

EUROOPA ÕLLEODRASORTIDE LINNASE KVALITEET

Ü. Tamm

ABSTRACT. *The malting quality of European malting barley varieties. The trials of malting barley varieties were carried out in 1991–2001 at the Jõgeva Plant Breeding Institute (PBI) in Estonia. The malt analyses were made at the VTT Biotechnology in Finland. The objective of the study was to estimate the malt quality of European malting barley varieties. 70 malting barley varieties of Northern region of European Brewery Convention (EBC) were included in the trial. There were used two standard varieties 'Alexis' in 1991–1995 and 'Scarlett' in 1997–2001.*

Most of the tested varieties showed excellent or good level of extract yield, β -glucanes content, viscosity and diastatic power. 'Maresi', 'Landora' (Germany), 'Caruso', 'Miralix' (Denmark), 'Wikingett' (Sweden) and 'Brise' (Great Britain) showed the highest level of extract yield compared to standard varieties. β -glucanes content of the varieties 'Chariot' (Great Britain), 'Caruso' (Denmark), 'Potter' (Sweden), 'Pasadena' and 'Annabell' (Germany) showed excellent level of this quality trait. The varieties 'Annabell' (Germany), 'Maud' (Sweden), 'Extract', 'Saloon', 'Prestige' (Great Britain) and 'Astoria' (France) showed lower level of viscosity. The varieties 'Elo' (Estonia), 'Cork' (Great Britain), 'Extract' and 'Laura' (Germany) showed the highest level of the diastatic power when compared to the standard varieties.

Keywords: *malting barley, genetic resources, breeding, malting quality, extract, β -glucanes, viscosity, diastatic power.*

Sissejuhatus

Oder tuleb enne õlle tootmist linnastada, et idanemise käigus sünteesida või aktiveerida ensüümide moodustumist. Ensüümide toimel muutub odra tera muredaks ja seda on kergem jahvatada, lagundatakse polümeersed ained, mis oma suure viskoossuse tõttu takistavad õlle filtreerimist, lõhustatakse tärkliis meskimise protsessis käärivatateks suhkruks ja moodustatakse proteiinide lõhustumise tulemusel pärmide elutegevuseks vajalikud aminohapped (Barrett *et al.*, 1973; Bamforth, Barclay, 1993).

Ekstraktiivsus. Ekstraktiivsus näitab linnase võimet moodustada virdes lahustuvaid aineid, s.o virde kuivaine hulka protsentides linnase kuivaine massist. Õllepruulijale on linnase ekstraktiivsus olulise majandusliku tähtsusega, mistõttu on just see linnase kvaliteedi omadus odra aretuses suurima tähelepanu all. Paljud sordiaretajad on saavutanud olulist edasiminekut linnase ekstraktiivsuse tõstmisel (Wych, Rasmusson, 1983; Schwarz, Horsley, 1995). Ekstraktiivsus sõltub odra sordist, agrotehnikast, ilmastiku- ja mullastikutingimustest, samuti tera suurusest ja proteiinisisaldusest. Kõrge ekstraktiivsuse saavutamiseks on vajalik tera suur tärkliisisisaldus ja sobiv kogus tärklist lagundavaid ensüüme, mis sünteesitakse terade idanemise ajal (Lepajõe, 1975; Home, 1992). Ekstraktiivsuse hindamiskriteeriumid on järgmised:

rahuldav	78,0–80,0 %
hea	80,0–81,5 %
väga hea	81,5 %

β -glükaanide sisaldus. β -glükaanid on rakukesta peamine komponent. Rakukestade paksus on sorditi erinev ning see on negatiivses korrelatsioonis endospermi modifikatsiooni astmega. On leitud, et kui rakukestad on paksud, siis on virdes palju β -glükaane, kui õhukesed, siis on seda vähe (Munck, 1987; Palmer, 1989). Rakukestade koostis loob eeldused heaks modifikatsiooniks, kuid modifikatsiooni aste sõltub suuresti rakukesti lagundavate ensüümide, peamiselt β -glükanaasi sünteesist (Aastrup, 1987; Jorgensen, 1987; Henry, Johnston, 1991; Home, 1991). β -glükaanide hulk odra teras sõltub sordist (genotüübist) ja kasvutingimustest. Kasvutingimustest on kõige olulisem niiskuse olemasolu tera valmimise ajal (Gill *et al.*, 1982; Hockett *et al.*, 1987; Kasha, Falk, 1993). Tera β -glükaanide sisalduse ja virde viskoossuse vahel esineb tugev korrelatsioon (0,7) (Bhatty, 1987). Kõrge β -glükaanide tase suurendab virde viskoossust ja halvendab filtratsiooni, kuid ka liiga madal β -glükaanide tase ei kindlusta head filtreerumist (moodustuvad geelid) (Enari, 1990). Ühtlaselt ja hästi modifitseerunud linnase β -glükaanide sisaldus on väike. Hindamiskriteeriumid (laboratoorsel linnastamisel) on järgmised:

rahuldav	>600 mg/l
hea	300–600 mg/l
väga hea	<300 mg/l

Viskoossus on kompleksne näitaja, mis sõltub nii sordist, kasvu- ja küpsemisaegsest ilmastikust kui ka linnastamise ja meskimise tingimustest (Aastrup, 1987; Kasha, Falk, 1993). Kui rakukestades sisalduvad β -glükaanid ei ole küllaldaselt lagundatud, annab ta suure viskoossusega lahuse (Moll, 1979; Kasha, Falk, 1993). Virde viskoossus näitab kõrgmolekulaarsete ainete esinemist virdes ja linnase modifitseerumise astet. Et virret tuleb õlle valmistamise käigus mitmeid kordi filtreerida, on filtreerimise kiirusel suur majanduslik tähtsus. Viskoossuse hindamise kriteeriumid (laboratoorsel linnastamisel) on järgmised:

rahuldav > 1,60 mPa·s,
hea 1,56–1,60 mPa·s,
väga hea < 1,56 mPa·s.

Diastaasivõime hõlmab nii α -amülaasi kui β -amülaasi mõju. Need on peamised ensüümid, mis lõhustavad täklist meskimise protsessis dekstriinideks ja edasi suhkruteks. Protsessi kestust iseloomustab suhkrustumise aeg minutites. α -amülaas hüdrolüüsib tärklike molekulide pikad ahelad väiksemateks dekstriinideks, β -amülaas aga need maltoosiks ja suhkruteks (Briggs *et al.*, 1981; Palmer, 1989; Lie, 1990). Idanemata odrateras ei ole α -amülaasi, see moodustub linnastamise ajal. Enamik α -amülaasi moodustub 2.–4. idandamise päeval. β -amülaasi aga esineb suures hulgas ka linnastamata terades ja tema hulk suureneb linnaste kasvatamise käigus. α - ja β -amülaasi hulk oleneb mitmetest teguritest. Tekkiva amülaasi hulk on sordiomane tunnus, kuid see oleneb suurel määral ka kasvutingimustest ja proteiinisaldusest. Sama sordi suurtes terades tekib rohkem amülaasi kui väikestes terades (Briggs, 1992; Kunze, 1996). Diastaasivõime hindamise kriteeriumid (laboratoorsel linnastamisel) on järgmised:

rahuldav < 200 WK,
hea 200–280 WK,
väga hea > 280 WK.

