



EESTI MAAÜLIKOOL
Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut

Gete Meekler

**JÄÄVEINI TEHNOLOOGIAL PÕHINEVA ANALOOGTOOTE
VÄLJATÖÖTAMINE**

THE DEVELOPMENT OF AN ICEWINE BASED ANALOGUE PRODUCT

Bakalaureusetöö
Toiduainete tehnoloogia õppekava

Juhendajad:
Raili Saar, *MSc*
Annemari Polikarpus, *MSc*

Tartu 2016

LÜHIKOKKUVÕTE

Bakalaureusetöö eesmärkideks oli uurida jääveini tehnoloogiat ning valmistada jääveini analoog jäätatud vein, anda ülevaade veini ajaloo, liigitamisest ning viia läbi tarbijaküsitlus jääveini kohta. Kirjanduse ülevaates on käsitletud veini ajalugu, liigitamist, veinimahla koostisosi, veinides kasutatavaid pärme ja sulfiide. Lisaks kirjeldatakse jääveini ajalugu ning selle valmistamise tehnoloogiat Kanadas ja Euroopas.

Jäävein erineb tavalisest veinist oma magususe ja valmistamisprotsesside poolest. Käesoleva töö eksperimentaalses osas kasutati kohandatud jääveini tehnoloogiat, mis erines tavapärasest tehnoloogiast külmutamismeetodi poolest. Veini valmistamisel kasutati marjade külmutamiseks sügavkülmutamist $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ juures, marjad pressiti, lisati suhkur, vesi ning pärm ja kääritati ca 1,5 kuud. Seejärel vein pudeldati.

Käesoleva töö raames viidi läbi sensoorne hindamine, kus osales 30 inimest. Hindajad andsid veini välimusele, lõhnale ja maitsele hindeid 5 palli skaalal. Veini keskmiseks üldmulje hindeks kujunes 4,56 mis näitab, et töö raames valmistatud vein maitstes hindajatele.

Tarbija küsitlusest selgus, et 79,9% vastanutest sooviks jääveini proovida, mille põhjal võib järeldada, et Eesti tarbijatel on huvi jääveini vastu. See lubab oletada, et jäävein ja/või jääveini analoog võiksid osutada Eesti turul menukaks.

ABSTRACT

The aim of this study was to research ice-wine technology, produce an ice-wine analogue – iced wine, give an overview of wine history, its classification and to conduct a consumer survey of ice-wine. The literature review consists of wine history, its classification, wine juice components, the yeast and sulphides used in wines. Additionally, the Canadian and European ice-wine technologies and history is described.

Ice-wine is different form ordinary wine due to its sweetness and production process. In this study, in the experimental part, an adjusted ice-wine technology was used, which was different from the original technology in its freezing method. In the process of winemaking, deep freezing was used at $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$, the berries were crushed, then sugar, water and yeast were added, and it was fermented for ca 1,5 months. Then the wine was bottled.

In this study a sensory evaluation with 30 attendants was carried out. The evaluators gave the wine points according to a 5-point scale on its apperance, aroma and taste. The average score of the overall impression of the wine was 4,56 which shows that the evaluators considered the wine to be good.

From the consumer survey it was found that 79,7% of consumers would like to try ice-wine, from which it can be concluded that Estonian consumers are interested in ice-wine. This allows us to assume that ice-wine and/or an ice-wine analogue could be popular in Estonian market.

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	6
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	7
1.1 Veini ajalugu.....	7
1.2 Viinapuud	8
1.2.1 Aastaring viinamarjakasvatuses	8
1.2.2 Viinapuude kasvukeskkond	9
1.2.4 Pinnas	9
1.3 Viinamarjasordid	10
1.3.1 Punased viinamarjasordid	10
1.3.2 Heledad viinamarjasordid	11
1.4 Eestis kasvatatavad veini valmistamiseks sobivad viljad.....	12
1.5 Veinide liigitamine	12
1.5.1 Veinide liigitamine värvuse alusel.....	12
1.5.2 Veinide liigitamine tooraine alusel	15
1.5.3 Veinide liigitamine lõppsuhkru sisalduse alusel.....	15
1.5.4 Veinide liigitamine valmistajamaa järgi	15
1.5.5 Šampanja.....	18
1.5.6 Vahuveinid.....	19
1.6 Veinimahla koostisosad.....	22
1.6.1 Suhkur	22
1.6.2 Happed	22
1.6.3 Lämmastikühendid ja mineraalained	23
1.6.4 Parkained.....	23
1.6.5 Maitse- ja aroomained.....	24
1.6.6 Värvained	24
1.7 Pärmid.....	24
1.8 Veinis kasutatavad sulfiidid.....	25
1.9 Jäävein	26
1.9.2 Viinamarjakasvatus.....	28
1.9.3 Pressimine	29

