

JÕGEVAL ARETATUD PUNASE RISTIKU TETRAPLOIDSED SORDID 'VARTE' JA 'ILTE' NING NENDE KASUTAMISE ISEÄRASUSI

A. Bender

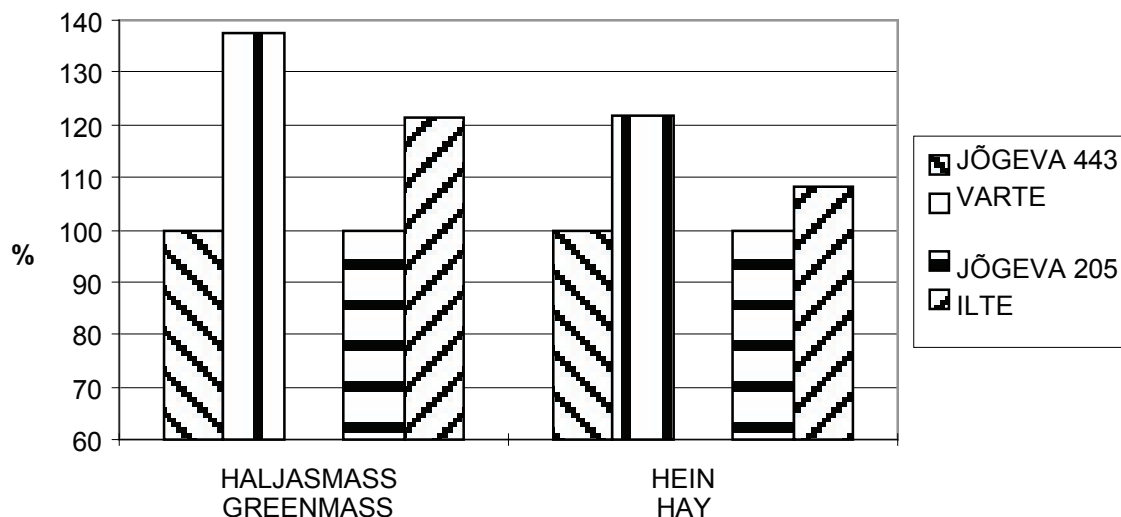
Pikaajaline statistiline analüüs on näidanud, et võrreldes teraviljadega on heintaimede sordiaretuses saavutatud saagikuse suurendamisel suhteliselt tagasihoidlikku edu (ca 0,3 % aastas). Sordiaretuse teeneks on loetud haigus- ja kahjurikindluse tõstmist, erineva arengurütmi ja kasutusotstarbega sortide loomist ning nendega toodetava sööda kvaliteedi paranemist (Turner, 1987). Eeltoodu kehtis pikka aega ka punase ristiku kohta – traditsiooniliste aretusvõtetega loodud sordid olid reeglina nn. kohalike sortidega enam-vähem sama saagitasemega, kuid ületasid viimaseid haiguskindluselt ja kestvuselt (Taylor, Wiseman, 1985). Aretustöö võimalused muutusid, kui vahetult enne II maailmasõda (1939) hakati Rootsis uurima eksperimentaalse polüploidiseerimise rakendamise võimalusi punase ja roosa ristiku aretuses. Teoreetiliste ja praktiliste uurimuste üldistamisel jõuti juba 1945. aastal järeldustele (Levan, 1945), et kromosoomiarvu kahekordistamine (koos järgnevate valikutega) võib olla edukas aretusvõtte juhul kui: 1) lähtevormi kromosoomiarv on väike, 2) kultuur on risttolmlev ja 3) teda kasutatakse vegetatiivsete taimeosade saamiseks. Aretusvõtte võimaldab saagikusega paralleelselt tõsta ka talve- ja haiguskindlust ning saagi kvaliteeti, kuid seejuures väheneb õite viljastumine ja seemnesaak (Julen, 1950, 1954).

