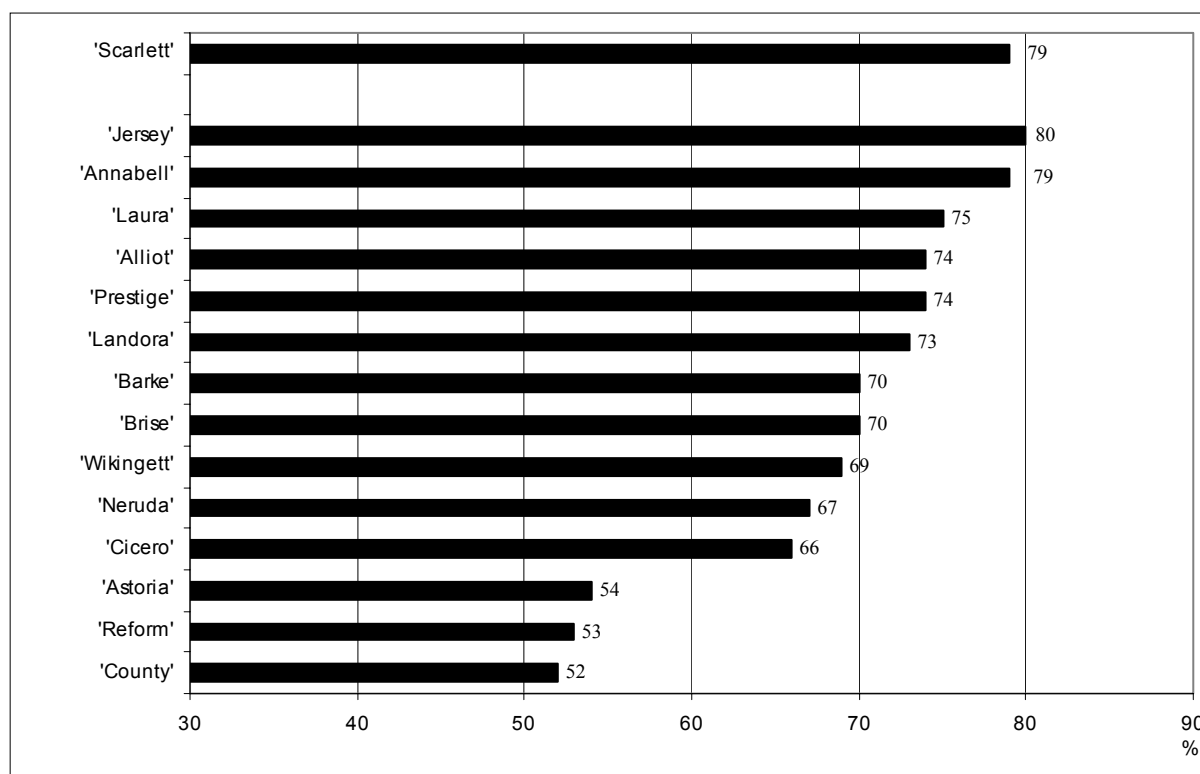
Joonis 3. Odrasortide nakatumine pruunlaiksusesse (palli) Jõgeval 2001.–2003. a
Figure 3. Infection to spot blotch (points) at Jõgeva in 2001–2003

1000 tera mass. Vastavalt EBC metoodikale on 1000 tera mass määratud 2,5 mm sõelaga sorteeritud odrast, sest seda fraktsiooni terasaagist kasutatakse linnastamiseks (Analytica-EBC, 1998). Katses oli kolme aasta (2001–2003) keskmine 1000 tera mass 44 g, varieerudes sorditi vahemikus 42–49 g (joonis 4). Standardsordi 'Scarlett' ja veel 6 sorti 1000 tera mass oli keskmise suurusega (41–44 g). 7 sorti vastav näitaja oli suur (45–49 g). Kolme aasta keskmisena oli kõige väiksema 1000 tera massiga (42 g) Taani sort 'Alliot'. Kõige suurem (47–49 g) oli see Taani sordil 'Cicero' ja Suurbritannia sordil 'Prestige'.

