

TARTU JAAN POSKA GÜMNAASIUM

HELEN RIISALU

11.E KLASS

SUHKRUSISALDUS VIINAMARJADES SÕLTUVALT SORDIOMADUSTEST

JUHENDAJA: PROF KADRI KARP JA EINIKE REINVELT

SISSEJUHATUS

Algne viinamarjakasvatus on pärit Aasiast. Senini on Hiina maailma suurimate mahtudega viinamarjakasvataja, aga tänapäeval võib viinapuid leida igast maailma riigist. Eestis on viinamarjakasvatusega tegelevad inimesed ühinenud Eesti Viinamarjakasvatajate ja Veinivalmistajate Liitu. Liidu liikmed tegelevad viinapuude kasvatamisega, vahetavad kogemusi sortidest ja tutvustavad põhjamaist viinamarjakasvatust Eestis ning erinevatel rahvusvahelistel üritustel.

Viinamarjade suhkrusisaldus on oluline mitmel põhjusel. Näiteks mõjutab see nii lauamarja kui ka veini maitset ja kvaliteeti. Refraktomeetri abil saab määrata kuivaine sisaldust mahlas ning see on esmaseks küpsuse ja kvaliteedinäitajaks. Kuivaine on mahla veevaba osa, millest viinamarjamahlas moodustavad peamise osa suhkrud ja vähemal määral happed ja muud ühendid.

Brix kraadid (lühendiks °Bx) näitavad suhkru sisaldust vesilahuses, üks Brix kraad võrdub ühe grammi sahharoosiga 100 g vesilahuses. Veinimarjades sõltub Brix näidust tulevase veini alkoholisisaldus ja sellepärast määratakse korjeaeg just selle näidu põhjal. Lauamarjadel mõjutab suhkur koos hapetega maitset ning miinimumparameetrid on ette antud kvaliteedinõuetes.

Teema sai valitud huvist üldiselt teada saada rohkem viinamarjade kohta. Väga põnev tundus ka võimalus uurida viinamarjade suhkrusisaldust ning selle mõju nii veini kui ka lauamarjadele. Töö praktiline osa valmis koostöös Eesti Maaülikooliga ja viidi läbi katseistandikes.

Selle töö üks eesmärk on välja selgitada suhkrusisaldus neljas veinimarja sordis ja kaheksas lauaviinamarja sordis. Samuti on eesmärgiks teada saada, kas Eesti kliimas on võimalik kasvatada piisavalt kvaliteetseid marju müümiseks ja veini valmistamiseks.

SISUKORD

1. VIINAMARJAKASVATUS	3
1.1. Viinapuude kasv.....	3
1.2. Viinamarjade kasutusvõimalused ja kvaliteet	4
1.3. Uuringud Eestis.....	6
2. METOODIKA	7
2.1. Uurimismaterjal ja metoodika	7
2.2. Katsetingimused.....	7
3. TULEMUSED JA ARUTELU	9
4. JÄRELDUSED	11
5. KOKKUVÕTE	12
6. ABSTRACT	13
7. KASUTATUD MATERJAL	14

1. VIINAMARJAKASVATUS

1.1. Viinapuude kasv

Viinamarjade kasvatamist on erinevates allikates käsitletud juba sadu aastaid tänu veini valmistamise kultuurile. Tänapäeval sisaldavad need materjalid lisaks teaduslike uuringuid, mida vanasti ei osatud läbi viia. Kogutud teadmiste põhjal on marjakasvatamist võimalik muuta järjest kontrollitumaks, et saada soovitud omadustega viinamarju.

Viinamarjakasvatajad arvavad seniste kogemuste põhjal, et kõige paremad marjad valmivad põhjapoolkeral 30–50 laiuskraadil ning lõunapoolkeral 30–40 laiuskraadi vahel. Suved peaksid olema pikad ja soojad ning talved lühemad ja mitte väga külmad. (Gustafsonn, Martensson 2005)

Viinapuudel on iseloomulik kasvutsükkel ja marjadel valmimise tsükkel. Kui päeva keskmine temperatuur on juba 10 kraadi, jäävad taimed puhkeolekusse. Kevaditi, kui keskmine temperatuur on 20 kraadi, hakkavad taimed õitsema. Toimub tolmlimine ning varsti hakkavad kasvama ka marjad. Alguses kasvavad nad väga kiiresti, seejärel kasv aeglustub kuni marja valmimiseni. Sellel ajal muutub marja suurus vastavalt vee- ja suhkrusisaldusele ning muutub ka värv ja hapet marjas jääb vähemaks. (Gustafsonn, Martensson 2005)

Miidla (1964: 119) on kirjutanud, et avamaal korjatakse marju ajal, mil õhk ei ole liiga palav või niiske, sest sellisel juhul marjad riknevad ja näruvad kiiresti.