Esimene tetraploidne ($4n=28$) hilise punase ristiku sort 'Ulva' jõudis Svalöfi Aretusinstituudi Ultuna katsejaamast tootmisse 1959. aastal ja ületas 179 katse keskmisena diploidse ($2n=14$) lähtematerjali saaki esimesel kasutusaastal 10 % ja teisel kasutusaastal 26 % (Sjödín, Ellerström, 1986). Saavutatud suur aretuslik edu muutis polüploidiseerimise laialt kasutatavaks. Mitmeaastasel heintaimedel on peale punase ristiku seda võtet tulemuslikult rakendatud veel roosa ristiku ($2n=16$), hariliku aruheina ($2n=14$) ja raiheinte ($2n=14$) sordiaretuses (Novosjolova, 1972; Cope, Taylor, 1985; Sliesaravicius, 1992).

Jõgeva Sordiaretuse Instituudis alustati aretustööd tetraploidse punase ristiku sordi saamiseks 1972. aastal (Kotkas, 1990). Aretuse lähtematerjalina kasutati kohapeal varem aretatud, tootmises pikka aega kasutusel olnud ja kohaliku kliimaga (s.h. talvitumistingimustega) väga hästi adapteerunud sorte 'Jõgeva 433' ja 'Jõgeva 205'. Polüploidiseerimisel kasutati Rootsis väljatöötatud meetodikat (Bingefors, Ellerström, 1964), mille kohaselt 1...2 mm pikkuste idudega seemneid hoiti 0,2 %-lises kolhitsiini vesilahuses 5 minutit vaakumis. Nii töödeldud seemnetest tärganud taimede seast kõrvaldati kimäärid ja diploidsed taimed ning edaspidiste valikutega ka aneuploidsed taimed. Alates C1-põlvkonnast alustati ja jätkati 7 põlvkonna vältel valikut saagi, sealhulgas ka seemnesaagi suurendamise, haiguskindluse tõstmise õitsemisaja ühtlustamise suunas. 1989. aastal anti riiklikku sordikatsetusse hiline tetraploidne punase ristiku sort 'Ilte' ja 1991. aastal varane tetraploidne punase ristiku sort 'Varte'. Mõlemad sordid on moodustatud koguvalikutega valiktaimede hulgast.

Sordid 'Ilte' ja 'Varte' on edukalt läbinud riikliku sordikatsetuse ja tänaseks on nad kantud Eesti Riikliku sordinimekirja (vastavalt 1993. ja 1995. aastast). Mõlema sordi autoriks on põllumajanduskandidaat H. Kotkas.

Aastatel 1983...1995 Jõgeval läbiviidud viie katse keskmisena (kaheniiteline kasutamine kahel kasutusaastal) on sort 'Ilte' ületanud diploidset standardsorti 'Jõgeva 205' haljasmassisaagilt 21,3 % (saagid vastavalt 65,4 t/ha ja 53,9 t/ha) ning heinasaagilt 8,3 % (10,92 ja 10,08 t/ha) (joon. 1). Saagi kuivaine proteiinisaldus oli sordil 'Ilte' 17,7 %, sordil 'Jõgeva 205' 16,4 %. Kahe katseaasta (1988...1989) keskmine seemnesaak oli sordil 'Ilte' 326 kg/ha, standardsordil 'Jõgeva 205' aga 234 kg/ha.



Joonis 1. Jõgeval aretatud punase ristiku di- ja tetraploidsete sortide relatiivne saak
 Figure 1. Relative yield of di- and tetraploid red clover varieties bred out at Jõgeva

Aastatel 1987...1995 Jõgeval läbiviidud viie katse keskmisena (kolmeniiteline kasutamine kahel kasutusaastal) on sort 'Varte' ületanud diploidset standardsorti 'Jõgeva 433' haljasmassisaagilt 37,3 % (saagid vastavalt 60,0 ja 43,7 t/ha) ning heinasaagilt 21,7 % (10,98 ja 9,02 t/ha) (joon. 1). Saagi kuivaine proteiinisaldus oli sordil 'Varte' 17,8 %, sordil 'Jõgeva 433' 17,1 %. Kolme katseaasta (1989...1991) keskmine seemnesaak oli sordil 'Varte' 149 kg/ha, standardsordil 'Jõgeva 433' 119 kg/ha.