Võtmesõnad: õlleoder, geneetilised ressursid, aretus, linnase kvaliteet, ekstraktiivsus, β -glükaanide sisaldus, viskoossus, diastaasivõime.

Materjal ja meetodika

Aastatel 1991–2001 viidi Jõgeva Sordiaretuse Instituudis läbi Euroopa Õllekonventsiooni (EBC) põhjaregiooni katse 70 sordiga. Katses oli 19 Inglismaa, 15 Saksamaa, 15 Taani, 13 Rootsi, 3 Prantsusmaa, 2 Hollandi, 2 Eesti (aretatud Jõgeva Sordiaretuse Instituudis) ja 1 Soome sort. Standardsortideks linnase kvaliteedi hindamisel olid Saksamaa õlleodrasordid 'Alexis' 1991.–1995. a ja 'Scarlett' 1997.–2001. a.

Katsepõllul oli kamar-karbonaatmuld, mille huumusesisaldus oli 2,30%, happeline reaktsioon pH_{KCl} 6,02 ning fosfori- ja kaaliumitarve 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 Valga-Juko külvikuga külvieelselt mulda. Umbrohutõrje tehti taimede 2–3 lehe faasis katsepõldude pritsiga Hege-Tecnoma.

Tera kvaliteedi analüüsid tehti Jõgeva SAI-s ja linnase kvaliteedi analüüsid Soomes Espoo Biotehnoloogia ja Toiduainete Urimise Laboratooriumis vastavalt Analytica-EBC meetodikale (Analytica-EBC, 1987). Linnase kvaliteedi hindamiseks määrati kõigil katsetatud sortidel ekstraktiivsus, β -glükaanide sisaldus, viskoossus ja diastaasivõime. Analüüsid viidi läbi aastatel 1991–2001 vastavalt sortide EBC nimekirja vastuvõtmise aastale vaid üks kord. Seda seetõttu, et EBC meetodika kohaselt hinnatakse uue õlleodra sobivust linnase- ja õllekvaliteedi seisukohalt ühel kuni kahel korral ja saadud andmeid võrreldakse standardsordi kvaliteediga.

Katsetulemused

Õlleodra sortide linnase ja virde kvaliteedinäitajaid võrreldi aastatel 1991–1995 (v.a 1992) standardsordiga 'Alexis' ja 1997–2001 (v.a 1999) standardsordiga 'Scarlett'. Mõlemad sordid on aretatud Saksamaal.

Ekstraktiivsus. Kõigi katsetatud sortide ekstraktiivsus oli aastate 1991–2001 keskmisena 82,0%, varieerudes vahemikus 78,9–84,5% (tabel 1). Standardsordi 'Alexis' ekstraktiivsus oli katseaastate keskmisena 82,4%, mida võib pidada väga heaks näitajaks.

Tabel 1. Õlleodra sortide linnase kvaliteet võrreldes standardsordiga 'Alexis'**Table 1.** Malt quality of malting barley varieties compared to the standard variety 'Alexis'

Katse- aasta Year	Sort Variety	Pärit- olu* Origin	Ekstraktiivsus Extract		β-glükaanide sisaldus β-glucanes		Viskoossus Viscosity		Diastaasivõime Diastatic power	
			%	+/- 'Alexis'	mg/l	+/- 'Alexis'	mPa s	+/- 'Alexis'	WK	+/- 'Alexis'
1991	'Alexis'	DEU	82,6	0,0	453	0	1,54	0,00	280	0
1991	'Maresi'	DEU	83,2	0,6	636	183	1,59	0,05	270	-10
1991	'Chariot'	GBR	83,1	0,5	234	-219	1,51	-0,03	230	-50
1991	'Decor'	GBR	82,7	0,1	495	42	1,59	0,05	220	-60
1991	'Derkado'	DEU	82,7	0,1	625	172	1,63	0,09	170	-110
1991	'Triumph'	DEU	82,7	0,1	588	135	1,60	0,06	260	-20
1991	'Elo'	EST	82,6	0,0	447	-6	1,55	0,01	360	80
1991	'Carula'	DNK	82,1	-0,5	600	147	1,59	0,05	180	-100
1991	'Loke Abed'	DNK	81,8	-0,8	529	76	1,61	0,07	210	-70
1991	'Semal'	DNK	81,2	-1,4	364	-89	1,53	-0,01	150	-130
1991	'Blondie'	SWE	81,0	-1,6	504	51	1,54	0,00	170	-110
1991	'Forester'	GBR	81,0	-1,6	544	91	1,58	0,04	220	-60
1993	'Alexis'	DEU	80,9	0,0	574	0	1,58	0,00	309	0
1993	'Caruso'	DNK	81,5	0,6	384	-190	1,58	0,00	216	-93
1993	'Korinna'	DEU	81,4	0,5	600	26	1,50	-0,08	282	-27
1993	'Krona'	DEU	80,9	0,0	438	-136	1,43	-0,15	264	-45
1993	'Maud'	SWE	80,6	-0,3	410	-164	1,44	-0,14	219	-90
1993	'Goldie'	SWE	80,2	-0,7	597	23	1,56	-0,02	251	-58
1993	'Jessica'	SWE	80,0	-0,9	778	204	1,58	0,00	173	-136
1993	'Nevada'	FRA	80,0	-0,9	1178	604	1,73	0,15	188	-121
1993	'Senor'	DNK	80,0	-0,9	588	14	1,48	-0,10	205	-104
1993	'Vintage'	GBR	79,7	-1,2	883	309	1,60	0,02	245	-64
1994	'Alexis'	DEU	82,9	0,0	110	0	1,44	0,00	237	0
1994	'Miralix'	DNK	83,5	0,6	370	260	1,50	0,06	230	-7
1994	'Brewster'	GBR	82,8	-0,1	210	100	1,54	0,10	207	-30
1994	'Texane'	FRA	82,6	-0,3	270	160	1,54	0,10	180	-57
1994	'Trebon'	SWE	82,4	-0,5	170	60	1,47	0,03	220	-17
1994	'Caminant'	DNK	82,2	-0,7	500	390	1,61	0,17	120	-117
1994	'Anni'	EST	80,8	-2,1	790	680	1,85	0,41	157	-80
1994	'Teal'	GBR	79,7	-3,2	280	170	1,53	0,09	250	13
1995	'Alexis'	DEU	83,1	0,0	132	0	1,46	0,00	260	0
1995	'Polygena'	DEU	83,4	0,3	117	-15	1,46	0,00	260	0
1995	'Cooper'	GBR	83,3	0,2	289	157	1,52	0,06	150	-110
1995	'Mie'	SWE	83,3	0,2	211	79	1,47	0,01	200	-60
1995	'Delibes'	GBR	82,7	-0,4	187	55	1,51	0,05	210	-50
1995	'Mentor'	SWE	82,7	-0,4	108	-24	1,49	0,03	290	30
1995	'Reggae'	NLD	82,6	-0,5	302	170	1,48	0,02	230	-30
1995	'Cork'	GBR	81,4	-1,7	202	70	1,52	0,06	300	40