Üks tähtsamaid tingimusi taimede kasvuks on temperatuur. Viinapuu on väga soojanõudlik ning seetõttu saavad jahedamas kliimas kasvada ja valmida ainult varasemad sordid. Veel üks oluline tingimus on valgus. Mida rohkem valgust, seda aktiivsem on fotosüntees ning siis valmivad kõige kvaliteetsemad marjad. (Miidla 1964: 52–54)

Eestis on viinamarju kasvatatud juba 15. sajandist, peamiselt mõisates köetavates kasvuhoonetes (Miidla 1964: 11).

Tootmisistandikes ei ole viinamarjakasvatus Eestis väga levinud, sest siinne kliima on taimede avamaal kasvatamiseks liiga jahe. Kuigi merekliima soodustab marjade kasvamist, on siiski liigne õhuniiskus ja sademed takistuseks marjade kiiremale valmimisele. Seina ääres on viinamarjadel paremad tingimused, sest temperatuur on mõni kraad kõrgem ning taimi saab kergemini külma eest katta. Ka köetavates kasvuhoonetes on viinamarjade kasvatamine võimalik. Sellisel juhul saab saaki iga-aastaselt ning taimed kannavad rohkem vilja. (Miidla 1964: 4;52–54)

Viimasel ajal on aga üha populaarsemaks saanud viinapuude kasvatamine põhjapoolsematel aladel. Jahedas kliimas kasvavatele marjadele võib küll külm liiga teha, kuid sellest

hoolimata võib neist mõnel aastal saada parema kvaliteediga veini kui soojematel aladel (Gustafsonn, Martensson 2005). Viinapuud kasvavad hästi ka Eesti tingimustes, mis on võimaldanud rajada mitmeid tootmisistandikke nii avamaale kui ka katmikalale ja loodud on ka tootjate ühendus (Pealinn 2016).

1.2. Viinamarjade kasutusvõimalused ja kvaliteet

Viinamarjad on tootmismahult maailma üks olulisim puuvili. 2014. aastast pärinevate andmete põhjal kasvatati ülemaailmselt ligi 75 miljonit tonni viinamarju, millest 55% läks pressimisse ning edasi kasutusse veini- ja toiduainetööstuses. Lisaks veinile kasutatakse töödeldud marju mahlade, keediste ja alkoholsete jookide valmistamisel. Ka pressimata marjad jäävad toiduainetööstusesse: viiendik kuivatatakse rosinateks ning ligikaudu 81% värsketest pressimata marjadest jõuavad otse lõpptarbijani. Viimaste osakaal on ajaga teinud hüppelise kasvu. Hiinas ja Indias on lauaviinamarjade toodang alates aastast 2000 kasvanud üle viie korra. (ÜRO Toidu- ja Põllumajandusorganisatsioon 2016)

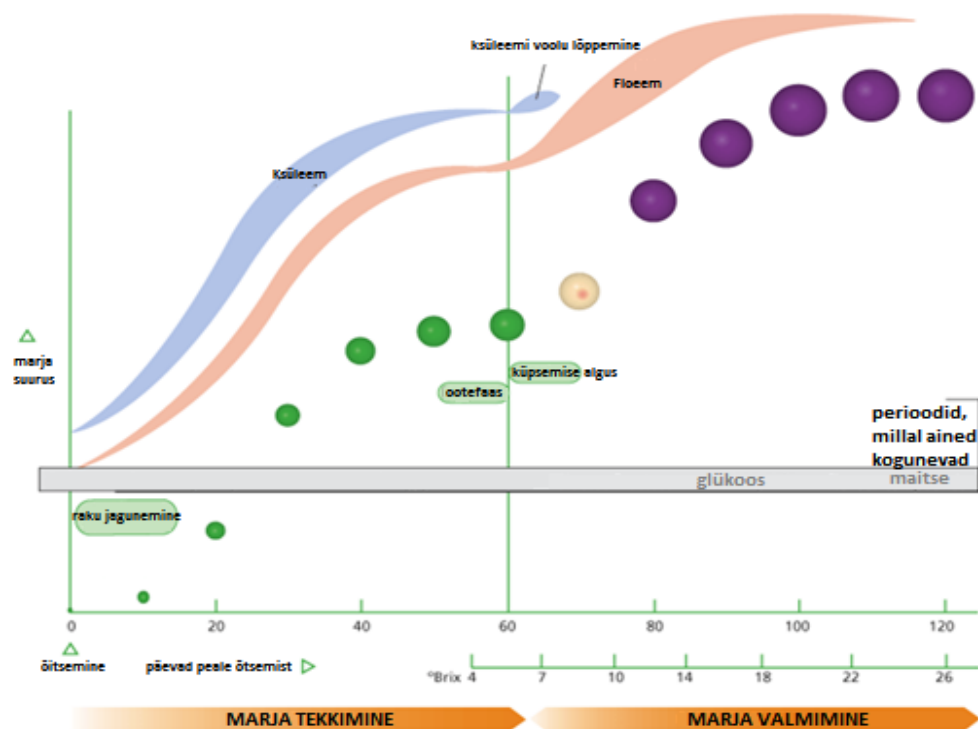
Viinamarjades leidub suhkruid, happeid, mineraalaineid, lämmastikühendeid ning vitamiine, mis on väga suure tähtsusega inimese tervislikus toitumises. Viinamarjades on 15–25% viinamarjasuhkrut ehk glükoosi ja puuviljasuhkrut ehk fruktoosi, mida inimorganism väga kiirelt omastab. (Miidla 1964: 3)