Aastatel 1987...1991 oli kolmes katses teise standardsordina Saksamaal (Norddeutsche Pflanzenzüchtung) aretatud ja 1986. aastast Eesti Riiklikku sordinimekirja kuuluv tetraploidne punase ristiku sort 'Matri'. Viimase saagikus jäi kõikides katsetes aga tetraploidse sordi kohta suhteliselt tagasihoidlikuks (eriti teisel kasutusaastal, mil ta annab vaid ca 80 % diploidse standardsordi saagist), sest tema talvekindlus jääb kohapeal aretatud sortidele alla.

Punase ristiku viimine diploidselt tasandilt tetraploidsele kutsub taimedel esile rea morfoloogiliste ja bioloogiliste tunnuste ning majanduslike omaduste muutumise. Kromosoomide arvu kahekordistumisel rakutuum suureneb, sellega kaasneb kogu raku mahu suurenemine, mis on omakorda seotud ainevahetuse üldise intensiivistumise ja kogu organismi mõõtmete ning produktiivsuse suurenemisega. Tetraploidset punase ristiku taimed on kasvult võimsamad: vars jämedam, lehed ja õienutid suuremad, millest tulenevalt on nende haljasmassisaak diploidsete taimede omast märgatavalt suurem (joon. 1). Heinasaagi osas on ülekaal mõnevõrra väiksem, sest samas arengufaasis koristades on haljasmassi kuivainesaldus tetraploidset punasel ristikul 1...4 % väiksem, kuivaine proteiinisaldus ja proteiinisisaak on aga suuremad, mis tuleneb kahest asjaolust: 1) tetraploidsete vormide kõikides kudedes on proteiinisaldus pisut suurem; 2) tetraploidsetel vormidel on koristatavas massis proteiinirikamate organite (lehed, õienutid) osatähtsus suurem.

Taimede morfoloogiliste tunnuste muutumise ulatuse kindlaksmääramiseks on Jõgeval tehtud di- ja tetraploidsete ristikutaimede võrdlevaid mõõtmisi. Tulemustest nähtus, et tetraploidsete ristikutaimede varred olid 15...19 % jämedamad, mõõdetud liitlehtede lehekeste pikkus aga 10...22 % ja laius 25...35 % suurem. Liitlehtede lehekeste pindala oli suurenenud nii laiuse kui pikkuse arvel, laiuse suurenemise mõju oli aga ulatuslikum (Bender, Kotkas, 1993)

Mõõtmistulemustega kindlakstehtud morfoloogiliste erinevuste mõju haljasmassi tehnoloogilistele omadustele on kontrollitud kuivatamiskatses, kus leidis kinnitust oletus, et jämedamate varte ja suuremate lehtedega tetraploidse ristikusordi haljasmass kuivab diploidse sordi haljasmassist aeglasemalt (Bender, Kotkas, 1993).

Tetraploidsete sortide saagi kasutamisel suviseks söötmiseks (karjamaarohi, etteveetav haljassööt) haljasmassi aeglasem kuivamine ei sega, küll aga mõnikord talvesööda varumisel. Kuna isegi punase ristiku esimese niite koristusaegadel (juuni III ja juuli I dekaad) on sademeteta perioodide

pikkus küllalt lühike, tuleks tetraploidsete punase ristiku sortide ülekaaluga taimikute saagi talviseks söödaks koristamisel eelistada neid viise, millel eelkuivatamisperiood põllul on lühem või puudub selleks üldse vajadus (kindlustuslisandiga rohu- või närvutatud rohusilo valmistamine, rohukuiviste valmistamine, leheproteiini tootmine). Rõuguredelitel või ventilaatoritel järelkuivatatava heina tarbeks peaks aga eelistama kiiremini kuivavaid diploidseid punase ristiku sorte.