1.9.4 Fermentatsioon.....	30
2. MATERJAL JA METOODIKA	31
2.1 Jäätatud veini tehnoloogia	31
2.2 Sensoorne hindamine.....	34
2.3 Andmete statistiline analüüs.....	35
3. TULEMUSED JA ARUTELU	36
3.1 Valmistatud jäätatud veini omadused.....	36
3.2 Veini sensoorse hindamise tulemused.....	36
3.3 Tarbijaküsitluse tulemused.....	41
KOKKUVÕTE.....	45
KASUTATUD KIRJANDUS	47
VÕÕRKEELNE KOKKUVÕTE.....	53
LISAD	55
Lisa 1. Tarbijaküsitluse ankeet	56
Lisa 2. Jäätatud veini tootmise etapid	62
Lisa 3. Veini hindamise tabel.....	64

SISSEJUHATUS

Käesolev töö on koostatud taotlemaks bakalaureusekraadi Eesti Maaülikooli toiduainete tehnoloogia õppekavas. Bakalaureusetöö teemaks on „Jääveini tehnoloogial põhineva analoogtoote väljatöötamine“

Jäävein on Eestis veel tundmatu, ent Euroopas ja Kanadas on seda valmistatud rohkem kui 40 aastat. Jääveini tehnoloogia põhineb külmunud viinamarjade korjamisel ja pressimisel. Sellel meetodil valmivad magusad dessertveinid, mis pudeldatakse tavapäraselt peenikestesse 375 ml pudelitesse ning mida juuakse jahutatult.

Bakalaureusetöö esimeses osas antakse ülevaade veini ajaloo, viinapuudest ja viinamarjasortidest ning veinide liigitamisest. Käsitletakse veinimahla koostisosi, pärme, säilimise eesmärgil lisatavaid sulfiide, tutvustatakse jääveini, selle ajalugu ning tehnoloogiat. Töö teises osas tuuakse välja uurimustöö metoodika. Bakalaureusetöö kolmandas osas kirjeldatakse, kuidas valmistati kodustes tingimustes jääveini analoog, mis käesolevas töös nimetati jäätatud veiniks.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgid olid järgmised:

1. Tutvuda kirjandusega veini ajaloo, viinapuude kasvatamise, viinamarjasortide, veinide liigituse, veinimahla koostisosade, pärmide ning sulfiidide kohta.
2. Anda ülevaade jääveinist ja selle tehnoloogiast.
3. Valmistada kodumaisest toorainest jääveini analoog.
4. Viia läbi sensoorne hindamine ja analüüsida saadud tulemusi.
5. Viia jääveini kohta läbi tarbijaküsitlus ja analüüsida saadud tulemusi.

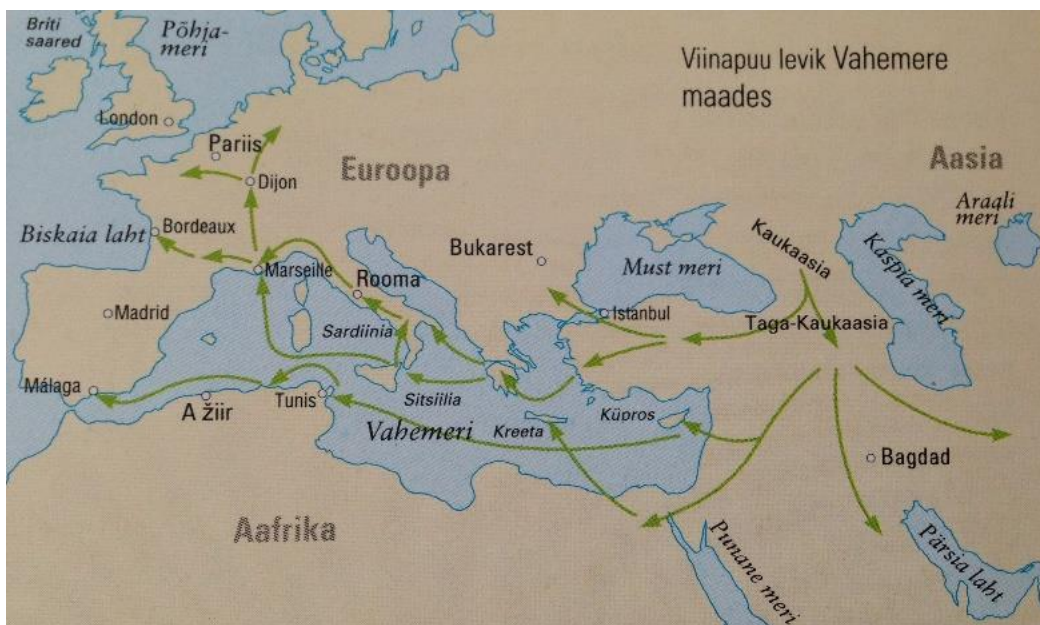
Lõputöö autor soovib tänada toetuse, heade soovitude, töösse uskumise ja nõuannete eest oma juhendajaid Raili Saart ning Annemari Polikarpust. Samuti tänab autor töö retsensenti prof. Kadri Karpi ning koostöö ja abi eest Tanel Kaarti ja Külli Lokkot.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Veini ajalugu