Jahedam kliima aeglustab viinamarjade kasvu ning saavutatakse hea suhkru ja happe tasakaal. Jahedamates tingimustes kasvatatud marjad on veinina õrna puuviljase maitsega, parema aroomi ja kõrgema kvaliteediga, kuigi alkoholisisaldus on suhkru vähesuse tõttu madalam. (Gustafsonn, Martensson 2005)

Kvaliteetne viinamari tähendab ka seda, et viinamarjad on ühesugused, s.o ühes istanduses kasvatatud marjad on kõik ühesuguse välimuse ja biokeemilise koostisega. Nii kindlustatakse veini tootmisel püsiv maitse ja aroom. Seda on uurinud ka õnoloog¹ Zelma Long hästi ja halvasti hooldatud viinamarjaistanduste marjade võrdlemisega. Väga selgelt tuli välja, et korralikult hooldatud istanduses on võimalik kasvatada marju, mille suhkrusisalduse varieeruvus on poole väiksem kui halvasti hooldatud istanduses. (Long 1997)

Erinevad sordid vajavad valmimiseks ka erinevat aega. Suhkrusisaldus on üks olulisemaid näitajaid, mille põhjal saab otsustada marjade küpsusastme üle ja määrata sobiv korjeaeg (joonis 1).

¹ Õnoloog – veiniteadlane



Joonis 1. Viinamarjade arenguetapid, marja moodustumine ja küpsemine (Kennedy, 2002)

Valge veini valmistamiseks on vajalik marjade suhkrusisaldus 21–22 °Bx ja punase veini jaoks 22–24 °Bx. Siiski ei saa ainult lootma jääda suhkrusisalduse peale, sest magusaks läinud mari ei pruugi olla lõpuni küpsenud. Seepärast määratakse tihti juurde ka happesuse tase. Ka on oht, et oodates täiuslikku suhkrusisaldust, võivad viinamarjad omandada ebameeldiva kõrvalmaitse, mistõttu peab mõne sordi teadlikult varem puudelt korjama. (Plocher, Parke 2008)

On olemas *labrusca*² tüübid, kus marjades ei tõuse suhkrusisaldus piisavalt kõrgele ja seetõttu korjatakse neid vähema suhkrusisalduse juures. Isegi kui jätta marjad pikemaks ajaks viinapuudele kasvama, ei suurene suhkrusisaldus ja *labrusca* maitse tugevneb veelgi. Seega on vajalik määrata küpsusaste enne saagi korjamist. Tootmises määratakse korjaeg kaasaskantava refraktomeetriga, mis näitabki kuivaine sisaldust mahlas väljendatuna ühikus Brix. Nende sortide ja hübriidide puhul võib korjata juba Brix näidu 17 juures. (Plocher, Parke 2008)

2016. aasta veebruaris asutati Eesti Viinamarjakasvatajate ja Veinivalmistajate Liit. Nad tegelevad näiteks viinamarjade sordivalikuga ja veinikultuuri edendamisega. Liit esitab ka

² *Labrusca* maitse – imal, magus maasika maitse

Maaeluministeeriumile ettepanekuid viinamarjade ja veini tootmisega seotud seaduste muudatusteks. (Pealinn 2016)

Ühe näitena esitas liit 2016. aasta oktoobris ettepaneku Eesti Veini kaubamärgi täpsustamiseks. Eestis toodetud veini kohta puuduvad nõuded ning sellepärast tõlgendavad tootjad seda erinevalt. Selle tagajärjel ei ole tarbijale kindlalt teada, kas Eesti Vein on Aasiast imporditud kontsentraat, mis on Eestis kääritatud, või on tehtud see hoopis kohapeal kasvavatest viinamarjadest. (Pealinn 2016)