Tehnoloogilistest võtetest aitavad punase ristiku eelkuivatamisega põllul lühendada kaarutamine ja muljumine. Kaarutamine, eriti niitmisjärgne, on tetraploidsete sortide korral veelgi olulisem kui diploidsete sortide juures, sest nende sortide lehepind on suurem. Närbudes vajuvad lehed tihedalt üksteise vastu, moodustades õhku halvemini läbilaskva kaare, mis kuivab aeglasemalt.

Muljumine aitab punase ristiku taimevarte kuivamist kiirendada ja vähendada vahet eri saagielementide kuivamiskiirustes. Kui söödatootjal on muljumise võimalus, pole punase ristiku di- ja tetraploidsete sortide saagi talvesöödaks varumisel nimetamisväärset vahet.

Punase ristiku tetraploidseid sorte on otstarbekohane kasutada liblikõielise komponendina kultuurkarjamaade ja lühiajaliste kultuurniitude seemneseades. Nendes viljeluskategooriates ületab ta diploidseid sorte produktiivse pikaalisuse poolest, parandab saaki, proteiinisaldust ja söödavust ning vähendab mineraalse lämmastikväetise kasutamise vajadust.

Sordid 'Ilte' ja 'Varte' sobivad hästi ka põllukülvikorras kasvatatava põldheina traditsioonilistesse seemneseadesse. Siin kindlustavad nad diploidsete sortidega võrreldes suurema haljasmassi-saagi, mille väärtus söödana on kõrgema proteiini- ja karotiinisalduse tõttu parem. Teiseks kasutusaastaks säilib taimikus nimetamisväärselt rohkem ristikutaimi, mis võimaldab saada vähemalt rahuldavat põldheinasaaki veel teiselgi kasutusaastal ilma lämmastikväetisi kasutamata. Kirjanduse (Knoch, 1987) ja Jõgeva Sordiaretuse Instituudi katseandmete põhjal võib tootmises kõne alla tulla tetraploidsete ristikusortide ja põldtimuti seemneseadega rajatud põldheinapõldude kasutuskestvuse pikenedamine kahelt aastalt kolmele.

Punase ristiku tetraploidsed sordid on sümbioosis mügarbakteritega võimelised siduma ja mulda jätma diploidsete sortidega võrreldes märgatavalt enam õhulämmastikku (Bilis, 1986). See omadus muudab nad külvikorras järgnevatele kultuuridele väga väärtuslikuks eelviljaks.