Teraühtlikkus oli 2001.–2003. a madal – kolme aasta keskmisena 69%, varieerudes suures ulatuses – 52–80% (joonis 5).



Joonis 4. Odrasortide 1000 tera massis (g) Jõgeval 2001–2003. a (PD 95% = 1,3 g)
Figure 4. 1000 grain weight (g) of barley varieties at Jõgeva in 2001–2003 (PD 95% = 1,3 g)



Joonis 5. Odrasortide teraühtlikkused (%) Jõgeval 2001.–2003. a (PD 95% = 4,1%)
Figure 5. Grating (%) of barley varieties at Jõgeva in 2001–2003 (PD 95% = 4,1%)

Kõige suurema teraühtlikkusega olid Hollandi sort 'Jersey' (80%), standardsort 'Scarlett' (79%) ja Saksamaa sort 'Annabell' (79%). Kõige väiksemaks jäi teraühtlikkus Suurbritannia sordil 'County' (52%), Taani sordil 'Reform' (53%) ja Prantsusmaa sordil 'Astoria' (54%).

Proteiinisaldus. Õlleodra sortide katses oli sortide keskmine proteiinisaldus 2001. a väike (10,8%), kusjuures üle 11,5% polnud see ühelgi sordil (tabel 4). 2002. a oli sortide keskmine proteiinisaldus suur – 11,9%. Kuuel sordil oli see üle 12,0%. 2003. a keskmine proteiinisaldus oli 11,4%. Ainult Saksamaa sordi 'Neruda'

vastav näitaja (12,2%) ületas lubatud 12% piiri. Kolme aasta keskmisena jäi kõigi uuritud sortide proteiinisaldus lubatud piiridesse. Kõige väiksema proteiinisaldusega (10,5%) olid Saksamaa sort 'Annabell' ja Suurbritannia sort 'Brise'. Kõige suurem oli vastav näitaja Saksamaa sortidel 'Landora' (12,0%) ja 'Neruda' (11,9%).

Tabel 4. Odrasortide proteiinisaldus (%) Jõgeval 2001.–2003. a

Table 4. Protein content (%) of barley varieties at Jõgeva in 2001–2003

Sort <i>Variety</i>	Proteiin/Protein %				% 'Scarlett'	± 'Scarlett'
	2001	2002	2003	2001–03		
'Scarlett'	10,4	12,0	11,8	11,4	100	0,0
'Annabell'	9,8	10,9	10,7	10,5	92	-0,9
'Brise'	9,6	11,1	10,9	10,5	92	-0,9
'County'	10,7	11,9	11,3	11,3	99	-0,1
'Alliot'	11,1	11,5	11,4	11,3	99	-0,1
'Reform'	11,0	11,4	11,7	11,4	100	0,0
'Wikingett'	10,7	12,0	11,4	11,4	100	0,0
'Laura'	10,7	12,2	11,4	11,4	100	0,0
'Jersey'	11,2	11,7	11,4	11,4	100	0,0
'Astoria'	10,8	12,5	11,0	11,4	100	0,0
'Cicero'	11,4	11,7	11,5	11,5	101	0,1
'Prestige'	11,1	12,3	11,4	11,6	102	0,2
'Barke'	11,2	12,7	11,6	11,8	104	0,4
'Neruda'	11,4	12,1	12,2	11,9	104	0,5
'Landora'	11,5	12,5	12,0	12,0	105	0,6
Keskmine/ <i>Mean</i>	10,8	11,9	11,4	11,4	100	0,0
PD 95%	0,7	0,4	0,5	0,4		

Idanemisenergia ja idanevus. Õlleodra sortide katses oli 2001. a sortide keskmine idanemisenergia 90% ja idanevus 92% (tabel 5). Mõlema näitaja osas saavutasid nõutud taseme (idanemisenergia >93% ja idanevus >95%) standardsort ja veel 7 sorti: Saksamaa sordid 'Landora', 'Barke' ja 'Annabell', Hollandi sort 'Jersey', Prantsusmaa sort 'Astoria' ning Suurbritannia sordid 'County' ja 'Brise'. 2002. a oli uute õlleodra sortide keskmine idanemisenergia 85% ja kehtestatud nõuetele ei vastanud ükski katses olnud sort. Seevastu kõigi sortide idanevus saavutas vajaliku taseme. 2003. a olid ilmastikutingimused soodsad kõrge idanemisenergia ja idanevuse kujunemiseks, nii et kõigi uuritud sortide vastavad näitajad saavutasid nõutud taseme.