1.3. Uuringud Eestis

Eesti Maaülikoolis uuritakse nii veini- kui ka lauamarjade kvaliteeti. Uuringutes pööratakse tähelepanu nii viljaliha kui ka kestade küpsusparameetritele. Tartus tehti aastal 2012 uuring, et võrrelda siin kasvanud viinamarjadest tehtud veini biokeemilist koostist ja mujal maailmas toodetud punast veini. Uurimise käigus selgus, et tervistavate omadustega ühendeid, mida sisaldavad traditsioonilised punased veinid, sisaldavad ka Eestis kasvatatud marjadest valmistatud veinid. Kuigi esinesid väiksed tulemuste varieeruvused, võib pidada siinses kliimas kasvanud marjade veini heaks bioaktiivsete ühendite allikaks. (Pedastsaar jt 2012: 35–40)

2013. aastast on Eesti Maaülikool koos Saare-Tõrvaaugu aiandiga katsetanud lauaviinamarjasortide kasvatamist katmikalal. Kõik uuritavad marjad kasvasid kasvuhoones ning sordid olid nii sinised, punased kui ka heledad. Mõõdeti lauaviinamarjasortide tarja massi³, mahla kuivainesisaldust ja fenoolide sisaldust. Vilikonna mass oli enam kui poole suurem kvaliteedinõuetes määratud miinimumist, ka kuivaine sisaldus oli erinevatel sortidel piisavalt kõrge. Kõige rohkem fenoolseid ühendeid oli sinistes viinamarjades. Peale marja värvuse muutust peavad need veel mõned nädalad viinapuu küljes küpsema, et saada lõpptulemuseks maitvad ja tervislikud viinamarjad. (Rätsep jt 2014: 18–21)

³ Tarja mass ehk ühe viinamarjakobara mass peab olema vähemalt 75 grammi.

2. METOODIKA

2.1. Uurimismaterjal ja metoodika

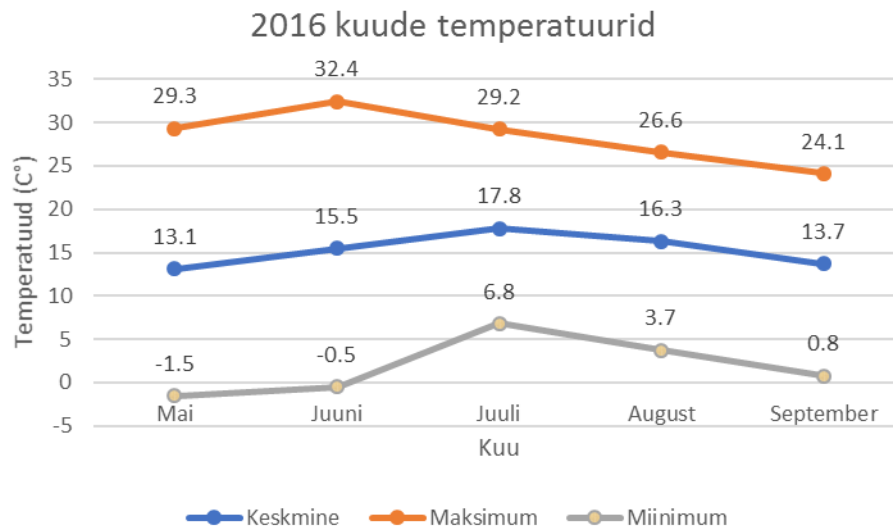
Töö praktilise osa käigus külastati EMÜ Mahekeskuses istandusi Eerikal. Aias kasvasid suured õunapuud ning nende all omakorda viinamarjad. Suurte puude vahel on vähem tuult, mis soodustab viinamarjade kasvu. Kuna muld on seal viinapuude jaoks liiga viljakas, siis on nende vahele istutatud muid taimi, mis vähendavad mullast lämmastikku (nt rauklauk, iisop, lavendel, pune ja piparmünt). Edasi liiguti linnast välja Rõhu istandusse.

Eestis kasvatakse lauamarju kiletunnelites. Töös kasutatud marjade proovid saadi Saare-Tõrvaaugu aiandist, Pärnumaalt. 2011. aastal valmis sinna kiletunnel, kuhu istutati viinapuu taimed. Sealses kütteta kasvuhoones kasvavad taimed 1–1,5-meetriste vahedega. Katmikala maapinda katab seal peenravaip.