*GBR (Suurbritannia / Great Britain), DEU (Saksamaa/Germany), DNK (Taani/Denmark), FRA (Prantsusmaa/France), NLD (Holland/Netherlands), EST (Eesti/Estonia), FIN (Soome/Finland)

1991. a oli standardsordi 'Alexis' ekstraktiivsus väga hea – 82,6%. Seda ületasid Saksamaa sort 'Maresi' ja Suurbritannia sort 'Chariot', mille ekstraktiivsus oli vastavalt 83,2 ja 83,1%. Standardiga samale tasemele jäid Saksamaa sordid 'Triumph' ja 'Dercado', Suurbritannia sort 'Decor' ja Eesti sort 'Elo'. Väga hea, kuid standardist madalama ekstraktiivsusega olid veel Taani sordid 'Carula' ja 'Loke Abed'. Taani sort 'Semal', Rootsi sort 'Blondie' ja Suurbritannia sort 'Forester' jäid standardile 1,4–1,6% võrra alla, kuid kuulusid hea ekstraktiivsusega sortide hulka.

1992. a oli kõigi sortide proteiinisisaldus tugeva põua tõttu liiga suur ning linnase analüüse ei tehtud.

1993. a ületasid standardsorti 'Alexis' Taani sort 'Caruso' ja Saksamaa sort 'Korinna', mille ekstraktiivsused olid standardsordist vastavalt 0,6% ja 0,5% võrra kõrgemad. Standardiga samale tasemele jäi Saksamaa sort 'Krona'. Hea ekstraktiivsusega, kuid standardi näitajast madalamad olid Rootsi sortide 'Maud' (-0,3%), 'Goldie' (-0,7%) ja 'Jessica' (-0,9%), Taani sordi 'Senor' (-0,9%) ning Prantsusmaa sordi 'Nevada' (-0,9%) vastavad näitajad. Kõige madalama ekstraktiivsusega oli Suurbritannia sort 'Vintage' (79,7%), mille kvaliteeti võib pidada rahuldavaks.

1994. a ületas standardsordi ekstraktiivsust (82,9%) ainult Taani sort 'Miralix', mille antud näitaja oli 83,5%. Väga hea ekstraktiivsusega olid veel Suurbritannia sort 'Brewster' (82,8%), Prantsusmaa sort 'Texane' (82,6%), Rootsi sort 'Trebou' (82,4%) ja Taani sort 'Caminant' (82,2%). Eesti sordil 'Anni' jäi vastav näitaja standardist 2,1% ja Suurbritannia sordil 'Teal' 3,2% võrra madalamaks. Kui neist esimese kvaliteeti saab veel heaks lugeda, siis teisel oli see rahuldav.

1995. a oli standardsordi 'Alexis' ekstraktiivsus väga hea – 83,1%. Seda ületasid Saksamaa sort 'Polygena' (83,4%), Suurbritannia sort 'Cooper' (83,3%) ja Rootsi sort 'Mie' (83,3%). Väga hea, kuigi standardist madalama ekstraktiivsusega olid veel Suurbritannia sort 'Delibes' (82,7%), Rootsi sort 'Mentor' (82,7%) ja Hollandi sort 'Reggae' (82,6%). Teistest madalamaks jäi Suurbritannia sordi 'Cork' ekstraktiivsus (81,4%).

Alates 1997. aastast oli õlleodra katses standardiks vastavalt EBC korraldusele parema tera ja linnase kvaliteediga Saksamaa sort 'Scarlett'. Jõgeva katses oli standardsordi 'Scarlett' ekstraktiivsus aastate 1997–2001 (v.a 1999. a) keskmisena väga hea – 83,0%.

1997. a oli standardsordi 'Scarlett' ekstraktiivsus väga kõrge – 84,4% (tabel 2). Sel aastal oli temaga samal tasemel teine Saksamaa sort 'Barke'. Väga hea ekstraktiivsusega olid veel Suurbritannia sort 'Chalice' (83,4%) ja Rootsi sort 'Linus' (83,7%). Kõige madalama ekstraktiivsusega olid Rootsi sort 'Tofta' (80,9%) ja Taani sort 'Punto' (80,7%). Siiski kuulusid ka need sordid hea ekstraktiivsusega õlleodra sortide hulka.

1998. a ületas standardsordi 'Scarlett' ekstraktiivsust (82,2%) Suurbritannia sort 'Extract' 0,8% võrra. Teine Suurbritannia sort 'Optic' oli standardiga samal tasemel. Hea ekstraktiivsusega oli Taani sort 'Lux' (80,2%). Standardist madalama, kuid rahuldava kvaliteediga olid Suurbritannia sort 'Ferment' (79,6%), Soome sort 'Saana' (79,5%), Saksamaa sort 'Optima' (79,4%) ja Taani sort 'Cadeau' (78,9%).

1999. a oli põua tõttu kõigi katsetatud sortide proteiinisisaldus linnase analüüside tegemiseks liiga suur.

2000. a ületas standardsordi 'Scarlett' ekstraktiivsust (82,8%) ainult Suurbritannia sort 'Ricarda', mille vastav näitaja oli 83,4%. Standardist madalama, kuid väga hea ekstraktiivsusega olid ka Suurbritannia sordid 'Century' (82,3%) ja 'Prestige' (82,3%), Saksamaa sort 'Annabell' (82,3%) ning Taani sordid 'Alliot' (82,2%), 'Chamant' (81,7%) ja 'Cicero' (81,6%). Hea ekstraktiivsusega olid veel Rootsi sordid 'Potter' (81,4%) ja 'Pongo' (80,4%), Saksamaa sordid 'Pasadena' (81,1%) ja 'Laura' (80,9%) ning Suurbritannia sort 'Saloon' (81,3%) ja Prantsusmaa sort 'Astoria' (81,2%).

2001. a oli standardsordi 'Scarlett' ekstraktiivsus 82,4%. Standardist kõrgema ekstraktiivsusega olid Rootsi sort 'Wikingett' (84,5%), Suurbritannia sort 'Brise' (84,2%), Saksamaa sort 'Landora' (84,0%) ja Hollandi sort 'Jersey' (83,3%). Standardiga samal tasemel olid Saksamaa sort 'Neruda' (82,6%) ja Taani sort 'Reform' (82,3%). Standardist 1,9% madalama ekstraktiivsusega oli Suurbritannia sort 'County' (80,5%).

Kokkuvõtteks võib Jõgeva Sordiaretuse Instituudis läbiviidud katsete põhjal öelda, et enamiku katses olnud sortide ekstraktiivsus vastas kvaliteedinõuetele ja oli väga hea või hea. Ühegi katsetatud sordi vastav näitaja ei jäänud alla 78,0%.