Tabel 5. Odrasortide idanemine (%) Jõgeval 2001.–2003. a

Table 5. Germination (%) of barley varieties at Jõgeva in 2001–2003

Sort <i>Variety</i>	Idanemine/Germination %							
	2001		2002		2003		Keskmine/ <i>Mean</i>	
	3. päev <i>5. day</i>	5. päev <i>5. day</i>	3. päev <i>3. day</i>	5. päev <i>5. day</i>	3. päev <i>3. day</i>	5. päev <i>5. day</i>	3. päev <i>3. day</i>	5. päev <i>5. day</i>
'Scarlett'	95	98	92	98	97	99	95	98
'Landora'	96	97	91	99	93	97	93	98
'Brise'	94	96	92	95	95	99	94	97
'Barke'	94	96	87	98	95	97	92	97
'Annabell'	93	95	86	98	98	99	92	97
'Jersey'	96	96	81	99	94	97	90	97
'Laura'	88	92	87	98	99	100	91	97
'Wikingett'	90	92	87	98	97	98	91	96
'Astoria'	93	95	81	98	96	98	90	97
'County'	94	96	79	97	97	100	90	98
'Prestige'	87	89	91	98	97	99	92	95
'Cicero'	84	90	88	96	98	98	90	95
'Alliot'	85	88	79	95	96	99	87	94
'Reform'	80	82	89	95	95	97	88	91
'Neruda'	81	85	64	96	95	96	80	92
Keskmine/ <i>Mean</i>	90	92	85	97	96	98	90	96

Kokkuvõte

Jõgeva Sordiaretuse Instituudis viidi läbi põldkatse 15 Euroopa Õllekonventsiooni (EBC) põhjaregiooni kuuluva sordiga aastatel 2001–2003. Katse eesmärgiks oli uurida Euroopa uute õlleodrasortide terasaaki ja kvaliteeti.

Terasaak. Õlleodra sortide keskmised terasaagid jäid 2001. ja 2002. a ebasoodsate ilmastikutingimuste tõttu suhteliselt väikesteks, vastavalt 3970 ja 4050 kg/ha. 2003. a oli ilmastik kõrgema saagikuse kujunemiseks soodsam, sortide keskmine terasaak oli siis 4790 kg/ha. Sortidevahelised erinevused terasaakides olid suured, ulatudes kolme aasta keskmisena 3480–5210 kg/ha. Saksamaa sordid 'Annabell', 'Laura' ja 'Landora' paistsid silma suure terasaagiga.

Taime pikkus ja seisukindlus. Katsetatud sordid olid optimaalse taime pikkusega. Lamandumist esines katsetes suhteliselt vähe ja kõik uuritud sordid olid hea või väga hea seisukindlusega.

Haiguskindlus. Taimehaigustest esines õlleodra sortidel kõige rohkem võrklaiksust. Selle haiguse suhtes resistentseid sorte katsetes ei olnud. Kõige vastupidavamateks võrklaiksusele osutusid Rootsi sort 'Wikingett' ning Saksamaa sordid 'Annabell' ja 'Landora'.

Pruunlaiksust esines odrasortidel vähem kui võrklaiksust. Sortidevahelised erinevused haiguskindluses olid suhteliselt väikesed, resistentseid sorte katsetes ei olnud. Teistest vastupidavamateks pruunlaiksuse suhtes osutusid Saksamaa sordid 'Landora' ja 'Neruda'.