Käesolev töö on edasiarendus 2016. aastal koostöös Eesti Maaülikooliga tehtud uurimistööst „Eestis kasvatatud viinamarjade kvaliteet“, mille käigus analüüsiti lauaviinamarjasortide suhkrusisaldust (Stanitski, Taraskina 2016). Lisaks eelmise aasta tööle käsitletakse selles töös ka veiniviinamarju. Marjade mahla kuivaine sisaldus määrati refraktomeetriga. Selleks valiti marju vilikonna erinevatest osadest. Igast marjast pigistati mahl, millest määrati suhkrusisaldus. Määramised tehti iga sordi puhul neljas korduses. Ühes korduses valiti viiel taimel erinevatest vilikondadest 20 marja. Uuritavad veiniviinamarjasordid: „Jubilei Novgoroda“, „Zilga“, „Rondo“ ja „Hasanski Sladki“. Uuritavad lauaviinamarjasordid: „Osella“, „Mars“, „Kosmonavt“, „Somerset Seedless“, „Swenson Red“, „Canadice“, „Arkadia“ ja „Supaga“. Sordiomaduste hindamiseks kasutati ühefaktorilist dispersioonanalüüsi. Sortide vahelise erinevuse olulisuse hindamiseks arvutati piirdiferents 95% tõenäosuse juures.

2.2. Katsetingimused

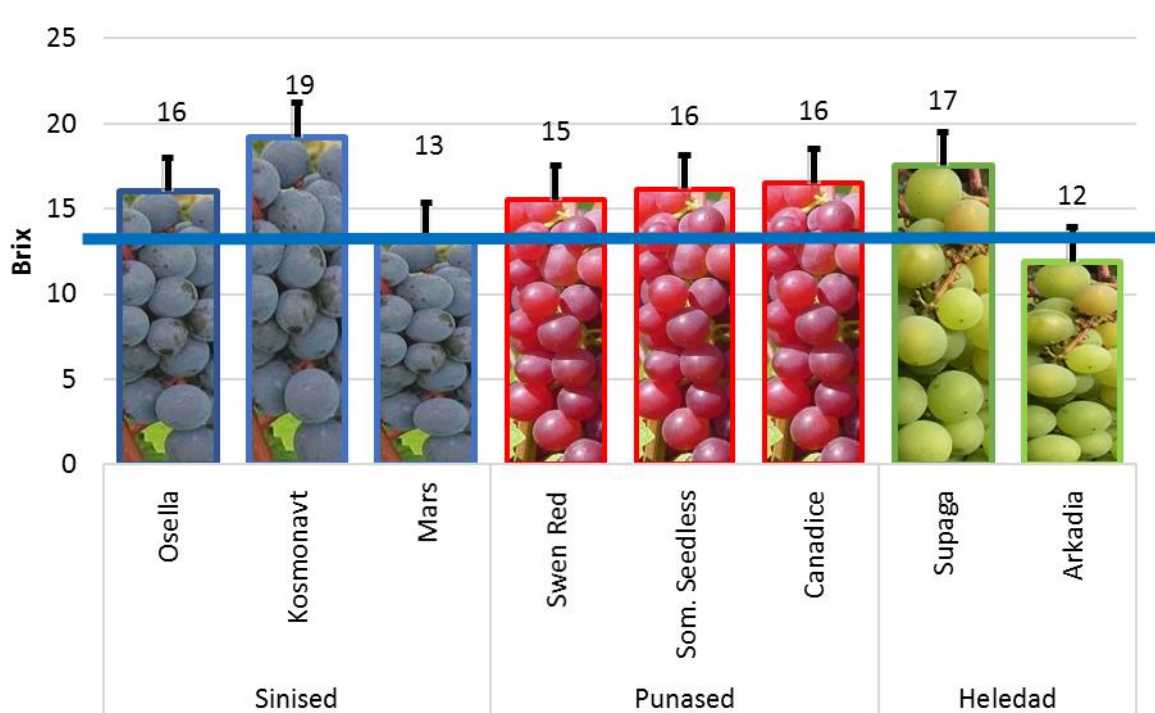
Kui viinapuud kasvavad soojas ja endale sobilikus kliimas, ei kiirusta nad marjade valmimisega. Eelmine suvi oli pikalt soe (joonis 2) ja seetõttu vajasid marjad küpsemiseks rohkem aega. Suve lõpus oli palju liblikaid ja muid putukaid, kes imesid marjade mahla, mille tagajärjel hakkas saak riknema ning seetõttu pidi marjad varem ära korjama. Sellepärast ei ole ka 2016. aasta saak väga suur.