Kõige rohkem (0,6–0,5%) ületasid standardsorti 'Alexis' ekstraktiivsuse tasemelt Saksamaa sordid 'Maresi' ja 'Korinna', Taani sordid 'Caruso' ja 'Miralix' ning Suurbritannia sort 'Chariot'. Eesti sort 'Elo' oli standardisordiga samal tasemel. Standardsordist 'Alexis' 1,2–3,2% madalama ekstraktiivsusega olid Suurbritannia sordid 'Vintage', 'Forester', 'Cork' ja 'Teal', Taani sort 'Semal', Rootsi sort 'Blondie' ja Eesti sort 'Anni'.

Standardsorti 'Scarlett' ületasid ekstraktiivsusele 0,8–2,1% Rootsi sort 'Wikingett', Saksamaa sort 'Landora', Hollandi sort 'Jersey' ning Suurbritannia sordid 'Brise' ja 'Extract'. Standardsordist 'Scarlett' 2,7–3,7% madalama ekstraktiivsusega olid Soome sort 'Saana', Saksamaa sort 'Optima', Rootsi sort 'Tofta' ning Taani sordid 'Cadeau' ja 'Punto'.

Tabel 2. Õlleodra sortide linnase kvaliteet võrreldes standardsordiga 'Scarlett'**Table 2.** Malt quality of malting barley varieties compared to the standard variety 'Scarlett'

Katse- aasta <i>Year</i>	Sort <i>Variety</i>	Pärit- olu* <i>Origin</i>	Ekstraktiivsus <i>Extract</i>		β-glükaanide sisaldus <i>β-glucanes</i>		Viskoossus <i>Viscosity</i>		Diastaasivõime <i>Diastatic power</i>	
			%	+/- 'Scarlett'	mg/l	+/- 'Scarlett'	mPa s	+/- 'Scarlett'	WK	+/- 'Scarlett'
1997	'Scarlett'	DEU	84,4	0,0	120	0	1,48	0,00	270	0
1997	'Barke'	DEU	84,3	-0,1	76	-44	1,48	0,00	310	40
1997	'Chalice'	GBR	83,8	-0,6	45	-75	1,44	-0,04	180	-90
1997	'Linus'	SWE	83,7	-0,7	100	-20	1,49	0,01	240	-30
1997	'Paloma'	DNK	81,8	-2,6	75	-45	1,47	-0,01	300	30
1997	'Tofta'	SWE	80,9	-3,5	57	-63	1,48	0,00	180	-90
1997	'Punto'	DNK	80,7	-3,7	92	-28	1,47	-0,01	260	-10
1998	'Scarlett'	DEU	82,2	0,0	130	0	1,44	0,00	300	0
1998	'Extract'	GBR	83,0	0,8	95	-35	1,38	-0,06	454	154
1998	'Optic'	GBR	82,3	0,1	253	123	1,67	0,23	287	-13
1998	'Cecilia'	SWE	81,6	-0,6	220	90	1,49	0,05	360	60
1998	'Lux'	DNK	80,2	-2,0	140	10	1,49	0,05	360	60
1998	'Ferment'	GBR	79,6	-2,6	190	60	1,48	0,04	220	-80
1998	'Saana'	FIN	79,5	-2,7	150	20	1,52	0,08	390	90
1998	'Optima'	DEU	79,4	-2,8	270	140	1,49	0,05	210	-90
1998	'Cadeau'	DNK	78,9	-3,3	120	-10	1,51	0,07	250	-50
2000	'Scarlett'	DEU	82,8	0,0	250	0	1,44	0,00	250	0
2000	'Ricarda'	GBR	83,4	0,6	160	-90	1,41	-0,03	190	-60
2000	'Annabell'	DEU	82,3	-0,5	90	-160	1,38	-0,06	190	-60
2000	'Century'	GBR	82,3	-0,5	280	30	1,46	0,02	300	50
2000	'Prestige'	GBR	82,3	-0,5	150	-100	1,38	-0,06	350	100
2000	'Alliot'	DNK	82,2	-0,6	190	-60	1,39	-0,05	350	100
2000	'Chamant'	DNK	81,7	-1,1	150	-100	1,43	-0,01	270	20
2000	'Cicero'	DNK	81,6	-1,2	180	-70	1,39	-0,05	210	-40
2000	'Potter'	SWE	81,4	-1,4	130	-120	1,43	-0,01	350	100
2000	'Saloon'	GBR	81,3	-1,5	150	-100	1,38	-0,06	280	30
2000	'Astoria'	FRA	81,2	-1,6	200	-50	1,38	-0,06	290	40
2000	'Pasadena'	DEU	81,1	-1,7	80	-170	1,40	-0,04	340	90
2000	'Laura'	DEU	80,9	-1,9	210	-40	1,42	-0,02	400	150
2000	'Pongo'	SWE	80,4	-2,4	190	-60	1,46	0,02	310	60
2001	'Scarlett'	DEU	82,4	0,0	120	0	1,35	0,00	300	0
2001	'Wikingett'	SWE	84,5	2,1	180	60	1,33	-0,02	260	-40
2001	'Brise'	GBR	84,2	1,8	78	-42	1,34	-0,01	230	-70
2001	'Landora'	DEU	84,0	1,6	250	130	1,37	0,02	310	10
2001	'Jersey'	NLD	83,3	0,9	220	100	1,42	0,07	310	10
2001	'Neruda'	DEU	82,6	0,2	77	-43	1,35	0,00	280	-20
2001	'Reform'	DNK	82,3	-0,1	20	-100	1,34	-0,01	260	-40
2001	'County'	GBR	80,5	-1,9	110	-10	1,40	0,05	310	10

*GBR (Suurbritannia / Great Britain), DEU (Saksamaa/Germany), DNK (Taani/Denmark), FRA (Prantsusmaa/France), NLD (Holland/Netherlands), EST (Eesti/Estonia), FIN (Soome/Finland)

β-glükaanide sisaldus. Nelja katseaasta 1991–1995 (v.a 1992. a) keskmisena oli standardsordi 'Alexis' β-glükaanide sisaldus 317 mg/l. Katsetatud sortidel oli aastate keskmine β-glükaanide sisaldus suhteliselt suur – 439 mg/l, samas oli näitaja varieerumine väga suur (108–1178 mg/l). 1991. ja 1993. a oli ilmastikutingimuste tõttu β-glükaanide sisaldus suurem kui järgnevatel aastatel.

1991. a oli standardsordi β-glükaanide sisaldus hea (453 mg/l). Sellest väiksema, väga hea β-glükaanide sisaldusega oli Suurbritannia sort 'Chariot' (234 mg/l). Heal tasemel oli see näitaja peale standardsordi veel kaheksal sordil, sh ka Eesti sordil 'Elo'. Kõige suurema, kuid rahuldava β-glükaanide sisaldusega olid Saksamaa sordid 'Derkado' (625 mg/l) ja 'Maresi' (636 mg/l).