Vein on olnud osa inimeste kultuurist üle 6000 aasta (Barceloux 2012). Veiniks nimetatakse värskete purustatud, purustamata viinamarjade või viinamarjavirde täielikul või osalisel käärimisel saadud alkoholset jooki (Riigi Teataja 2002, 81, 476, § 37).

Tõenäoliselt hakati esimesena veini valmistama Kaukaasia mägede piirkonnas (joonis 1), praeguse Gruusia ja Kurdistani aladel, juba 8000 aastat tagasi (Farell *et al.* 2004).



Joonis 1. Viinapuu levik Vahemeremaades. Allikas: (Farell *et al.* 2004)

Esimesed veinikultuuri edasikandjad olid Vahemere idarannikul elanud foiniiklased, kes varustasid veiniga Egiptuse impeeriumi ja viisid veini ka Kreeta saarele, kust see levis edasi mandri-Kreekasse (Kesküla 2004).

Kui enamik eurooplasi tarbivad peamiselt viinamarjaveine, joovad eestlased meelsasti ka puuvilja ja marjaveine (Oras 1991).

1.2 Viinapuud

Viinapuu (*Vitis vinifera*) on pärit Ida-Aasiast, neid on ligi 10 000 sorti, ent kõigist veine ei valmistata (Farell *et al.* 2004). Viinamarju kasvatatakse mitmel pool maailmas ning ühtlasi on need paljudes riikides suurimaks eksporditavaks toiduaineks. 2014. aasta andmeil kasvatatakse viinamarju üle maailma enam kui 7,6 miljonil hektaril (Grimalt, Dehouck 2015: 1). Viinamarjade ekspordi muudab keerukaks nende kiire riknemine ning halbade hoiustamistingimuste tõttu (vale temperatuur, puudulik transport) tekkiv hallitus (Mirdehghan, Rahimi 2015).

1.2.1 Aastaring viinamarjakasvatuses

Külmadel talvekuudel on viinapuud puhke seisundis - viinapuude lehed langevad ja mahla liikumine peatub (Williams 2014). Detsembris ja jaanuaris viiakse läbi viinapuude lõikus, mis lõpetatakse hiljemalt veebruariks (Kesküla 2004).

Varakevadel, ilmade soojenemisega, puhkevad viinapuudel uued pungad (Williams 2014), märtsis kobestatakse viinapuude ümbert maad (Kesküla 2004).

Hiliskevadel võib halb ilm hävitada õied või takistada tolmlenemist. Nõrgad kasvud eemaldatakse, et tugevamad saaksid paremini areneda (Williams 2014). Mais võivad viinapuid ohustada öökülmad (Kesküla 2004).

Suvel arenevad õied äratuntavateks viinamarjadeks. Et suuremad viinamarjad saaksid paremini kasvada, teostatakse „rohelist korjet“ mis tähendab, et osa marjakobaraid lõigatakse ära. See vähendab saaki, kuid tõstab viinamarjade kvaliteeti (Williams 2014). Suve alguses pritsitakse viinapuid taimekaitsevahenditega, et kaitsta viinapuid haiguste ja kahjurite eest (Kesküla 2004).

Sügisel, kui viinamarjad on küpsed, need korjatakse. Korje ajastus võib muutuda sõltuvalt ilmastikuoludest (Williams 2014). Et veenduda viinamarjade küpsuses analüüsitakse marjade suhkruisaldust ja happesust (Kesküla 2004). Tavapäraselt korjatakse esimesena heledad viinamarjad, et nende happesus säiliks (Williams 2014).

1.2.2 Viinapuude kasvukeskkond

Viinamarjade keemiline koostis sõltub mitmetest erinevatest faktoritest, mis avaldavad mõju veini kvaliteedile. Peamisteks mõjutajateks on viinamarjasordid, kasvu- ning keskkonnatingimused (kliima ja mullastik), viinapuude hooldamine ja küpsusaste korjamisel. (Stockley *et al.* 2004: 125)

Viinamarjade küpsemiseks on vajalik, et ööpäevane keskmine temperatuur oleks vähemalt +17 °C. Külmal ilm mõjutab rohkem veini väljatulekut, kui kvaliteeti. Jahedamas kliimas vajab viinapuu 500 mm ning soojemates piirkondades kuni 750 mm sademeid aastas. (Farell *et al.* 2004)

