

# PUNASE RISTIKU (*TRIFOLIUM PRATENSE* L.) SORTIDE 'VARTE' JA 'ILTE' SEEMNETE VÄRVUSINDEKS

Ants Bender

Jõgeva Sordiaretuse Instituut

**ABSTRACT.** *Seed colour index of red clover (*Trifolium pratense* L.) cultivars 'Varte' and 'Ilte'.* Tetraploid cultivars of red clover 'Varte' (early) and 'Ilte' (late), that are cultivated also in Finland, Sweden and Norway by now, have been released by Jõgeva Plant Breeding Institute. Single plant nurseries for maintenance breeding with these cultivars have been continuously established for a number of years. Seed yield and 1000 seed weight are determined for individually harvested plants, the colour of the seed coat is assessed visually on a 1–5 scale. Mean seed colour indices of 10 seed harvests were calculated using these scores, the dependence of the index on yearly peculiarities and age of the stand is explained. Seed colour index was calculated in two ways: 1) the plants within a population were divided into classes according to the colour of the harvested seeds, the number of plants per class was considered by calculation – an equation  $[\sum(\text{no. of plants per class} \times \text{number of seed colour class})/\text{total no. of scored plants}]$ ; 2) the seed yields of plants divided into seed colour classes were determined and used in the calculation – an equation  $[\sum(\text{sum of seed weights per class} \times \text{number of seed colour class})/\text{total weight of scored seeds}]$ . The results were compared with the seed colour indices determined in the USA by Bortnem and Boe for red clover cultivars originating from several regions of Europe.

**Keywords:** *red clover, cultivar, seeds, colour index*

## Sissejuhatus

Ristikute taimeperekonda kuulub 228 liiki, millest 16 leiavad kasutamist kultuurtaimena. Valdava enamiku ristikuliikide seemned on ühevärvilised e monokromaatset. Siiski leidub perekonnas 17 liiki, mille seemnekestal võib eristada kaht värvi (bikromaatsed seemned) (Gillett, Taylor, 2001). Ka meil laialt kasvatatav punane ristik kuulub niisuguste liikide hulka. Äsjakoristatud punase ristiku seemnepartiil on värvuselt kirju. Niisuguse üldmulje jätab üksikseemnete kogu, milles leidub üleni valkjaskollaseid, üleni violetseid, enamasti aga mitmesuguses üleminekuastmes kollase-violetse värvitooniga seemneid. Seemnete idujuurepoolne ots on enamasti violetne, teine ots kollane, üleminek ühelt värvitoonilt teisele aeglane. Seemnepartiis võib leiduda ka normaalsetest suuremaid, kiprunud pealispinna, läiketa roostepruune seemneid. Need on juba põllul koris-

tuseelsete sademete tõttu paisunud ja osalt ka idanema hakanud seemned, mida tuleb käesoleva artikli kontekstis lugeda ebatüüpilisteks (riknenuks).

Kestval säilitamisel tavalao tingimustes punase ristiku seemnete läige kaob, nende värvus ühtlustub (muutub pruunikaks) ja idanemisvõime kaob. Seemnekesta värvuse muutumine kollasest punakaks viitab ka harilikul lutsernil, inkarnaat- ja valgel ristikul seemnete eluvõime ja idanevuse langusele (West, Harris, 1963).

Katsetega on tehtud kindlaks, et punase ristiku seemnete säilitamisel madalal temperatuuril ja alandatud õhuniiskuse tingimustes säilivad kollane ja violetne värvitsoon kaua – isegi siis veel, kui kõik seemned on surnud (Gwilum, 1957).

Erinevalt valgest mesikast, millel seemne värvuse moodustavad seemnekest koos sellest läbi kumava pigmenteerunud embrüoga (Gorz et al., 1975) tuleneb punase ristiku seemne värvus ainult seemnekestast. Seemnekesta värvust kontrollivad genoomis ühe dominantse alleeli 2 lookust: üks määrab värvi, teine selle intensiivsuse (Boe, Bortnem, 2004).