1993. a oli standardsordi 'Alexis' β-glükaanide sisaldus suur – 574 mg/l. Standardist väiksema β-glükaanide sisalduse poolest paistsid silma Taani sort 'Caruso' (-190 mg/l), Rootsi sort 'Maud' (-164 mg/l) ja Saksamaa sort 'Krona' (-136 mg/l). Liiga suure β-glükaanide sisaldusega olid sel aastal Rootsi sort 'Jessica' (778 mg/l), Suurbritannia sort 'Vintage' (883 mg/l) ja Prantsusmaa sort 'Nevada' (1178 mg/l).

1994. a oli standardsordi 'Alexis' β-glükaanide sisaldus (110 mg/l) analüüsitud sortidest kõige väiksem. Väga hea tasemega näitaja oli veel Rootsi sordil 'Trebbon' (170 mg/l), Suurbritannia sortidel 'Brewster' (210 mg/l) ja 'Teal' (280 mg/l) ning Prantsusmaa sordil 'Texane' (270 mg/l). Liiga suure β-glükaanide sisaldusega olid Taani sort 'Caminant' ja Eesti sort 'Anni', ületades standardit vastavalt 390 ja 680 mg/l.

1995. a oli kõigi sortide β-glükaanide sisaldus väga hea. Standardsordi 'Alexis' β-glükaanide sisaldus oli 132 mg/l. Standardi näitajat ületasid Suurbritannia sort 'Cooper' – 157 mg/l ja Hollandi sort 'Reggae' – 170 mg/l. Standardsordiga samal tasemel olid Rootsi sordi 'Mentor' ja Saksamaa sordi 'Polygena' vastavad näitajad.

Aastatel 1997–2001 (v.a 1999. a), mil uuritavaid sorte võrreldi standardsordiga 'Scarlett', oli β-glükaanide sisaldus väike ja kõigi uuritavate sortide kvaliteet selle näitaja osas väga hea. Standardsordi nelja aasta keskmine β-glükaanide sisaldus oli 155 mg/l. Katsetatud sortidel varieerus see vahemikus 20–280 mg/l.

1997. a oli kõigi analüüsitud sortide β-glükaanide sisaldus väiksem kui standardsordil 'Scarlett' (120 mg/l). Eriti paistsid selle näitaja poolest silma Suurbritannia sort 'Chalice' (45 mg/l), Rootsi sort 'Tofta' (57 mg/l), Taani sort 'Paloma' (75 mg/l) ja Saksamaa sort 'Barke' (76 mg/l).

1998. a oli standardsordi 'Scarlett' β-glükaanide sisaldus 130 mg/l. Standardist vastavalt 35 ja 10 mg/l väiksema β-glükaanide sisaldusega olid Suurbritannia sort 'Extract' ja Taani sort 'Cadeau'. Standardsordist oluliselt suurema β-glükaanide sisaldusega olid Suurbritannia sort 'Optic' ja Saksamaa sort 'Optima'.

2000. a oli standardsordi β-glükaani sisaldus katsetatud aastatest kõige suurem (250 mg/l). Standardist väiksema β-glükaanide sisaldusega paistsid silma Saksa sordid 'Pasadena' (-170 mg/l) ja 'Annabell' (-160 mg/l) ning Rootsi sort 'Potter' (-120 mg/l). Standardsordist 100 mg/l väiksema β-glükaanide sisaldusega olid veel Taani sort 'Chamant' ning Suurbritannia sordid 'Saloon' ja 'Prestige'. Standardiga samal tasemel olid Saksamaa sort 'Laura' ja Suurbritannia sort 'Century'.

2001. a oli standardsordi 'Scarlett' β-glükaanide sisaldus 120 mg/l. Kõige väiksema β-glükaanide sisaldusega oli sel aastal Taani sort 'Reform' (20 mg/l). Standardist vastavalt 43 ja 42 mg/l väiksemaks jäid veel Saksamaa sordi 'Neruda' ja Suurbritannia sordi 'Brise' näitajad. Standardsordist 'Scarlett' suurema β-glükaanide sisaldusega olid Rootsi sort 'Wikingett' (+60 mg/l), Hollandi sort 'Jersey' (+100 mg/l) ja Saksamaa sort 'Landora' (+130 mg/l).

Kokkuvõte. Aastatel 1991–1995 (v.a 1992. a) oli kõigi katsetatud sortide keskmine β-glükaanide sisaldus 439 mg/l ning suurem osa sorte olid selle näitaja osas hea või väga hea kvaliteediga. Aastatel 1997–2001 (v.a 1999) analüüsitud sortide keskmine β-glükaanide sisaldus oli 147 mg/l ja kõigi sortide vastavad näitajad olid väga heal tasemel. Uuemate õlleodra sortide β-glükaanide sisaldused olid tunduvalt väiksemad kui vanematel sortidel.

Aastatel 1991–1995 (v.a 1992) Jõgeval läbiviidud katsest selgus, et liiga suure β-glükaanide sisaldusega olid Suurbritannia sort 'Vintage', Prantsusmaa sort 'Nevada' ja Eesti sort 'Anni'. Standardsordiga 'Alexis' võrreldes kõige väiksema β-glükaanide sisaldusega olid Suurbritannia sort 'Chariot' ja Taani sort 'Caruso'. Eesti sordi 'Elo' antud näitaja jäi standardiga samale tasemele.

1997.–2001. a (v.a 1999. a) korraldatud katses paistsid silma standardsordist 'Scarlett' 120–170 mg/l väiksema β-glükaanide sisaldusega Rootsi sort 'Potter' ning Saksamaa sordid 'Pasadena' ja 'Annabell'. Standardsordist 'Scarlett' 130–140 mg/l suurema β-glükaanide sisaldusega olid Saksamaa sordid 'Landora' ja 'Optima'.

Viskoossus. Katseperioodil 1991–1995 (v.a 1992. a) oli kõigi sortide keskmine viskoossus 1,55 mPa·s. Näitaja varieerumine sorditi oli ulatuslik (1,43–1,85 mPa·s). Standardsordi 'Alexis' katseaastate keskmine viskoossus oli 1,51 mPa·s. Viskoossust alla 1,60 mPa·s peetakse veel nõuetele vastavaks.

1991. a olid sortide viskoossuse näitajad küllaltki kõrged, katse keskmisena 1,57 mPa·s. Standardsordi 'Alexis' viskoossus oli väga hea (1,54 mPa·s). Standardist madalam oli see Suurbritannia sordil 'Chariot' (1,51 mPa·s). Väga hea viskoosusega olid veel Taani sort 'Semal' (1,53 mPa·s), Rootsi sort 'Blondie' (1,54 mPa·s) ja Eesti sort 'Elo' (1,55 mPa·s). Üle 1,60 mPa·s oli see näitaja Taani sordil 'Loke Abed' ja Saksamaa sordil 'Derkado'.

1993. a oli standardsordi 'Alexis' viskoossus katseperioodi kõrgeim, ulatudes 1,58 mPa·s. Väga hea, standardsordist madalama viskoossusega paistsid silma Saksamaa sordid 'Krona' (1,43 mPa·s) ja 'Korinna' (1,50 mPa·s), Rootsi sort 'Maud' (1,44 mPa·s) ning Taani sort 'Senor' (1,48 mPa·s). Õlleodra nõuetele ei vastanud viskoossuse poolest Prantsusmaa sort 'Nevada' (1,73 mPa·s). Sellel sordil oli ka β -glükaanide sisaldus liiga suur.