Joonis 2. 2016. aasta mai–septembri õhutemperatuurid (Ilmateenistus)

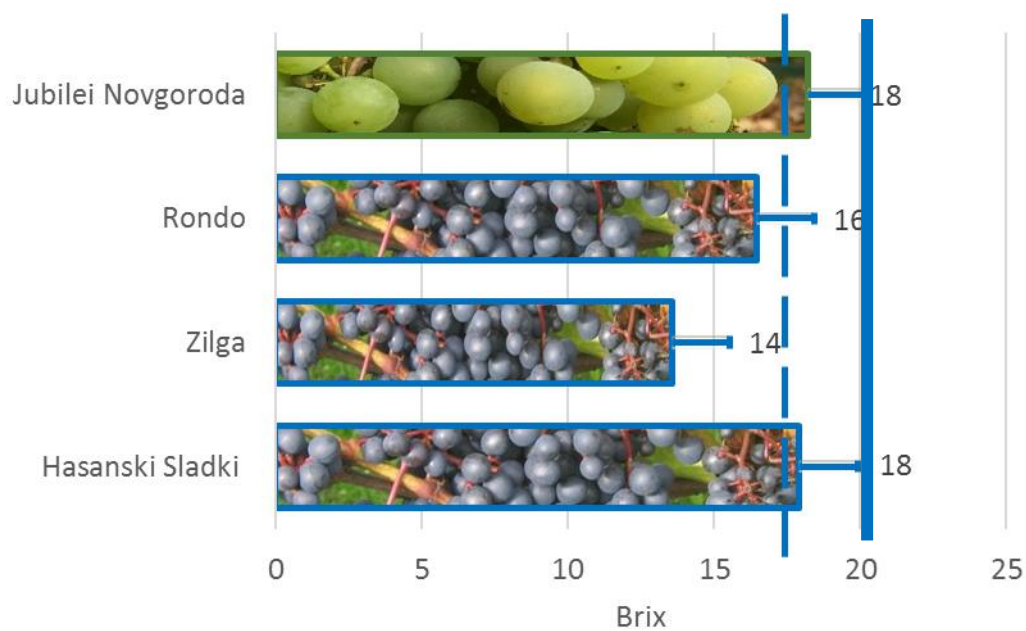
Teiseks probleemiks viinapuude kasvatamisel on väga viljakad mullad ja sügisesed sajud, millest tingitult taimed ei lõpeta kasvu enne püsivaid külmi. Sellepärast katsetati ka Tõnissoni aias vahekultuure. Rõhul on näivleetunud muld ehk kergema lõimimisega pealismulla all on karbonaadivaene punakaspruun moreen, mille kohale tekib ajuti ülavesi. Ülavesi on põhjavesi, mis halvasti läbilaskvate mullakihtide tõttu koguneb vahel ülemistesse pinnasekihtidesse. Kuigi selline pinnas vajab perioodilist lupjamist, on seal siiski hea muld põllumajanduslikuks kasutuseks. Saare-Tõrvaaugus on Eesti muldkattes domineeriv gleimuld. Kõrge põhjaveetasemega märjad mullad, mille koostis võib varieeruda liivadest savideni ja reaktsioon happelisest neutraalseni, on põllumajanduslikuks kasutuseks valdavalt kuivendatud. (Reintam, Rooma 2015)

3. TULEMUSED JA ARUTELU



Joonis 3. 2016. aasta lauamarjade suhkrusisaldus ja piirdiferents. Joonisel on näidatud viinamarja sort, selle värv, 2016. aastal korjatud marjade suhkrusisaldus ja sinise joonega vajalik Brix näit. Tulemused on nelja kordusmõõtmise keskmised (Kadri Karp).

Vajalik Brix tase lauamarjades on 14 °Bx. Joonisel 3 on näha, et kõige kõrgem suhkrusisaldus on viinamarjasordis „Kosmonavt“ (19 °Brix). Uuritavatest sortidest ei vastanud kvaliteedinõuetele heledatest marjadest „Arkadia“ (12 °Bx) ja piiri peale jäi sinistest marjadest „Mars“ (13 °Bx). Nende näitude põhjal ei ole Eestis kasulik vastavaid sorte kasvatada, sest nende kvaliteet ei ole väga hea. Varasema tööga võrreldes on 2016. aastal korjatud marjade Brix näit madalam. See võib tuleneda ilmastikutingimuste erinevusest, sest katseaasta oli vihmase. (Stanitski, Taraskina 2016) Ülejäänud kuues sordis vastas Brix näit lauaviinamarjade turustamisstandardile. Punaste marjade suhkrusisaldus võrreldes teist värvi marjadega on kõige ühtlasem ning kõik need sordid sobivad müügiks lauamarjadena.



Joonis 4. 2016. aasta veinimarjade suhkrusisaldus ja piirdiferents. Joonisel on näidatud viinamarja sort, selle värv, 2016. aastal korjatud marjade suhkrusisaldus, sinise joonega vajalik Brix näit ja punktiirjoon näitab hübriidsortide⁴ veinitootmise jaoks vajalikku minimaalset suhkrusisaldust. Tulemused on nelja kordusmõõtmise keskmised (Kadri Karp).