USA Lõuna-Dakota Ülikooli teadlased Bortnem ja Boe (2000, 2003) on hinnanud NPGS geenipangas (National Plant Germplasm System) säilitatavate punase ristiku proovide seemnekesta värvust jaotades 100 juhuslikult valitud seemet kahes korduses skaala alusel värvuse järgi viide klassi ja leidnud tulemuste põhjal sortidele ja säilitatavatele populatsioonidele seemnete värvusindeksid. Läbiuuritud kollektioonist (kokku 69 säilikut) osutus kõige heledamaseemneliseks üks Türgi päritolu populatsioon (säiliku number 120105) värvusindeksiga 2,4 ja kõige tumedamaseemneliseks Prantsusmaalt pärit populatsioon (säiliku number 207972) seemnete värvusindeksiga 4,4. Autorid leidsid, et punase ristiku seemnete värvusindeks sõltub sordist, kuid seda mõjutavad ka (geograafiline) kasvatuskoht ja konkreetse aasta ilmastikutingimused. Geograafilise kasvukoha ja ilmastikutingimuste mõju punase ristiku seemnekesta värvusele on sordiomaduste kõrval märkinud ka Taylor ja Quesenberry (1996).

Eestis aretatud punase ristiku sortidel seni seemnete värvusindekseid ei ole määratud. Käesoleva artikli eesmärgiks oli määrata Jõgeva Sordiaretuse Instituudis aretatud, nüüdseks ka Soome, Rootsi ja Norra riiklikesse sordinimekirjadesse kuuluvate tetraploidsete punase ristiku sortide 'Varte' ja 'Ilte' seemnete värvusindeksid.

Jõgeval on punase ristiku üksiktaimede istandustes uuritud ka seemnekesta värvuse ja vanemtaime seemnesaagivõime ning 1000 seemne massi vahelisi seoseid,

aga samuti eri värvusklassidesse kuuluvatest seemnetest kasvatatud taimikute saagivõimet. Nende, käesoleva artikli temaatikaga haakuvate katsete tulemusi on kavatsus publitseerida ajakirja *Agraarteadus* järgnevatel numbrites.

## Materjal ja meetodika

Jõgeva Sordiaretuse Instituudis on punase ristiku aretus- aedades ja olemasolevate sortide säilitusaretuseks rajatud üksiktaimede istandustest koristatud valiktaimed ühekaupa, kuivatatud ja poetatud seemnesaagi edaspidiseks hindamiseks ning valikute tegemiseks. Üksiktaimede seemnesaak kaalutakse, määratakse 1000 seemne mass ja hinnatakse visuaalselt viiepallise skaala järgi seemnete värvust. Pikka aega Jõgeval kasutusel olnud skaala langeb kokku USA-s kasutusele võetud ja Bertnem ja Boe (2000) trükises publitseeritud skaalaga. Nende klassifikaatori alusel jagatakse seemnepartiist võetud proovist seemned ühekaupa 5 värvusklassi: klass 1 – üle 95% seemne pinnast kollane, klass 2 – 61–95% seemne pinnast kollane, klass 3 – 40–60% seemne pinnast kollane, klass 4 – 61–95% seemne pinnast violetne ja klass 5 – üle 95% seemne pinnast violetne. Jõgeval on hindajal töö lihtsustamiseks ees igast klassist näidised, mille värvusega ta kirjeldatava taime seemnekogust võrdleb.

Meie kasutada olevad katseandmed võimaldavad leida seemnete värvusindeksi kahel viisil: 1) jaotades populatsioonis taimed nende seemnete värvuse alusel klassidesse, mille järel võeti arutamisel arvesse taimede arv ühes või teises klassis; 2) määraes seemnete kaalu alusel värvusklasside osatähtsuse kogu saadud seemnepartiis. Värvusindeksi arutamisel kasutati valemeid:  $[\Sigma(\text{taimede arv klassis } x \text{ seemnete värvusklassi number})] / \text{läbiuuritud taimede koguarv}$  ja  $[\Sigma(\text{summaarne seemnete kaal klassis } x \text{ seemnete värvusklassi number})] / \text{läbiuuritud seemnete kogukaal}$

Sordi 'Varte' puhul kasutatakse artiklis sama katsekoha (Jõgeva) 10 saagiaasta (alati I kasutusaasta) andmeid, analüüsitud taimede arv (469–1064) oli aastati erinev. Sordi 'Ilte' puhul on artiklis kasutatud 7 katseaasta, kuid 10 istanduse andmeid, eesmärgiga selgitada lisaks ka taimiku kasutusaasta võimalikku mõju seemnete värvusindeksile. Istanduste kasutusaastad on tabelites ja tekstis märgitud aastaarvu järel rooma numbritega. Analüüsitud taimede arv oli sordil 'Ilte' seejuures vahemikus 399–1240.