1.2.4 Pinnas

Pinnase puhul on oluline, et viinapuu saaks kindlalt juurduda. Viinapuud ei talu liigniiskust, aga on vastupidavad mulla pH muutuste suhtes. Erinevate mikroelementide (lämmastik, fosfor, kaalium, erinevad metallid) olemasolu pinnases on kasvuks vajalik. Lämmastikuga üleväetades, võivad viinapuu oksad ja lehestik intensiivselt kasvada, kobarad jäävad seetõttu varju ning marjad ei saa ühtlaselt küpseda. Liigne kaaliumi sisaldus pinnases vähendab mahla happesust, lühendab veini iga ning veinil puudub tasakaalustatud maitse. (Farell *et al.* 2004)

1.3 Viinamarjasordid

Viinamarju kasutatakse peamiselt kolmel eri viisil: värskelt söömiseks, kuivatamiseks ning veini toorainena. Põhilised söömiseks kasvatatavad viinamarjasordid on *Emperor*, *Thompson Seedless*, *Tokay*, *Cardinal*, *Ribier*. Kuivatamiseks ja kvaliteetsete rosinat tarbeks kasvatatakse peamiselt *Thompson Seedless*, *Black Corinth* ja *Muscat of Alexandria* sorte. (Considine 2002)

Viinamarjasortidel on väga suur tähtsus veinistiilide kujundamisel – need määravad veini värvi, mõjutavad happesust ning alkoholisisaldust. Punaste veinide valmistamisel kasutatavad viinamarjasordid määravad parkainete taseme ning mõjutavad lõpptoote täidlust. Veini valmistamiseks valitud viinamarjasordid annavad veinile iseloomulikud maitseomadused ja aroomi. (Farell *et al.* 2004)

1.3.1 Punased viinamarjasordid

Kolm tuntuimat tumeda viinamarjasorti on *Cabernet Sauvignon*, *Merlot* ning *Pinot Noir* (Kesküla 2004).

Cabernet Sauvignon on Prantsusmaalt, Bordeaux'st, pärit viinamarjasort (Kesküla 2004), millel on tugev kest ja värvus (Warbrick-Smith, Fitzgerald 2001a) ning mis on laialt levinud ka mujal maailmas. Kuulsamaid *Cabernet Sauvignon* veine valmistatakse Kataloonias, Toskaanas, Kalifornias, Tšiilis, Austraalias ning Lõuna-Aafrikas. *Cabernet Sauvignon*'i maitse on vürtsikas, ürdine ning isikupärase mustsõstra aroomiga (Kesküla 2004).

Merlot on Bordeaux'st pärit viinamarjasort, mis on levinud kõikjal maailmas. *Merlot* viinamarjadele on iseloomulik täidlane, pehme ja mahlane maitse, millega sageli kaasneb ploominüanss (Kesküla 2004). *Merlot* viinamarjasort on väga tundlik kasvutingimuste suhtes (Warbrick-Smith, Fitzgerald 2001a).

Pinot Noir on Burgundia viinamarjasort, millest valmivad maailma hinnatuimad veinid. Antud sorti kasvatatakse Saksamaal, Austrias ning mitmel pool Uue Maailma veinimaades, põhiliselt jahedama kliimaga aladel. Veinile on iseloomulik tugev happesus, seedrimänni, maasika ja suitsunüanss. Marjasort on kapriisne ning madala saagikusega (Kesküla 2004). *Pinot Noir*

viinamarju kasutatakse ka šampanja valmistamisel, teiste sortide maitsete tasakaalustamiseks (Warbrick-Smith, Fitzgerald 2001a).

Peamine erinevus tumedate ja heledate viinamarjade vahel on tumedate viinamarjade fenoolühendite kontsentratsioon, mis on heledatest 1,5 korda kõrgem (Stockley, Høj 2005: 128).

1.3.2 Heledad viinamarjasordid

Kolm kõige tuntuimat heleda viinamarjasorti on *Riesling*, *Chardonnay* ning *Sauvignon Blanc* (Kesküla 2004).

Riesling on klassikaline Saksa viinamarjasort mida kasvatatakse Moseli orus, Alsace'is Austrias, mitmel pool Balkani saartel ning Uue Maailma veinimaades. Selle viinamarjasordi jaoks on kõige sobivam jahe kliima. *Riesling* on aromaadne, tsitruseline, veini küpsedes omandab kerge metalse aroomi (Kesküla 2004). *Riesling*'i viinamarjasorti on suhteliselt kerge kasvatada, kuna see ei ole kasvutingimuste suhtes tundlik (Warbrick-Smith, Fitzgerald 2001b).