1994. a ületasid kõigi analüüsitud sortide viskoossuse näitajad standardsordi 'Alexis' viskoossust (1,44 mPa·s). Vaatamata sellele oli viie sordi viskoossuse tase väga hea. Need olid Rootsi sort 'Trebou' (1,47 mPa·s), Taani sort 'Miralix' (1,50 mPa·s), Suurbritannia sordid 'Teal' (1,53 mPa·s) ja 'Brewster' (1,54 mPa·s) ning Prantsusmaa sort 'Texane' (1,54 mPa·s). Eesti sordil 'Anni' oli see näitaja liiga kõrge. Ka β -glükaanide sisaldus ei vastanud 'Anni' õlleodra nõuetele.

1995. a oli kõigi katsetatud sortide viskoossuse tase väga hea. Kõige madalam oli see Saksamaa sordil 'Polygena' (1,46 mPa·s), Rootsi sordil 'Mie' (1,47 mPa·s) ja Hollandi sordil 'Reggae' (1,48 mPa·s).

Katseaastatel 1997–2001 (v.a 1999. a) oli viskoossus madal, sortide keskmisena ainult 1,43 mPa·s, varieerudes vahemikus 1,33–1,67 mPa·s. Standardsordi 'Scarlett' katseaastate keskmine viskoossus oli 1,43 mPa·s.

1997. a oli kõikide analüüsitud sortide viskoossus väga hea. Standardsordist 'Scarlett' väiksema viskoossusega olid Suurbritannia sort 'Chalice' (1,44 mPa·s) ning Taani sordid 'Paloma' (1,47 mPa·s) ja 'Punto' (1,47 mPa·s).

1998. a oli standardsordi 'Scarlett' viskoossus 1,44 mPa·s. Sellest väiksemaks jäi vaid Suurbritannia sordi 'Extract' vastav näitaja (1,38 mPa·s). Kõigi uuritud sortide viskoossus oli sel aastal väga hea, v.a Suurbritannia sort 'Optic', mille viskoossuse tase oli liiga kõrge (1,67 mPa·s).

2000. a oli kõigi analüüsitud sortide viskoossuse tase väga hea. Standardsordil 'Scarlett' oli see näitaja 1,44 mPa·s. Kõige madalama viskoossusega (1,38 mPa·s) olid Suurbritannia sordid 'Saloon' ja 'Prestige', Saksamaa sort 'Annabell' ja Prantsusmaa sort 'Astoria'.

2001. a oli standardsordi 'Scarlett' viskoossus katseperioodi kõige madalam (1,35 mPa·s). Kõik uuritud sordid olid väga hea viskoossusega. Standardist madalam oli see näitaja Rootsi sordil 'Wikingett' (1,33 mPa·s), Suurbritannia sordil 'Brise' (1,34 mPa·s) ja Taani sordil 'Reform' (1,34 mPa·s).

Enamik 1991.–1995. a (v.a 1992. a) analüüsitud õlleodra sortidest jäi viskoossuse poolest standardsordiga 'Alexis' samale tasemele või ületas seda. Standardsordist madalama viskoossusega paistsid silma Saksamaa sordid 'Krona' ja 'Korinna', Rootsi sort 'Maud' ja Taani sort 'Senor'. Eesti sordi 'Elo' viskoossus oli standardsordiga võrdne. Standardist oluliselt kõrgema viskoossusega olid Prantsusmaa sort 'Nevada', Taani sort 'Caminant' ja Eesti sort 'Anni'.

Katseaastatel 1999–2001 (v.a 1999. a) uuritud sortidel oli üldine viskoossuse tase madal ja enamik sorte vastas kehtestatud nõuetele. Standardist madalama viskoossusega olid Suurbritannia sordid 'Extract', 'Saloon' ja 'Prestige', Saksamaa sort 'Annabell' ja Prantsusmaa sort 'Astoria'. Õlleodra nõuetele ei vastanud Suurbritannia sort 'Optic', mille viskoossus oli liiga kõrge.

Diastaasivõime oli aastatel 1991–1995 (v.a 1992. a) sortide keskmisena 226 WK, varieerudes suures ulatuses (120–360 WK). Standardsordi 'Alexis' katseaastate keskmine diastaasivõime oli 272 WK.

1991. a olid väga hea diastaasivõimega standardsort 'Alexis' ja Eesti sort 'Elo', mille antud näitajad olid vastavalt 280 ja 360 WK. Standardist madalama, kuid siiski hea diastaasivõimega olid Saksamaa sordid 'Maresi' (270 WK) ja 'Triumph' (260 WK), Suurbritannia sordid 'Chariot' (230 WK), 'Decor' (220 WK) ja 'Forester' (220 WK) ning Taani sort 'Loke Abed' (210 WK). Rahuldava kvaliteediga ja standardist rohkem kui 100 WK ühiku võrra madalama näitajaga olid Rootsi sort 'Blondie', Saksamaa sort 'Derkado' ning Taani sordid 'Carula' ja 'Semal'.

1993. a olid nii standardsort 'Alexis' kui ka Saksamaa sort 'Korinna' väga hea diastaasivõimega, vastavalt 309 ja 282 WK. Hea diastaasivõimega olid Saksamaa sort 'Krona' (264 WK), Rootsi sort 'Goldie' (251 WK), Suurbritannia sordid 'Vintage' (245 WK) ja 'Maud' (219 WK) ning Taani sordid 'Caruso' (216 WK) ja 'Senor' (205 WK). Rahuldava, standardist rohkem kui 120 WK ühikut madalama näitajaga olid Prantsusmaa sort 'Nevada' ja Rootsi sort 'Jessica'.

1994. a ei olnud ühegi sordi diastaasivõime väga hea. Hea diastaasivõimega olid standardsort 'Alexis' (237 WK), Suurbritannia sordid 'Teal' (250 WK) ja 'Brewster' (207 WK), Taani sort 'Miralix' (230 WK) ja Rootsi sort 'Trebou' (220 WK). Kõige madalam oli see Prantsusmaa sordil 'Texane' (180 WK), Eesti sordil 'Anni' (157 WK) ja Taani sordil 'Caminant' (120 WK) ning need kuulusid seega rahuldava kvaliteediga õlletrade hulka.

1995. a ületasid standardsorti 'Alexis' diastaasivõime (260 WK) poolest Suurbritannia sort 'Cork' ja Rootsi sort 'Mentor', mille vastavad näitajad olid väga head (300 ja 290 WK). Hea kvaliteediga olid Saksamaa sort 'Polygena' (260 WK), Hollandi sort 'Reggae' (230 WK), Suurbritannia sort 'Delibes' (210 WK) ja Rootsi sort 'Mie' (200 WK). Rahuldava diastaasivõimega oli Suurbritannia sort 'Cooper' (150 WK).