Katseaastate keskmine seemnete värvusindeks taimede arvu järgi on arvatud sordil 'Varte' läbianalüüsitud 8310 taime ja sordil 'Ilte' 7389 taime andmete põhjal.

Katseaastate keskmine kogu seemnesaagi põhjal arvatud seemnete värvusindeks baseerub sordi 'Varte' puhul 147,3 kg ja sordi 'Ilte' puhul 82,1 kg läbianalüüsitud seemnekogusel.

## Katsetulemused ja arutelu

Varase punase ristiku 'Varte' taimed jagunesid populatsioonis 10 saagiaasta keskmisena üsna ühtlaselt teise, kolmanda ja neljanda värvusklassi vahel (23,5–27,7%, tabel 1), kuid aastati olid erinevused klassides siiski suured. Nii kuulus teise värvusklassi 11,9% (2007) kuni 37,1% (2001), kolmandasse 19,8% (2007) kuni 36,1% (2002) ja neljandasse 18,0% (2001) kuni 38,6% (2004) analüüsitud taimedest. Kahes äärmises värvusklassis oli oodatult taimi vähem: üleni kollaste seemnetega (klass 1) taimi oli katseaastate keskmisena 8,4% (2,7–13,1%) ja üleni violetsete seemnetega (klass 5) taimi 13,0% (1,4–30,8%). Taimede alusel arvatud sordi 'Varte' seemnete värvusindeks oli katseaastate keskmisena 3,13, kõikides aastati vahemikus 2,73 (2001) kuni 3,70 (2007).

Katseaastate vaheline seemnete värvusindeksi erinevus oli statistiliselt usutav tasemel  $p < 0,05$ .

Summeerides seemnete värvuse alusel klassidesse rühmitatud taimede seemnesaagid, saadi arutamisel eeltooduga lähedased suhtarvud (tabel 2). Kogu katseaastatega kogutud seemnesaagist oli kollaseid seemneid (klass 1) 8,8% kõikumisega aastati vahemikus 3,2% (1997) kuni 13,0% (2005). Teise värvusklassi jaotus keskmiselt 21,5% seemnesaagist – aastati erinevus 12,0% (2007) kuni 37,1% (2001), kolmandasse värvusklassi

26,6% (20,0% 2007 kuni 35,6% 2002), neljandasse värvusklassi 28,4% (19,1% 2001 – 39,2% 2004) ja viiendasse värvusklassi keskmiselt 14,7% seemnekogusest (1,4% 1994 – 31,2% 2007). Seemnesaagi kaalu alusel arvatud seemnete värvusindeks oli katseaastate keskmisena 3,19 kõikides vahemikus 2,77 (2001) kuni 3,70 (2007).

Kahe meetodi alusel leitud seemnete värvusindeksid olid väga lähedased kattudes täielikult ühel katseaastal (3,70 2007), ülejäänud katseaastatel esines erinevus indeksis suurusjärgus vaid 0,01–0,06. Nimetatud erinevused ei olnud statistiliselt usutavad. Kahe meetodiga leitud seemnete kattuv värvusindeks viitab asjaolule, et taime seemnesaak ei ole sõltuvuses tema seemnete värvusest.

Hilise punase ristiku 'Ilte' populatsioonis leidis 10 katse keskmisena 3,7% taimi, mille seemned olid üleni kollased (klass 1, tabel 3). Katsete lõikes varieerus selle klassi näit vahemikus 0,5 (2006 I) kuni 5,0% (2005 I).