Chardonnay on Prantsusmaalt, Burgundiast, pärinev viinamarjasort, mida kasvatatakse kõikjal maailmas. Veini maitstes on muuhulgas tunda sidrunit ja rohelist õunu. *Chardonnay* on saagirohke ning kasvukeskkonnaga hästi kohanev sort. (Warbrick-Smith, Fitzgerald 2001b)

Sauvignon Blanc on Prantsuse viinamarjasort, mida kasvatatakse mitmetes veini piirkondades kogu maailmas. Parimad *Sauvignon Blanc*'i veinid on valmistatud jahedamatel aladel, kus viinamarjad toodavad piisavas koguses hapet (Warbrick-Smith, Fitzgerald 2001b). Maitsetel on vein mineraalse, rohuse, värsket, sageli karusmarjakarakteriga (Kesküla 2004).

1.4 Eestis kasvatatavad veini valmistamiseks sobivad viljad

Eesti kliimas saab kasvatada mitmeid erinevaid viinapuid. Kasvatamiseks sobivad sordid on näiteks *Hasanski Sladki*, *Kuzminski Sinii*, *Sukribe*, *Zilga*, *Jubilei Novgoroda*, *Rondo* ja *Silva*. (ak.rapina)

Eestlased on õppinud veini valmistama peaaegu kõigist meil kasvatatavatest viljadest. Aedmaasikad sobivad nii laua- kui ka dessertveini valmistamiseks. Peene ja meeldiva aroomiga valged sõstrad on Eestis kõige nõutum veini tooraine, millest valmistatakse hapukat lauaveini. Koduveini valmistamisel kasutatakse palju õunu, mis võrreldes teiste puuviljadega, annavad suurima mahlaväljatuleku. Õuntest saab valmistada nii naturaalseid kui poolmagusaid lauaveine ja dessertveine. (Välimaa 1968: 8)

Vanasti kasutati veini valmistamiseks ka erinevatest lilledest tehtud tõmmiseid – nurmenukud, maikellukesed, priimulad, võõrasemad, leedriõied, ristik, lavendel, astelherne ja luudpõõsa õied, roosid, saialilled ja võilillekroonlehed. Veine on võimalik valmistada nii juurviljadest (pastinaak, seller, kartulid ja porgandid) kui ka metsa- ja põldmarjadest, pihlakatest, leedri- ja kibuvitsamarjadest. (Wildsmith 2015: 84)

1.5 Veinide liigitamine

1.5.1 Veinide liigitamine värvuse alusel

Värvuse alusel jaotatakse veinid punasteks, valgeteks ja roosadeks.

Valged veinid

Valged veinid valmivad reeglina heledatest viinamarjadest (Kikas *et al.* 2012: 224). Enne viinamarjamahla kääritamist eraldatakse marjakestad ja seemned, mis annavad veinile iseloomuliku värvi (Rekkor *et al.* 2013). Valge veini kvaliteeti mõjutab selles sisalduvate valkude stabiilsus (Salazar *et al.* 2006: 9955).

Valgeid veine liigitatakse viide erinevasse kategooriasse:

- Karge ja kuiv vein on valgete veinide seast värskem. Seda valmistatakse enim *Melon de Bourgogne* viinamarjasordist, milles tulevad esile kerged ning delikaatsed lõhnad ja maitse. Parim serveerituna 12 °C juures. (Williams 2014)
- Puuviljased ja kuivad veinid sarnanevad eelnimetatuile värskuse poolest, kuid on intensiivsema puuvilja maitsega. Puuviljaseid ja kuivi valgeid veine valmistatakse näiteks *Verdejo*, *Viura* või *Sauvignon Blanc* viinamarjasortidest. Parim serveerituna 12 °C juures. (Williams 2014)
- Rikkalikud ja kuivad veinid pärinevad soojema kliimaga aladelt. Veinid on tummise ning täidlase maitse, ning kreemja tekstuuriga. Rikkalikke ja kuivi valgeid veine valmistatakse näiteks *Viognier* viinamarjasordist. Parim serveerituna 14 °C juures. (Williams 2014)
- Kergelt magusate valgete veinide juures on hapusus ja magusus tasakaalus. Neid veine valmistatakse näiteks *Riesling*'i viinamarjasordist. Parim serveerituna 12 °C juures. (Williams 2014)
- Rikkalikke ja magusaid veine valmistatakse kõrge suhkrusisaldusega viinamarjadest. Kasutatakse näiteks *Sauvignon Blanc*, *Sémillon* või *Muscadelle* viinamarjasorte. Parim serveerituna 13 °C juures. (Williams 2014)

Punased veinid

Punaseid veine valmistatakse tumedatest viinamarjasortidest, mis on värv- ja parkaineterikkad. Veini omapärane tume värvus tuleneb viinamarjakestas olevast pigmendist (Ribéreau-Gayon *et al.* 2006b). Pigmenti tekitajateks on fenoolühendid, millest kõige tähtsam on antotsüaniidid, mis annab veinile sügava sinakas-punase tooni (Geana *et al.* 2015: 2). Viinamarjamahl kääratakse koos marjakestade ning seemnetega (Rekkor *et al.* 2013).