Veini tootmiseks vajalik Brix tase tööstusmarjades on 20 °Bx. Veiniviinamarjadest kõige kõrgema suhkrusisaldusega on sordid „Jubilei Novgoroda“ ja „Hasanski Sladki“, kummagi suhkrusisaldus on 18 °Bx. Need sordid on ligilähedased vajalikule näidule ning nendest oleks võimalik valmistada ka kvaliteetset veini. Kõige madalam suhkrusisaldus on sordis „Zilga“ (14 °Bx) ja siin see sort ei sobiks. Hübriididel on leitud sordiomaduste põhjal madalam mahla kuivaine sisaldus. Mida kauem nad puudel seisavad, seda rohkem muutub ka nende maitse. Seetõttu võibki need sordid varem korjata, juba 17 °Bx juures.

⁴ Hübriidsort – Põhjamaades erinevate liikide ristamisel saadud viinamarjasort, mille jaoks ei ole kõrge suhkrusisaldus vajalik.

4. JÄRELDUSED

Katsete põhjal saab öelda, et Eestis on võimalik kasvatada kvaliteetseid laua- ja veiniviinamarju. Lauaviinamarjade turustamisstandardi kohaselt peab olema Brix näit vähemalt 14 (Euroopa Liidu Teataja 2011). Kaheksast uuritavast sordist on kuuel see piisavalt kõrge: „Osella“ (16 °Bx), „Kosmonavt“ (19 °Bx), „Swenson Red“ (15 °Bx), „Somerset Seedless“ (16 °Bx), „Canadice“ (16 °Bx) ja „Supaga“ (17 °Bx). Sort „Mars“ (13 °Bx) jääb piiri peale ning „Arkadia“ (12 °Bx) ei saa kätte piisavalt suurt suhkrusisaldust. Võrreldes andmeid 2016. aasta tulemustega, võib järeldada, et antud katseaasta tulemusi võis mõjutada jahedam ja sajusem august. 2016. aastal oli Brix näit peaaegu kõikides uuritavates sortides kõrgem. Veinimarjadel on vajalik mahla kuivaine sisaldus 17–20 °Bx. Neljast veinimarja sordist on kaks sorti, millel on vajalikule näidule ligilähedane suhkrusisaldus: „Jubilei Novgoroda“ (18 °Bx) ja „Hasanski Sladki“ (18 °Bx). Vajalikust piirist madalamale jäid sordid „Rondo“ (16 °Bx) ja „Zilga“ (14 °Bx).

Soovitused koduaiapidajatele: lauamarjade kasvatamine peaks toimuma kasvuhoones või kiletunnelis, sest nii on võimalik saada küpseid viinamarju iga-aastaselt. Lauamarja sordid on pikema kasvuperioodiga. Kasvuhoone tingimustes on soojem ja pikem vegetatsiooniperiood ja seetõttu parem saagi valmimine kui avamaal, katmikalal on taimed kaitstud külma ja liigsete sademete eest. Veinimarju võib kasvatada avamaal, kuid kvaliteetse saagi saamiseks on oluline õige sordivalik. Koduaias on soovitatav valida soe kasvukoht seina ääres.

Koduaiapidajad saavad viinamarjataimi soetada endale näiteks Juhani Puukoolist. Käesolevas töös mainitud taimedest on võimalik sealt osta järgnevaid sorte: „Zilga“, „Rondo“, „Hasanski Sladki“, „Swenson Red“, „Arkadia“ ja „Candice“. Nende kodulehelt saab ka iga taime kasvatamise kohta täpsemat informatsiooni. (Juhani Puukool 2017)

5. KOKKUVÕTE

Käesolev uurimistöö analüüsib suhkrusisaldust viinamarjades. Töö üks eesmärk on välja selgitada suhkrusisaldus neljas veinimarja sordis ja kaheksas lauaviinamarja sordis. Teine eesmärk on teada saada, kas Eesti jahedas kliimas on võimalik kasvatada piisavalt kvaliteetseid viinamarju müügiks ja veini valmistamiseks.

Suhkur on viinamarjades väga oluline, kuna see mõjutab lauamarja ja veini maitset ning kvaliteeti. Suhkrusisaldus on peamine kvaliteedinäitaja, mida on võimalik määrata refraktomeetriga. Lauamarjades mõjutab suhkur koos hapetega maitset, veinimarjades sõltub suhkrusisaldusest tulevase veini alkoholisisaldus.