**Tabel 1.** Sordi 'Varte' seemnete värvusindeks taimede arvu põhjal populatsioonis  
**Table 1.** Seed colour index of cv. 'Varte' based on the no. of plants per population

Aasta Year	Seemnekesta värvusklassid / Colour classes of seed coat					Kokku tk Total no.	Indeks Index
	1 tk/no./%	2 tk/no./%	3 tk/no./%	4 tk/no./%	5 tk/no./%		
1994	19/2,7	249/35,6	251/35,9	170/24,4	10/1,4	699	3,7 a
1996	57/8,9	178/27,9	175/27,6	141/22,1	86/13,5	637	3,6 a
1999	87/10,0	249/28,6	212/24,4	234/26,9	88/10,1	870	3,2 bc
2001	100/10,6	350/37,2	257/27,3	170/18,0	65/6,9	942	3,3 b
2002	76/7,9	299/31,0	348/36,1	204/21,2	37/3,8	964	2,93 def
2003	58/12,4	102/21,7	150/32,0	131/27,9	28/6,0	469	2,82 fg
2004	86/8,1	157/14,8	294/27,6	411/38,6	116/10,9	1064	2,73 g
2005	122/13,1	155/16,7	228/24,6	263/28,3	161/17,3	929	2,99 de
2006	37/5,5	84/12,5	152/22,6	241/35,8	159/23,6	673	3,03 cd
2007	60/5,6	126/11,9	211/19,8	339/31,9	327/30,8	1063	2,86 efg
Σ/x	702/8,4	1949/23,5	2278/27,4	2304/27,7	1077/13,0	8310	3,13

Sama tähega tähistatud indeksid ei erine usutavalt  $p=0,05$  korral / The indices designated with the same letter do not differ significantly at  $p=0,05$

**Tabel 2.** Sordi 'Varte' seemnete värvusindeks seemnete kaalu järgi  
**Table 2.** Seed colour index of cv. 'Varte' based on seed weight

Aasta Year	Seemnekesta värvusklassid / Colour classes of seed coat					Kokku Total g	Indeks Index
	1 g/%	2 g/%	3 g/%	4 g/%	5 g/%		
1994	217,72/3,2	2377,14/34,5	2445,20/35,5	1747,92/25,4	94,35/1,4	6882,33	2,87 ef
1996	599,81/9,2	1650,62/25,3	1824,89/27,9	1447,23/22,2	1005,72/15,4	6528,27	3,09 cd
1999	980,36/10,2	2586,74/26,9	2329,23/24,2	2663,77/27,7	1053,73/11,0	9613,83	3,02 de
2001	1450,63/10,0	5397,00/37,1	3869,18/26,6	2783,89/19,1	1053,82/7,2	14554,52	2,77 f
2002	1799,66/7,8	7018,94/30,6	8183,33/35,6	4994,89/21,8	959,92/4,2	22956,74	2,84 ef
2003	937,21/11,7	1669,71/20,9	2640,95/33,1	2248,96/28,2	491,45/6,1	7988,28	2,96 de
2004	1101,74/8,2	2020,44/15,1	3433,79/25,7	5244,12/39,2	1571,13/11,8	13371,22	3,31 b
2005	3710,68/13,3	4457,45/16,0	6691,47/24,0	8070,39/28,9	4963,34/17,8	27893,33	3,22 bc
2006	1144,46/5,6	2531,02/12,4	4405,71/21,6	7277,95/35,6	5072,48/24,8	20431,62	3,62 a
2007	966,69/5,7	2038,91/12,0	3407,27/20,0	5304,76/31,1	5330,56/31,2	17048,19	3,70 a
Σ/x	12908,96/8,8	31747,97/21,5	39231,02/26,6	41783,88/28,4	21596,50/14,7	147268,3	3,19

Sama tähega tähistatud indeksid ei erine usutavalt  $p=0,05$  korral / The indices designated with the same letter do not differ significantly at  $p=0,05$

**Tabel 3.** Sordi 'Ilte' seemnete värvusindeks taimede arvu põhjal populatsioonis  
**Table 3.** Seed colour index of cv. 'Ilte' based on the no. of plants per population