Punaseid veine liigitatakse viide erinevasse kategooriasse:

- Kergetes ja elegantsetes punastes veinides esineb mitmekülgeid maitseid. Neid veine valmistatakse jahedama kliimaga aladel näiteks *Pinot Noir* viinamarjasordist. Parim serveerituna 14 °C juures. (Williams 2014)

- Värsked ja puuviljased punased veinid on mahlakad, vähese tanniinisusega ja kõrge happesusega. Selliseid veine valmistatakse näiteks *Gamay* viinamarjasordist. Parim serveerituna 12-14 °C juures. (Williams 2014)
- Mahedate ja puuviljaste punaste veinide maitsebuketis eristub küpsus ning täidlus. Antud veine valmistatakse näiteks *Merlot* viinamarjasordist. Parim serveerituna 14 °C juures. (Williams 2014)
- Värvilt ning maitsetl on rikkalikud punased veinid täidlased. Neis esineb hulgaliselt tanniine ning need on kõrge alkoholisisaldusega, valmistatakse näiteks *Syrah*, *Grenache* või *Mourvéde* viinamarjasortidest. Parim serveerituna 13 °C juures. (Williams 2014)
- Magusad ja kangestatud punased veinid on maitsetl jõulised, siidised ning kõrge alkoholisisaldusega, mis teeb veini rikkalikuks ja soojendavaks. Neid veine valmistatakse näiteks *Touriga Nacional*, *Touriga Francesa*, *Tinta Roriz*, *Tinta Baroca*, *Tinta Cao* viinamarjasortidest. Parim serveerituna 18 °C juures. (Williams 2014)

Roosad veinid

Roosaid veine liigitatakse kolme erinevasse kategooriasse:

- Karged ja kerged veinid on välimuselt lõhekarva ning lõhnas on tunda peent punaste ja valgete marjade nüanssi. Maitsetl on veinid tsitruse, roosa greibi, maasika või jõhvika aroomiga, kerged ning värskendavad. Veine valmistatakse sellistest viinamarjasortidest nagu *Grenache*, *Cinsault* ja *Mourvédre*. Parim serveerituna 8 °C juures. (Williams 2014)
- Keskmiselt täidlane ja kuiv vein on välimuselt kirsiroosa varjundiga ning lõhn meenutab maasikad, kirsse ja musta pipart. Maitsetl on veinid kuivad, keskmise täidlusega ja karged. Selliseid veine valmistatakse näiteks *Garnacha* ja *Cariñena* viinamarjasortidest. Parim serveerituna 8 °C juures. (Williams 2014)
- Keskmiselt magusad veinid on välimuselt heledad ja kahvatu-roosad ning lõhn meenutab arbuusi, virsiku ja keedetud maasikate aroomi. Maitsetl on veinid kerged ja veidi imalad, seda juhul, kui ei serveerita väga külmana. Antud veine valmistatakse näiteks *Zinfandel* viinamarjasordist. Parim serveerituna 6 °C juures. (Williams 2014)

1.5.2 Veinide liigitamine tooraine alusel

Veini tooraine valik ja ettevalmistamine on oluline osa veini valmistamisest, kuna riknenud marjad mõjutavad negatiivselt veini maitset (Kuuler 2011). Toorained, mida veini valmistamiseks kasutatakse, peavad olema puhtad ning küpsed, vastasel juhul on neist raske mahla välja pressida. Kui veini valmistamisel kasutatakse kultuurpärmes võib toorainet eelnevalt veega pesta. Metsiku pärmil puhul see lubatud ei ole, kuna pesemisega eemaldataks tooraine pinnalt metsikud pärmseened, mis pidurdavad käärimisprotsessi intensiivsust, luues tingimused soovimatute mikroorganismide paljunemiseks. (Veldre 1996: 13)

Tooraine alusel liigitatakse veinid järgmiselt:

- klassikalised veinid baseeruvad viinamarjadel ja viinamarjasiirupil.
- puuvilja- ja marjaveinideks nimetatakse kääritamise teel saadud alkoholiseid jooke, mis on kuni 15-mahuprotsendilise etanoolisisaldusega. Sellised veinid valmivad üksnes kontsentreeritud mahlast, värsketest marjadest/puuviljadest valmistatud pulbrist või mahlast. (Kikas *et al.* 2012: 225)

1.5.3 Veinide liigitamine lõppsuhkru sisalduse alusel

Lõppsuhkru sisalduse alusel jaotatakse veinid järgmiselt:

- hapu vein, sisaldab ca 2% suhkrut
- poolmagus, vein sisaldab ca 4% suhkrut
- magus vein, sisaldab ca 8% suhkrut
- dessertvein, sisaldab ca 12% suhkrut
- liköörvein, sisaldab ca 16% või rohkem suhkrut. (Rattasep 2005)

1.5.4 Veinide liigitamine valmistajamaa järgi

Valmistajamaa järgi jagatakse veinid: Vana ning Uue Maailma veinideks.