Katseaastatel 1997–2001 (v.a 1999. a) oli analüüsitud sortide keskmine diastaasivõime kõrge – 287 WK. Kuigi sortide diastaasivõime varieerumine oli väga suur (180–454 WK), vastas enamik neist hea ja väga hea kvaliteedi nõuetele.

1997. a oli standardsordi 'Scarlett' diastaasivõime hea (270 WK). Väga hea diastaasivõimega olid Saksamaa sort 'Barke' ja Taani sort 'Paloma', ületades standardit vastavalt 40 ja 30 WK ühikut. Rootsi sort 'Tofta' ja Suurbritannia sort 'Chalice' jäid standardist 90 WK ühiku võrra madalamaks ja kuulusid rahuldava kvaliteediga sortide hulka.

1998. a oli kõigi sortide diastaasivõime hea või väga hea. Standardsordi 'Scarlett' vastav näitaja oli väga hea (300 WK). Eriti kõrge diastaasivõime oli Suurbritannia sordil 'Extract' (454 WK). Standardsorti ületasid diastaasivõime poolest veel Soome sort 'Saana' 90 WK, Rootsi sort 'Cecilia' 60 WK ja Taani sort 'Lux' 60 WK ühiku võrra. Standardist madalama, kuid veel hea kvaliteediga olid Taani sort 'Cadeau', Suurbritannia sort 'Ferment' ja Saksamaa sort 'Optima'.

2000. a, kui standardsordi 'Scarlett' diastaasivõime oli kasteaastate kõige madalamal tasemel (250 WK), ületas seda enamik sortidest. Teistest kõrgema diastaasivõimega olid Saksamaa sort 'Laura' (400 WK), Rootsi sort 'Potter' (350 WK), Taani sort 'Alliot' (350 WK) ja Suurbritannia sort 'Prestige' (350 WK). Kõige madalamaks (190 WK) jäid Suurbritannia sordi 'Ricarda' ja Saksamaa sordi 'Annabell' vastavad näitajad.

2001. a olid väga hea diastaasivõimega standardsort 'Scarlett' (300 WK) ja veel neli sorti: Hollandi sort 'Jersey' (310 WK), Saksamaa sort 'Landora' (310 WK) ning Suurbritannia sordid 'County' (310 WK) ja 'Neruda' (280 WK). Teiste sel aastal katsetatud sortide diastaasivõime oli hea.

Kokkuvõte. Enamik analüüsitud sortidest oli hea või väga hea diastaasivõimega. Standardsordist 'Alexis' kõrgema diastaasivõime poolest paistsid silma Eesti sort 'Elo', Suurbritannia sort 'Cork' ja Rootsi sort 'Mentor'. Eesti sordi 'Anni' diastaasivõime oli rahuldaval tasemel. Prantsusmaa sort 'Nevada', Taani sort 'Semal' ja Rootsi sort 'Jessica' jäid standardsordile 'Alexis' diastaasivõime poolest kõige rohkem alla.

Standardsorti 'Scarlett' ületas diastaasivõime poolest 19 sorti, neist kõige rohkem Suurbritannia sort 'Extract' ja Saksamaa sort 'Laura'. Standardiga võrreldes kõige madalamaks jäid Rootsi sordi 'Tofta', Suurbritannia sordi 'Chalise' ja Saksamaa sordi 'Optima' diastaasivõimed.

Kokkuvõte

Linnase kvaliteedi analüüsid viidi läbi aastatel 1991–2001, vastavalt sortide EBC nimekirja vastuvõtmise aastale, vaid üks kord. Standardsortideks olid 1991.–1995. a 'Alexis' ja 1997.–2001. a 'Scarlett'. Katsete ja analüüsides tulemusena õpiti tundma ja selgitati välja väärtuslike omadustega sorte, mida saab aretuses kasutada geneetiliste ressurssidena uute õlleodra sortide saagikuse, seisukindluse, haiguskindluse ning tera ja linnase kvaliteedi parandamiseks.

Ekstraktiivsus. Suuremal osal analüüsitud õlleodra sortidest oli ekstraktiivsus väga hea või hea. Kõige rohkem ületasid standardsordi 'Alexis' ekstraktiivsust Saksamaa sordid 'Maresi' ja 'Korinna', Taani sordid 'Caruso' ja 'Miralix' ning Suurbritannia sort 'Chariot'. Eesti sort 'Elo' oli standardsordiga samal tasemel. Standardsordi 'Scarlett' ekstraktiivsust ületasid Rootsi sort 'Wikingett', Saksamaa sort 'Landora', Hollandi sort 'Jersey' ning Suurbritannia sordid 'Brise' ja 'Extract'.

β-glükaanide sisaldus. Enamik katsetatud sortidest olid selle näitaja osas hea või väga hea kvaliteediga. Standardsordist 'Alexis' väiksema β-glükaanide sisaldusega olid Suurbritannia sort 'Chariot' ja Taani sort 'Caruso'. Eesti sort 'Elo' oli standardiga samal tasemel. Standardsordist 'Scarlett' väiksema β-glükaanide sisaldusega paistsid silma Rootsi sort 'Potter' ning Saksamaa sordid 'Pasadena' ja 'Annabell'. Liiga palju β-glükaane sisaldasid Suurbritannia sort 'Vintage', Prantsusmaa sort 'Nevada' ja Eesti sort 'Anni'.

Viskoossus. Valdaval osal 1991.–2001. a analüüsitud sortidest oli viskoossus hea või väga hea. Standardsordist 'Alexis' madalama viskoossusega paistsid silma Saksamaa sordid 'Krona' ja 'Korinna', Rootsi sort 'Maud' ja Taani sort 'Senor'. Eesti sordi 'Elo' viskoossus oli standardsordiga võrdne. Standardsordist 'Scarlett' madalama viskoossusega olid Suurbritannia sordid 'Extract', 'Saloon' ja 'Prestige' ning Saksamaa sort 'Annabell' ja Prantsusmaa sort 'Astoria'. Õlleodrale esitatud nõuetele ei vastanud Saksamaa sordi 'Derkado', Prantsusmaa sordi 'Nevada', Suurbritannia sordi 'Optic' ja Eesti sordi 'Anni' viskoossuse tase.

Diastaasivõime. Suurem osa õlleodra sorte oli hea või väga hea diastaasivõimega. Standardsordist 'Alexis' kõrgema diastaasivõime poolest paistsid silma Eesti sort 'Elo' ja Suurbritannia sort 'Cork'. Eesti sort 'Anni' kuulus selle näitaja poolest rahuldava kvaliteediga sortide hulka. Standardsorti 'Scarlett' ületas diastaasivõime poolest 19 sorti, neist kõige rohkem Suurbritannia sort 'Extract' ja Saksamaa sort 'Laura'.

Kirjandus

Aastrup, S. β-glucan in malting and brewing. Cereal science and technology. – Proceedings from 23 Nordic Cereal Congress, Copenhagen, p. 141–147, 1987.

Analytica-EBC. Analysis Committee of the European Brewery Convention. 4th ed. – Zürich: Brauerei- und Getränke-Rundschau, supplements 1989, 271 pp.