Aasta Year	Seemnekesta värvusklassid / Colour classes of seed coat					Kokku tk Total no.	Indeks Index
	1 tk/no./%	2 tk/no./%	3 tk/no./%	4 tk/no./%	5 tk/no./%		
1995 I	29/3,4	117/13,8	220/26,0	322/38,0	159/18,8	847	3,55 b
1995 II	33/4,7	139/19,9	160/23,0	216/31,0	149/21,4	697	3,44 b
1996 I	17/4,1	72/17,2	97/23,2	119/28,5	113/27,0	418	3,57 b
1996 II	27/6,1	77/17,4	88/19,9	125/28,3	125/28,3	442	3,55 b
1997 I	59/4,8	328/26,4	315/25,4	358/28,9	180/14,5	1240	3,22 c
2000 I	21/2,0	106/10,0	317/29,8	476/44,9	141/13,3	1061	3,57 b
2005 I	49/5,0	101/10,4	257/36,4	400/41,1	166/17,1	973	3,55 b
2006 I	2/0,5	31/7,8	102/25,5	176/44,1	88/22,1	399	3,79 a
2006 II	7/1,5	34/7,3	91/19,6	205/44,1	128/27,5	465	3,89 a
2007 I	29/3,4	117/13,8	221/26,1	321/37,9	159/18,8	847	3,55 b
Σ/x	273/3,7	1122/15,2	1868/25,3	2718/36,8	1408/19,01	7389	3,52

Sama tähega tähistatud indeksid ei erine usutavalt  $p=0,05$  korral / The indices designated with the same letter do not differ significantly at  $p=0,05$

Kahevärviliste seemnete osas (klassid 2, 3 ja 4) olid katsete keskmised näidud kindlalt 4. klassi kasuks. Sellesse klassi jaotus 36,8% kõigist sordi 'Ilte' analüüsitud taimedest. Sama värvusklassi näit kõikus vahemikus 28,3% (1996 II) kuni 44,9% (2000 I). Üleni violetseid seemneid andsid sordiga 'Ilte' läbiviidud katsetes keskmiselt 19% taimedest (kõikumine aastate ja kasutusaastate lõikes vahemikus 13,3% 2000 I kuni 28,3% 1996 II). Samal aastal, kuid erineva kasutusaasta taimmaterjali analüüsi tulemustest selgus, et teise katseaasta taimede seas esines ühevärviliste seemnetega (klassid 1 ja 5) taimi rohkem, mis mõjutab ka värvusindeksit – kahel korral seda vähendades (aastad 1995 ja 1996), kuid ühel korral suurendades (aastal 2006).

Seemnete värvusindeks hinnatuna taimede järgi populatsioonis oli sordil 'Ilte' kümne katse keskmisena

3,52. See näit kõikus katseaastate ja kasutusaastate lõikes vahemikus 3,22 kuni 3,89. Katseaastate vahel esines usutavaid erinevusi (tabel 3).

Summeerides sordi 'Ilte' seemnete värvuse järgi klassidesse jaotatud taimede seemnesaagid ja arvatades suhtarvud, selgus, et tulemused on eeltooduga samuti võrdlemisi sarnased. Katsete keskmisena moodustasid üleni kollased seemned 4% (klass 1, kõikumine tulemustes 0,4% 2006 I kuni 6,3% 1996 II), üleni violetsed aga 20,8% (klass 5, kõikumine vahemikus 15,2% 2000 I kuni 34,7% 1995 I) (tabel 4). Kahevärvilistest seemnetest (klassid 2, 3 ja 4) domineerisid neljanda värvusklassi seemned – katsete keskmisena oli neid 36,5%, kõikumisega vahemikus 21,2% 1995 I kuni 46,2% 2006 II.

**Tabel 4.** Sordi 'Ilte' seemnete värvusindeks seemnete kaalu järgi  
**Table 4.** Seed colour index of cv. 'Ilte' based on seed weight