Äärislaiksuse, triiptõve ja jahukaste arenguks ning levikuks ei olnud katseperioodil soodsaid tingimusi. Neid taimehaigusi esines vähesel määral vaid üksikutel sortidel. Lendnõkke nakatusid kõik katsetatud sordid 2003. a.

1000 tera mass. Odrasortide 2,5 mm sõelaga sõelutud proovide 1000 tera masside vahel olid katsetes suured erinevused. 1999.–2002. a läbiviidud katses varieerusid sortide keskmised 1000 tera massid vahemikus 42–49 g. Katseaastate keskmiste tulemuste põhjal vastas kõikide uuritud sortide 1000 tera mass hästi õlleodra nõuetele. 2001. a jäi mõne sordi 1000 tera mass ebasoodsate ilmastikutingimuste tõttu siiski liiga väikeseks (nt Taani sordil 'Alliot', Saksamaa sortidel 'Neruda' ja 'Landora', Suurbritannia sordil 'County').

Teraühtlikkus. Ebasoodsate ilmastikutingimuste tõttu jäi odrasortide teraühtlikkus (> 2,5 mm) madalaks. Kõrgema teraühtlikkusega sortidel oli see näitaja siiski heal tasemel. Teraühtlikkuse poolest paistsid katsetes silma standardsort 'Scarlett', Hollandi sort 'Jersey' ja Saksamaa sort 'Annabell'.

Idanemisenergia ja idanevus. Uuritud õlleodra sortide vahel olid nii idanemisenergiast kui ka idanevuses suured erinevused. Kiire ja ühtlase idanemise ning lühikese puhkeperioodi poolest paistsid silma standardsort 'Scarlett', Saksamaa sort 'Landora' ja Suurbritannia sort 'Brise'.

Proteiinisaldus. Väiksema proteiinisalduse kujunemiseks soodsates ilmastikutingimustes 2001. ja 2003. a vastas kõigi katsetatud sortide terade proteiinisaldus õlleodra nõuetele (v.a Saksamaa sort 'Neruda' 2003. a). Tugeva põua korral 2002. a oli 6 sorti linnase valmistamiseks liiga suure proteiinisaldusega (>12,0%). Uuritud odrasortide vahel olid terade proteiinisalduses olulised erinevused, ulatudes katseaastate keskmistena 2001.–2003. a 10,5–12,0%.

Kirjandus

- Abeledo, L. G., Caderini, D. F., Slafer, G. A. 2002. Physiological Changes Associated with Genetic Improvement of Grain Yield in Barley. – Barley Science: Recent Advances from Molecular Biology to Agronomy of Yield and Quality. Eds. G.A. Slafer, J.L. Molina-Cano, R. Savin, J.L. Araus, I. Romagosa. USA: Food Products Press, p. 361–385.
- Analytica-EBC. 1998. Analysis Committee of the European Brewery Convention. Verlag Hans Carl, Getränke-Fachverlag, Nürnberg, Germany, 271 pp.
- Borisonik: Борисоник З. Б. 1974. Ячмень яровой. Ленинград: Колос, 296 с.
- Briggs, D. E., Hough, J. S., Stevens, R., Young, T. W. 1981. The Chemistry and Biochemistry of Mashing. Malting and brewing science, Vol. I. Malt and Sweet Wort. Chapman and Hall, London, p. 254–303.
- Briggs, D. E. 1998. Malts and Malting. Blackie Academic & Professional, London, 796 pp.
- Home, S. 1991. Analytical methods for quality evaluation of malt. Ferment, Vol. 4, p. 242–244.
- Home, S., Elamo, E. 1993. Evaluation of malting potential in barley breeding programmes. – Monatschrift für Brauwissenschaft, Vol. 46, p. 216–220.
- Home, S., Reinikainen, P., Elamo, E. 1991. Evaluation of malting potential in barley breeding programmes. – Proceedings of the 6-th International Barley Genetics Symposium, Helsingborg, Sweden, p. 501–503.
- Kunze, W. 1996. Technology Brewing and Malting. VLB, Berlin, 726 pp.
- Küüts, H. 1992. Õlleoder. Tartu, lk 5–24.
- Küüts, I. 1995. Odra külvisenormid ja produktiivvõrsumine ning nende seos saagikuse ja tera kvaliteediga. – Sordiaretus ja seemnekasvatuse Teaduslikud tööd VII. Jõgeva, lk 59–66.
- Lockhart, D. A. S. 1989. Cereal Farming and Harvesting. – Cereal Science and Technology. Ed. G.H. Palmer, Aberdeen University Press, p. 1–37.
- Lepajõe, J. 1986. Oder. Tln: Valgus, 153 lk.