- Bamforth, C. W., Barclay, A. H. P. Malting technology and the uses of malt. Barley: Chemistry and Technology. – American Association of Cereal Chemists, Inc., USA, p. 297–354, 1993.
- Barret, J., Clapperton, J. F., Divers, D. M., Rennie, H. Factors affecting wort separation. – J. Inst. Brew. 79, p. 407–413, 1973.
- Bhatty, R. S. Relationship between acid extract viscosity and total soluble and insoluble β -glucan contents of hulled and hullless barley. – Canadian Journal of Plant Science, 67, p. 997–1008, 1987.
- Briggs, D. E. Barley Germination: Biochemical Changes and Hormonal Control. Barley: Genetics, Biochemistry, Molecular Biology and Biotechnology, ed. Shewry, P. R., C.A.B. International. – Oxford, p. 369–401, 1992.
- Briggs, D. E., Hough, J. S., Stevens, R., Young, T. W. The Chemistry and Biochemistry of Mashing. Malting and brewing science, Vol. I. Malt and Sweet Wort. – Chapman and Hall, London, p. 254–303, 1981.
- Enari, T.-M. Influence of barley and malt quality on beer production and beer quality. – Cerveza y Malta, 4, p. 18–24, 1990.
- Gill, A. A., Morgan, A. G., Smith, D. B. Total β -glucan content of some barley cultivars. – J. Inst. Brew., 88, p. 317–319, 1982.
- Henry, R. J., Johnston, R. P. Influence of genotype-environment interactions on malting quality. – Proceedings of the 6-th International Barley Genetics Symposium, Helsingborg, Sweden, p. 478–480, 1991.
- Hockett, E. A., McGuire, C. F., Newman, C. W. The relationship of barley β -glucan content to agronomic and quality characteristics. – Proceedings of the 5-th International Barley Genetics Symposium, Okayama, Japan, p. 851–860, 1987.
- Home, S. Evaluation of malting potential of barley in breeding. – Ferment, 4, p. 244–246, 1991.
- Home, S. Malting quality. Barley Genetics VI, 2. Ed. Munck, L. – Munrsgaard International Publishers Ltd., Copenhagen, p. 979–983, 1992.
- Jorgensen, K. G. Analytical methods for measurement of β -glucan in malting and brewing. Cereal science and technology. – Proceedings from 23. Nordic Cereal Congress, Copenhagen, p. 155–164, 1987.
- Kasha, K. J., Falk, D. E. Potential improvement of barley quality through genetic engineering. Barley: Chemistry and Technology. – American Association of Cereal Chemists, Inc., USA, p. 419–433, 1993.
- Kunze, W. Technology Brewing and Malting. – VLB, Berlin, 1996, 726 pp.
- Lepajõe, J. Õlleoder. – Rmt: Tallinn, Valgus, 1975. – 104 lk.
- Lie, S. Guidelines of malt analysis. – J. Inst. Brew., 96, p. 192–194, 1990.
- Moll, M. Analysis and Composition of Barley and Malt. Brewing Science, 1, ed. Pollock, J. R. A. – London, Academic Press, p. 2–55, 1979.
- Munck, L. Quality of barley. Cereal science and technology. – Proceedings from 23. Nordic Cereal Congress, Copenhagen, p. 61–78, 1987.
- Palmer, G. H. Cereals in Malting and Brewing. Cereal Science and Technology, ed. Palmer, G. H. – Aberdeen University Press, p. 61–243, 1989.
- Schwarz, P. B., Horsley, R. D. Malt Quality Improvement in North American Six-Rowed Barley Cultivars Since 1910. – J. American Society of Brewing Chemists 53, p. 14–18, 1995.
- Wych R. D., Rasmusson, D. C. Genetic improvement in malting barley cultivars since 1920. – Crop Sci., 23, p. 1037–1040, 1983.

The malting quality of European malting barley varieties

Ü. Tamm

Summary

This research project included 70 varieties which belonged to the Northern region of EBC in 1991–2001. 19 varieties from Great Britain, 15 Germany, 15 Denmark, 13 Sweden, 3 France, 2 Netherlands, 2 Estonia and 1 Finland were tested. Standard varieties in evaluation of malting quality were German malting barleys 'Alexis' in 1991–1995 and 'Scarlett' in 1997–2001. The malt analyses were made in the same year, when the varieties were included to the list of EBC trials.

Trials were arranged in 4 replications and the plot size was 10 m². The plots were organised in randomised order according to the NNA method. 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 malt quality was analysed at the VTT Biotechnology in Finland according to Analytica-EBC.

Extract yield. Extract yield level of the most analysed malting barley varieties was either excellent or good. 'Maresi', 'Korinna' (Germany), 'Caruso', 'Miralix' (Denmark) and 'Chariot' (Great Britain) showed the highest level of extract yield that was superior to that of the standard variety 'Alexis' (Table 1). The Estonian variety 'Elo' was on the same level when compared to 'Alexis'. The extract yield of 'Wikingett' (Sweden),

'Landora' (Germany), 'Jersey' (the Netherlands), 'Brise' and 'Extract' (Great Britain) was superior to that of the standard variety 'Scarlett' (Table 2).

β -glucanes. Most of the tested varieties showed excellent or good level of this quality trait. Content of β -glucanes the varieties 'Chariot' (Great Britain) and 'Caruso' (Denmark) showed lower level when compared to that of the standard 'Alexis'. 'Elo' was on the same level when compared to 'Alexis'. β -glucanes content of the varieties 'Potter' (Sweden), 'Pasadena' and 'Annabell' (Germany) turned out to be lower compared to the standard 'Scarlett'. The level of β -glucanes content of 'Vintage' (Great Britain), 'Nevada' (France) and 'Anni' (Estonia) was too high.

Viscosity. Most of the varieties analysed in 1991–2001 showed excellent or good level of viscosity. The varieties 'Krona', 'Korinna' (Germany), 'Maud' (Sweden) and 'Senor' (Denmark) showed lower level of viscosity when compared to the standard variety 'Alexis'. The viscosity of 'Elo' was on the same level as the standard 'Alexis'. The viscosity of varieties 'Extract', 'Saloon', 'Prestige' (Great Britain), 'Annabell' (Germany) and 'Astoria' (France) turned out to be lower compared to that of the standard variety 'Scarlett'. The level of viscosity of the varieties 'Derkado' (Germany), 'Nevada' (France), 'Optic' (Great Britain) and 'Anni' (Estonia) did not meet the requirements of malting barley.

Diastatic power. Most of the tested malting barley varieties showed good or excellent level of this trait. The varieties 'Elo' (Estonia) and 'Cork' (Great Britain) excelled in higher diastatic power compared to that of the standard variety 'Alexis'. The diastatic power of the Estonian variety 'Anni' was on the satisfactory level. The diastatic power of 19 of the tested varieties exceeded that of the standard variety 'Scarlett'. The varieties 'Extract' (Great Britain), 'Laura' (Germany) showed the highest level of the diastatic power.