Kirjandus

- Bender, A., Kotkas, H. Mida arvestada punase ristiku tetraploidsete sortide kasvatamisel söödatootmises. – Põllumajandus, nr. 6, lk. 10...11, 1993.
- Bilis: Билис, Ю. Отзывчивость тетраплоидных и исходных диплоидных образцов клевера лугового к искусственной инокуляции клубеньковыми бактериями.– Пути ускорения научно-технического прогресса в лесном хозяйстве. Секция 2. Генетика и селекция в ускорении научно-технического прогресса. – Тезисы докладов совещания. – Вильнюс, с. 32 ... 33, 1986.
- Bingefors, S., Ellerström, S. Polyploidy breeding in red clover.– Z. Pflanzenzüchtung, Bd. 51, Nr. 4, S. 315...334, 1964.
- Cope, W. A., Taylor, N. L. Breeding and Genetics. – Clover Science and Technology. (Ed. Taylor, N. L. Madison). – Wisconsin, p. 383...404, 1985.
- Julen, U. Fertility conditions of tetraploid red clover. I. Seed setting of tetraploid red clover in the presence of haploid pollen.– Hereditas, 36, p. 151...160, 1950.
- Julen, U. Aspects on the breeding of tetraploid red clover with special reference to the seed setting problem.– Proceedings of the European Grassland Conference. – Paris, p. 1...9, 1954.
- Knoch, G. Zum Anbau von Rotklee gras mit unterschiedlich langer Nutzungsdauer in Vorgebirgslagen.– Feldversuchswesen. – Berlin, Bd. 4, Nr. 1, S. 85...103, 1987.
- Kotkas, H. Tetraploidse punase ristiku aretus Jõgeval.– EMMTUI teaduslikud tööd LXIX. Sordiaretus ja seemnekasvatus. – Tln., lk. 143...151, 1990.
- Levan, A. The present state of plant breeding by induction of polyploidy – Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 55, p. 109...143, 1945.
- Novosjolova: Новоселова А. С. Основные методы и результаты селекции клевера красного. – Автореферат докторской диссертации. – Москва, 1972. – 60 с.
- Sjödin, J., Ellerström, S. Autopolyploid forage crops. – Svalöf 1886-1986. Research and Results in Plant Breeding. – Stockholm, p. 102...113, 1986.
- Sliesaravicius: Слесаревичус А. К. Генетические методы в селекции злаковых трав. – Санкт-Петербург, 1992. – 160 с.
- Taylor, N. L., Wieseman, E. O. Methodology and breeding of tetraploid red clover.– Proceedings 15th International Grassland Congress, Kyoto 24...31.08.1985, p. 244...245, 1985.
- Turner, R. The effect of breeding on herbage yield and quality.– Grass Farmer, vol. 28, p. 19...22, 1987.

Tetraploid Red Clover Varieties Bred at Jõgeva and Their Use

A. Bender

Summary

Tetraploid red clover varieties 'Ilte' and 'Varte' have been bred at Jõgeva Plant Breeding Institute from 1972...1991.

Late-maturing red clover 'Ilte' (4n) was introduced for state variety testing in 1989 and has been included in the Estonian Official Variety List since 1993. 'Ilte' is bred through individual and mass selections from tetraploid material, which was obtained by colchicine treatment of germinated seeds. As a mean of five trials conducted at Jõgeva, variety 'Ilte' (4n) has exceeded the yield of green mass of the standard variety 'Jõgeva 205' (2n) by 21.3 % (the yields were 65.4 and 53.9 t/ha, respectively), 8.3 % by hay yield (10.92 and 10.08 t/ha) and 1.3 % by the crude protein content in dry matter (17.7 and 16.4 %). The average seed yield of two testing years (1988...1989) on the variety 'Ilte' accounted for 326 kg/ha, on the standard variety 'Jõgeva 205' 234 kg/ha.

Early-maturing red clover 'Varte' (4n) was introduced for state variety testing in 1991 and has been included in the Estonian Official Variety List since 1995. 'Varte' is bred through individual and mass selections from tetraploid material, which was obtained by treating the germinated seeds of variety 'Jõgeva 433' with colchicine.

From the mean of five trials conducted at Jõgeva, variety 'Varte' (4n) surpassed the control variety 'Jõgeva 433' (2n) in the yield of green mass by 37.3 % (the yields were 60.0 and 43.7 t/ha, respectively), 21.7 % by yield of hay (10.98 and 9.02 t/ha) and 0.4 % by crude protein content in dry matter (17.8 and 17.1 %). Mean seed yield (1989...1991) of the variety 'Varte' was 149 kg/ha, that of the control variety was 119 kg/ha.

'Ilte' and 'Varte' are productive red clover varieties, in which the dry matter content in the green mass is lower compared with the diploid varieties, the stems are thicker and the leaves bigger. As a resulting of this their green mass dries somewhat more slowly. Tetraploid varieties should be preferred for green mass, silage, dehydrates and leaf protein production.