Vana Maailma veinid

Vana Maailma veinid on valmistatud Euroopas, kus veinitootmine põhineb traditsioonidel ja nende säilitamisel järgitakse rangeid nõudeid, et tagada viimaste autentsus. Vana Maailma veinid on mineraalsed, elegantsed, tanniinised, ning madalama alkoholisisaldusega (reisima.eu). Vana Maailma veinimaade hulka kuuluvad Prantsusmaa, Itaalia, Hispaania, Portugal, Saksamaa, Austria, Kreeka, Bulgaaria, Ungari ja Rumeenia (Defrancesco *et al.* 2012).

- Prantsusmaal valmistatakse veine rohkem kui teistes riikides, samuti on Prantsusmaa suurim veinide eksportija. Nende edu põhineb kvaliteetveinide tootmisel. Klassikalisteks veini valmistamise piirkondadeks on Bordeaux, Burgundia ja Champagne (Farell *et al.* 2004).
- Hispaaniast tulevad mäestiku istanduste puuviljalised punased veinid ning klassikalised kuivad valged veinid, mis on küpsete tsitrusviljade aroomiga (Farell *et al.* 2004).
- Itaalias on palju kohalikke viinamarjasorte, mille omapära rõhutamisel seisneb veinide edu (Farell *et al.* 2004). Parimaks tumedaks Itaalia viinamarjasordiks peetakse *Nebbiolo*'t, millest valmistatakse puuviljaseid ja tugevamaitselisi Barolo veine. Heledatest viinamarjasortidest kasutatakse *Arneis*, *Chardonnay*, *Cortese*, *Erbaluce* ja *Favorita*. (Raezer 2015)
- Saksamaal valmistatakse kuulsaid *Riesling*'uid, rangeid *Sylvanere*'id, robustseid *Pinot Blanc*'e ja võrratuid magusaid veine. *Riesling*'u viinamarju peavad paljud asjatundjad üheks maailma parimaks. (Farell *et al.* 2004)

Vana Maailma kvaliteetveinidele on ette nähtud ranged reeglid, sealhulgas pööratakse tähelepanu valmistusviisile ja viinamarjade kasvamiskohtadele. Kvaliteetveini sildil on kirjas piirkonna nimi ning „märke päritolu kohta“ veini valmistanud riigi keeles. (Kikas *et al.* 2012: 224)

- Prantsusmaal – *Appellation PIIRKONNA NIMI Controlee* (lüh AC või AOC)
- Itaalias – *Denominazione di origine Controllata* (DOC) või lisandiga *Garantita* (DOCG)
- Hispaanias – *Denominacion de Origen* (DO) või lisandiga *Calificada* (DOC)
- Saksamaal – *Qualitätswein* või *Qualitätswein mit Prädikat*.

Uue Maailma veinidel puuduvad karmid reeglid ning tihti on kirja pandud vaid valmistamisel kasutatud põhiline viinamarjasort (Kikas *et al.* 2012: 224).

Uue Maailma veinid

Uues Maailmas panid veinitootmisele aluse Euroopa kolonistid. Veinitootmisel keskendutakse tehnoloogiale, mis tagab veini kiire valmimise. Uue Maailma veinide tootmine on orienteeritud ärilisele edule ning oluline on, et vein oleks nautimiseks kiiresti valmis. Kui Vana Maailma veinide autentsus pärineb geograafilisest omapärast, siis Uus Maailm kasutab erinevaid viinamarjasorte mitmest erinevast riigist, ning rõhub kaubamärgile (reisima.eu). Uue Maailma veini maad on USA, Austraalia, Uus-Meremaa, Lõuna Aafrika, Kanada, Argentiina, Tšiili, Brasiilia, Mehhiko ja Uruguay (Defrancesco *et al.* 2012).