Aasta Year	Seemnekesta värvusklassid / Colour classes of seed coat					Kokku Total g	Indeks Index
	1 g/%	2 g/%	3 g/%	4 g/%	5 g/%		
1995 I	182,68/5,9	603,60/19,4	584,51/18,8	660,23/21,2	1078,15/34,7	3109,17	3,59 bc
1995 II	379,21/4,7	1527,14/18,9	1739,99/21,6	2563,37/31,8	1856,30/23,0	8066,01	3,49 c
1996 I	290,44/5,3	94/8,36/17,4	1155,84/21,2	1555,18/28,6	1501,12/27,5	5450,94	3,56 bc
1996 II	396,78/6,3	1069,71/17,1	1308,14/20,8	1765,39/28,1	1738,86/27,7	6278,88	3,54 bc
1997 I	604,28/4,7	3231,45/25,2	3244,63/25,3	3765,12/29,4	1971,50/15,4	12815,98	3,25 d
2000 I	173,15/1,8	848,1/9,0	2673,18/28,5	4281,59/45,5	1428,91/15,2	9404,93	3,63 b
2005 I	997,79/5,0	2075,50/10,3	5357,96/26,7	8197,51/40,8	3463,02/17,2	20091,78	3,55 bc
2006 I	18,39/0,4	290,84/6,5	1091,46/24,2	2022,95/44,9	1081,54/24,0	4505,18	3,86 a
2006 II	77,33/1,3	415,58/7,1	1042,12/17,7	2719,12/46,2	1634,08/27,7	5888,23	3,92 a
2007 I	212,36/3,3	885,05/13,7	1629,97/25,2	2425,38/37,5	1319,03/20,4	6471,79	3,58 bc
$\sum/x$	3332,41/4,0	11895,33/14,5	19827,80/24,2	29954,84/36,5	17072,51/20,8	82082,89	3,55

Sama tähega tähistatud indeksid ei erine usutavalt  $p=0,05$  korral / The indices designated with the same letter do not differ significantly at  $p=0,05$

Seemnesaagi põhjal arvatud seemnete värvusindeks oli katsete keskmisena sordil 'Ilte' 3,55, kõikumistega katseaastate ja kasutusaastate lõikes vahemikus 3,25 (2002 I) kuni 3,92 (2006 II).

Katseandmetest järeldub, et hilise punase ristiku sordi 'Ilte' seemnete värvusindeks on üldjuhul suurem (seeme violetsem e tumedam), kui varasel punasel ristikul 'Varte'. Seemnete valmimisperioodi ilmastik mõjutab nende värvusindeksit, mistõttu näit kõigub aastati üsna suurtes piirides. Aastatevahelised erinevused on ka statistiliselt usutavad. Kuna varaste ja hiliste punase ristiku sortide seeme valmib Eestis 3–4 nädalase intervalliga, võivad muutuvad ilmastikuolud põhjustada sedavõrd suuri muutusi seemnete värvusindeksis, et varase punase ristiku sordi 'Varte' seemned võivad olla koguni hilise punase ristiku sordi 'Ilte' seemnetest tumedamad nagu see juhtus meie katsetes 2007. aastal. Sordiga 'Ilte' läbiviidud võrdluskatsed tõestasid, et ka

taimiku kasutusaasta võib mõjutada seemnete värvusindeksit. Eeltoodut kokku võttes ei saa seemnete värvusindeks olla kindlaks tunnuseks, mida võiks arvestada sortide eristamisel.

Bortnem ja Boe (2003) uurisid geenipangas leiduvate punase ristiku sortide ja päritolude (kokku 69) seemnete värvusindeksit sealhulgas 15 Põhja-Euroopa, 22 Kesk-Euroopa ja 8 Lõuna-Euroopa sordil või populatsioonil. USA-s läbiviidud uurimistulemuste põhjal on Põhja-Euroopa ristikusordid kõige heledama (e kollasema) seemnega. Nende sortide keskmiseks seemnete värvusindeksiks arvasime 2,87. Madalaimate indeksitega (e kollasemate seemnetega) sordid selles grupis olid Rootsi sort 'Heby', Taani sort 'Early Otofte III' ja Norra sort 'JRIPO F81' – kõigil seemnete värvusindeks 2,6. Kõrgeimate indeksitega sordid selles grupis olid Rootsi sordid 'Merkur' ja 'Svanvik' ning Taani sordid

'Daehnfeldt Monarh IV' ja 'Hinderupgaard' seemnete värvusindeksiga 3,1.

Kesk-Euroopa punase ristiku sortidele ja päritoludele Bortnem ja Boe poolt määratud seemnete värvusindeksite arvutuslikuks keskmiseks kujunes 3,18. Sortide ja populatsioonide seas oli madalama värvusindeksiga üks Poola päritolu populatsioon säilitusüksuse numbriga 293591 (2,6) ja kõrgeima värvusindeksiga Poola sort 'Wielkolistna' (4,1).

Lõuna-Euroopa punase ristiku sordirühma esindasid Prantsusmaa, Kreeka ja Bulgaaria 8 sorti või päritolu. Nende keskmiseks seemnete värvusindeksiks kujunes 3,64, kusjuures madalaim näit selles sordigrupis oli Bulgaaria sordil 'Arsan' (3,1) ja kõrgeim Prantsusmaa päritolu populatsioonil (säiliku number 207972) 4,4.