- Lõiveke, H., Tammaru, I. 1995. Põllumajanduskultuuride haigused ja kahjurid ning nende tõrje. – Taimekaitse käsiraamat. Koostanud H. Lõiveke. Tln: Eesti Vabariigi Põllumajandusministeerium, lk 82–95.
- Lõiveke, H. 1999. Teraviljahaigused ja nende tõrje. – Teraviljakasvataja käsiraamat. Koostanud H. Older, AS Rebellis, lk 135–154.
- Malting Technology. 2000. Manual of Good Practice, European Brewery Convention, Nürnberg, 224 pp.
- Mautner, J. 1998. Spring barley 1998 – Europe. Brauwelt Int., 5, Vol. 16, p. 468–469.
- Narziss: Нарцисс, Л. 1980. Технология солода. Москва: Пищевая промышленность, 503 с.
- Nettevitš jt: Неттевич, Э. Д., Аниканова, З. Ф., Романова, Л. М. 1981. Выращивание пивоваренного ячменя. Москва: Колос, 207 с.
- Peel, M. D. 2000. Barley. NDSU Extension Service, Fargo, 108 pp.
- Pill, M. 1932. Õlleoder. Tema omadustest, sortidest ja kasvatamisest. Õlletehas A/S, A Le Coq, Tartu, 25 lk.
- Priilinn, O., Peusha, H. 1993. Teraviljade haiguskindluse suurendamine geneetiliste meetoditega. – Põllumajandus nr 10, lk 3–5.
- Sage, G. C. M. 1989. Cereal breeding and quality. – Cereal Science and Technology. Ed. G.H. Palmer, Aberdeen University Press, p. 37–60.
- Schildbach, R. 2002. Malting barley varieties in Europe – spread and quality. – Brauwelt Int., 6, Vol. 20, p. 398–404.
- Schildbach, R., Burbidge, M., Walsamos, G., 1998. Barley varieties and production in the EBC- and some other countries. – Brauwelt Int. 2, Vol. 16, 142–149.
- Shewry, P. R., Darlington, H. 2002. The Proteins of the Mature Barley Grain and Their Role in Determining Malting Performance. – Barley Science: Recent Advances from Molecular Biology to Agronomy of Yield and Quality. Ed. G. A. Slafer, J.L. Molina-Cano, R. Savin, J. L. Araus, I. Romagosa. USA: Food Products Press, p. 503–521.
- Swanston, J. S., Ellis, R. 2002. Genetics and Breeding of Malt Quality Attributes. – Barley Science: Recent Advances from Molecular Biology to Agronomy of Yield and Quality. Ed. G.A. Slafer, J.L. Molina-Cano, R. Savin, J.L. Araus, I. Romagosa, USA: Food Products Press, p. 85–114.
- Sõmermaa, A., Lüiste, L., Luunja, R. 1996. Külvikorra mõju odra seenhaigustele. – EPMÜ teadustööde kogumik, nr 187 A, Tartu, lk 139–141.
- Trofimovskaja: Трофимовская, А. Я. 1972. Ячмень. Ленинград: Колос, 296 с.
- Tupits, I., Kukk, V., Ingver, A., Koppel, R., Tamm, I., Tamm, Ü., Küüts, H., Küüts, I., Kallas, E. 1999. Sordid ja seemnekasvatus. – Teraviljakasvatuse käsiraamat. Koostanud H. Older, AS Rebellis, lk 76–107.
- Tamm, Ü. 1998. Õlleoder: kvaliteet ja sordid. Jõgeva: AS Rebellis, 59 lk.
- Tamm, Ü., Küüts, H., Küüts, I. 1998. Õlleodra kvaliteediaretuse eesmärgid. Uued õlleodra sordid. – Teraviljade geneetika ja aretuse aktuaalsed probleemid. Harku: AS Rebellis, lk 70–81.
- UPOV, 1981. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability. Barley. International Union for the Protection of New Varieties of Plants, Geneve, 13 pp.