Töö teoreetiline osa kirjeldab üldiselt viinamarju ning nende kasvamist. Töö praktiline osa valmis koostöös Eesti Maaülikooliga ja selle laboritega ning uuris suhkrusisaldust erinevates marjasortides. Katsed viidi läbi refraktomeetriga, määrates vilikonna erinevatest osadest valitud marjade mahla kuivaine sisaldust.

Katsete põhjal saab öelda, et Eestis on võimalik kasvatada kvaliteetseid laua- ja veiniviinamarju. Kaheksast uuritud lauaviinamarja sordist on kuuel piisavalt kõrge suhkrusisaldus, mis vastab kvaliteedinõuetele. Neljast veinimarja sordist on kaks sorti, millel on vajalikule näidule ligilähedane suhkrusisaldus.

6. ABSTRACT

This research paper has been written on the topic “Sugar content in grapes depending on the characteristics of variety” by Helen Riisalu. This research paper analyses sugar content in grapes. One of the aims for this research paper is to measure and compare sugar content in four wine grape cultivars and in eight table grape cultivars. The second objective is to find out if it is possible to grow grapes in Estonian climate with good enough quality for producing wine and selling grapes.

Sugar in the grapes is very important because it affects quality in table and in wine grapes. Sugars are the major soluble solids in fruit juice. Other soluble materials include organic and amino acids, soluble pectins, etc. Soluble solids concentration (SSC%, degrees of Brix) can be determined in a sample of fruit juice using a portable refractometer. This instrument measures the refractive index, which indicates how much a light beam is bent when it passes through the fruit juice. In table grapes, sugar and acids affect taste. In wine grapes, the alcohol content in wine depends on the sugar.

Theoretical part of this research paper describes grape cultivars and their growth. The practical part of the paper was made in the experimental plantations of Estonian University of Life Sciences. The soluble solids' content was examined in different grape cultivars.

In conclusion, it can be confirmed that it is possible to grow grapes of good quality in Estonia. Six table grape cultivars out of eight had sufficiently high sugar content to meet the quality level. The sugar content of two wine grape cultivars out of four was almost as high as needed.

7. KASUTATUD ALLIKAD

Eesti Viinamarjakasvatajate ja Veinivalmistajate Liit 2017 = <https://ewvliit.ee/>. Vaadatud 04.03.2017.

Euroopa Liidu Teataja 2011 = <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=OJ:L:2011:157:FULL&from=ET>. Vaadatud 15.03.2017

Garner jt = Garner, David, Carlos H. Crisosto, P. Wiley, Gayle M. Crisosto 2014. Measurement of Soluble Solids Content.

<http://fruitandnuteducation.ucdavis.edu/files/162033.pdf>. Vaadatud 13.03.2017.

Gustafsson, Jan-Gunnar, Anna Martensson 2005. Potential for extending Scandinavian wine cultivation

Ilmateenistus 2016 = <http://www.imateenistus.ee/kliima/kuukokkuvotted/>. Vaadatud 16.02.2017.

Juhani Puukool 2017 = <http://www.juhanipuukool.ee/index.php>. Vaadatud 11.03.2017.

Kennedy, James (2002). Understanding grape berry development. <https://www.practicalwinery.com/JulyAugust02/julaug02p14.htm>. USA.

Long, Zelda 1997. Developing wine flavor in the vineyard. – Practical Winery & Vineyard. Vol 18, nr 2, lk 6–9.

Miidla, Heigo 1964. Viinamarjakasvatus. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus

Pealinn 2016 = Viinamarjakasvatajad soovivad rangeid nõudeid Eesti veinile. <http://www.pealinn.ee/newset/viinamarjakasvatajad-soovivad-rangeid-noudeid-eesti-veinile-n177546>. Vaadatud 05.01.2017.

Pedast Saar jt = Pedast Saar, Priit, Tõnu Püssa, Kardi Karp, Ain Raal, Ave Kikas 2012. Eesti viinamarjadest valmistatud veinide polüfenoolse koostise eripärad. Konverentsi „Terve loom ja tervislik toit 2012“ kogumik. EMÜ veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut. Tartu.

Plocher, Thomas, Robert J. Parke 2008. Northern winework : growing grapes and making wine in cold climates. Hugo : Northern Winework

Reintam, Loit, Inga Rooma 2015. Eesti mullastik.

Rätsep jt = Rätsep, Reelika, Kadri Karp, Ele Vool 2014. Kvaliteetne ja maitsev lauaviinamari Eesti tootjalt: Rakendusüringud marjakasvatuses. Aiandusfoorum. Koostanud Vevo Olevsoo. Tallinn: Eesti Põllumajandus-Kaubandusosakond, lk 18–21.

ÜRO Toidu- ja Põllumajandusorganisatsioon 2016 = <http://www.fao.org/3/a-i7042e.pdf>.
Vaadatud 10.03.2018.