## Kasutatud kirjandus

- Boe, A., Bortnem, R. Heritability of seed coat colour in red clover (*Trifolium pratense* L.). – [www.naaic.org/Meetings/National/2004NAAIC&TC/2004abstracts/aboe.pdf](http://www.naaic.org/Meetings/National/2004NAAIC&TC/2004abstracts/aboe.pdf).
- Bortnem, R., Boe, A. Selection for seed colour in red clover. – Proceedings 16th Trifolium Conference. 2000, Pipestem, pp. 161–178.
- Bortnem, R. Boe, A. Colour index for red clover seed. – Crop Sciences, 2003, Vol. 43, N 6, pp. 2279–2283.
- Gillett, J. M., Taylor, N. L. The world of clovers. 2001, Iowa State Univ. Press, 457 p.

## Seed colour index for red clover (*Trifolium pratense* L.) cultivars 'Varte' and 'Ilte'

A. Bender

### Summary

Seed colour of tetraploid cultivars of red clover (*Trifolium pratense* L.) 'Varte' (early) and 'Ilte' (late) have been studied in single plant nurseries at Jõgeva Plant Breeding Institute in 1995–2007. Two methods were used: 1) scoring the seed colour of individual plants using 1–5 scale and calculation of seed colour index according to the proportion of plants within a population; 2) calculation of the index on the basis of seed yields of plants divided into colour classes. The following equations were used to calculate the colour index:  $[\sum(\text{no. of plants per class} \times \text{number of class})]/\text{total}$

Võrreldes meie paljude aastate keskmisi katsetulemusi Bortnem ja Boe uurimistulemustega, selgub, et Eestis aretatud tetraploidsed punase ristiku sordid on oma seemnete värvusindeksi poolest enam lähedased Kesk-Euroopa sortidele (ennekõige sort 'Varte') või koguni Lõuna-Euroopa punase ristiku sortidele (sort 'Ilte').

Meie poolt rakendatud kaks punase ristiku seemnete värvusindeksi määramismeetodit annavad täpseid, seejuures ligilähedasi tulemusi, kuid oma töömahukuse tõttu võivad kasutamist leida siiski vaid aretustöös või valiktaimedest algava nn aretajaseemne tootmisel. Kasutatud kahe meetodi ligilähedaselt kattuvad tulemused viitavad asjaolule, et taime seemnesaak ei ole seemne värvusest sõltuvuses.

- Gorz, H. J., Specht, J. E., Haskins, F. A. Inheritans of seed and seedling colour in Sweetclover. – Crop Science, 1975, Vol. 15, N 3, pp. 235–239.
- Gwilum, E. Red clover seed storage for 23 years. – Grass and Forage Science. 1957, Vol. 12, N 3, pp. 171–177.
- Taylor, N. L., Quesenberry, K. H. Red clover science. Dordrecht / Boston / London, 1996, 228 p.
- West, S. H., Harris, H. C. Seedcoat colours associated with physiological changes in alfalfa and crimson and white clovers. – Crop Sciences, 1963, N 3, pp.190–193.

*no. of scored plants) and  $[\sum(\text{sum of seed weights per class} \times \text{number of class})]/\text{total weight of scored seeds}$ .*

The data affirmed that using these two methods results in similar outcome. Generalizing the yield data of a decade allows to state that early cultivar of red clover 'Varte' is somewhat lighter in seed colour (experimental mean colour index of seeds 3,1–3,2) than late cultivar 'Ilte' (mean index 3,5). The colour index of red clover's seed coat depends besides varietal characters also on weather peculiarities of a year and the age of a stand. Therefore the index can not be regarded as stable trait at cultivar discrimination.

Comparing the seed colour indices of red clover cultivars 'Varte' and 'Ilte' with the indices determined by Bortnem and Boe (2003) in the USA for other North-European cultivars of the same species, indicates that both tetraploid cultivars bred in Estonia have more violet (darker) seeds and resemble by this character rather to Central-European cultivars (cv. 'Varte') or even to the cultivars bred in Southern Europe (cv. 'Ilte').