About new varieties meeting the malting barley requirements

Ü. Tamm, H. Küüts

Summary

This research project included 15 varieties which belonged to the Northern region of EBC in 2001–2003 (Table 1). 3 varieties from Great Britain, 6 Germany, 3 Denmark, 1 Sweden, 1 France and 1 The Netherlands were tested. The standard was German variety ‘Scarlett’. Trials were arranged in 4 replications and the plot size was 10 m². The plots were sown at 500 seeds per m². The precrop was potato. Fertilizer background was N₆₀ P₁₃ K₂₅. Chemical weed control was carried out every year at 3–4 leaf growth stage. The plots were organised in randomised order according to the NNA method. Data processing was carried out by Agrobases. The agronomical performance and grain quality were determined at Jõgeva. The aim of this trial was to investigate the agronomic and quality traits of the European malting barley varieties.

Grain yield. The grain yields of malting barley varieties remained relatively low due to the unfavourable weather conditions in 2001 and 2002, accordingly 3970 and 4050 kg/ha (Table 2). Weather conditions in 2003 were more suitable and the average grain yield was 4790 kg/ha. There were great differences between varieties in grain yield. The yield of malting barley varieties ranged from 3480 to 5210 kg/ha. The varieties ‘Annabell’, ‘Laura’ and ‘Landora’ (Germany) excelled in high grain yield.

Lodging resistance and plant height. There was only a little lodging in the trials. All tested varieties had good or very good lodging resistance (Table 3). Most of the tested varieties were of optimal plant height (Figure 1).

Disease resistance. The malting barley varieties were most infected by net blotch. There were no varieties resistant to net blotch in the trials. 'Wikingett' (Sweden), 'Annabell' and 'Landora' (Germany) showed highest resistance to net blotch (Figure 2)

Spot blotch occurred less than net blotch. The varietal differences in resistance to spot blotch were quite small, there were no resistant varieties in the trials. 'Landora' and 'Neruda' (Germany) showed highest resistance to net blotch (Figure 3).

There were no favourable conditions for spreading of scald, barley stripe and powdery mildew in the trials. Only a few varieties were infected to a small degree. All tested varieties were infected by loose smut in 2003 year.

1000 kernel weight. There were great differences between 1000 kernel weight samples (sieved by 2,5 mm sieve) of different barley varieties. The 1000 grain weights ranged from 42 to 49 g in the trial carried out in 2001–2003 (Figure 4). The 1000 grain weights of tested varieties met the requirements of malting barley. However, the 1000 grain weights of some varieties remained too low in 2001 due to unfavourable weather conditions. These varieties were 'Alliot' (Denmark), 'Neruda', 'Landora' (Germany) and 'County' (Great Britain).

Grading. Due to unfavourable weather conditions the grading (>2,5mm) of barley varieties remained low. The trait was on a good level in case of varieties with higher grading. 'Scarlett' (standard), 'Jersey' (the Netherlands) and 'Annabell' (Germany) excelled in high grading (Figure 5).

Protein content. Protein content of all the tested varieties met the requirements in case of favourable meteorological conditions in 2001 and 2003 (exclude German variety 'Neruda' in 2003) (Table 4). But in case of heavy drought in 2002 the protein content of 6 varieties were too high (>12,0%). There were great differences between the varieties in protein content. It ranged from 10,5 to 12,0% in the trial of 2001–2003.

Germination energy and germination. There were great differences between varieties in germination energy as well as in germination. 'Scarlett' (standard), 'Landora' (Germany), 'Brise' (Great Britain) excelled in quick and even germination and short postharvest dormancy (Table 5).