- Esimene tuntust kogunud Uue Maailma veinipiirkond, oli 1970-ndatel USA-s, Kalifornias asuv Napa org, kus valmivad tänapäevalgi maailma parimaid *Cabernet Sauvignon* veinid. (Williams 2014)
- Austraalias on veini valmistatud peaaegu 200 aastat. Suuremahuliseks on veinitootmine muutunud viimase 40 aasta jooksul, kuna populaarseks on saanud veini tarbimine lauaveinina. Kolm tähtsaimat veini piirkonda Austraalias on Lõuna-Austraalia, Victoria ja Uus-Lõuna-Wales. (Farell *et al.* 2004)
- Uus-Meremaa veinid said maailmas tuntuks 1980. aastate lõpul, kui turule tuldi ainulaadse *Marlborough Sauvignon Blanc*'ga (Farell *et al.* 2004). See on üks vähestest piirkondadest väljaspool Burgundiat, kus veinitegijatel on edu *Pinot Noir* viinamarjasordi kasvatamisega – nende veinid on mahlased, mahedad ning puuviljased (Williams 2014).
- Kapimaal, Lõuna-Aafrikas, hakati veine valmistama 17.sajandi keskel, mil vein oli meremeeste igapäevaseks joogiks (Farell *et al.* 2004).
- Argentiina veinitööstus on üle 120 aasta vana, kuid tugev tõus rahvusvahelisel turul on tehtud just viimase 15 aasta jooksul (Defrancesco *et al.* 2012). Argentiinas on viis põhilist veinitootmise piirkonda (Farell *et al.* 2004) ja edukaimaks veiniks on *Malbec* (Defrancesco *et al.* 2012).

- Tšiili on geograafilise eraldatuse tõttu üks väheseid piirkondi maailmas, mis on viinapuutäist jäänud puutumata. Populaarsed veinid on toodetud *Merlot*, *Carmenère* ja *Sauvignon Blanc* viinamarjadest. (Farell *et al.* 2004)

1.5.5 Šampanja

Šampanjadeks nimetatakse ainult neid vahuveine, mis on valmistatud Champagne regioonis Prantsusmaal, kasutades teisest kääritamist ehk *méthode champenoise*'t (Williams 2014). Šampanjas tekib süsihappegaas tänu pärmidele (Liger-Belair, Jeandet 2002: 10; Borrull *et al.* 2014: 41). Esimese fermentatsiooni tulemusena muudetakse viinamarjavirre baasveiniks (Martí-Raga *et al.* 2015: 106; Martí-Raga *et al.* 2014: 126) ning teise fermentatsiooni tulemusena suhkur etanooliks, lisaks moodustub CO₂ (Borrull *et al.* 2015: 20).

Šampanja valmistamise piirkond määratleti seadusega 1927. aasta 22. juulil. Viinamarja istanduste ala laiub ligikaudu 43000 hektaril, kuhu kuulub neli peamist viinamarjade kasvatamise regiooni: Montagne de Reims, Vallée de la Marne, Côte des Blancs ja Côte des Bar (Guillard *et al.* 2010). Šampanja valmistamisel kasutatakse *Chardonnay* (valge viinamari), *Pinot Noir* ning *Meunier* (mõlemad punased viinamarjad) viinamarjasorte. Olenevalt veini valmistajast, tehakse šampanjat ainult ühest viinamarjasordist või segatakse kokku mitmest erinevast (Roullier-Gall *et al.* 2016).

Šampanjal on kuus erinevat kuivusastet. Magususe määrab suhkru doseerimine, mida nimetatakse *Ligier d'Expedition*, mis tähendab, et suhkur lisatakse vahetult enne pudeldamist. (Guillard *et al.* 2010)

- *doux*, suhkrusisaldus on üle 50 g liitri kohta, magus
- *demi-sec*, suhkrusisaldus on 32-50 g liitri kohta, poolmagus
- *sec*, suhkrusisaldus on 17-32 g liitri kohta, keskmise kuivusega poolmagus
- *extra dry*, suhkrusisaldus on 12-17 g liitri kohta, väga kuiv
- *brut*, suhkrusisaldus on alla 12 g liitri kohta, kuiv
- *extra brut*, suhkrusisaldus on alla 6 g liitri kohta, eriti kuiv
- *brut nature*, pas dosé või dosage *zéro*, suhkrusisaldus on alla 3 g liitri kohta ja *dosage zéro* tähendab, et suhkrut ei lisata üldse. (Guillard *et al.* 2010)

Šampanja valmistamine – *methode champenoise*

Šampanja valmistamise esimeseks osaks on baasveini kääritamine - valmistatakse ette veini põhi, mille maksimaalne alkoholisisaldus on 11%. Baasveinil peab olema talle omane värskus ning valmistamisel kasutatud viinamarjad võivad pärineda ainult *Appellation d'Origine Contrôlée* viinamarjaistandusest. Järgmisena toimub malolaktiline fermentatsioon (piimhappe käärimine), mida ei loeta kohustuslikuks šampanja valmistamise osaks, ent mida enamik šampanjavalmistajaid siiski teeb. Ainult need, kes soovivad lõpptulemuses säilitada kargust, jätavad selle osa vahele. Seejärel toimub *Liquer Tirage* – pudelisse lisatakse graanulpärmi ja glükoosisegu, vein pudeldatakse ja suletakse ajutise korgiga. (veiniguru.ee)

Teine fermentatsioon ehk- *Pupitres* toimub pudelis (pudel riiulitel 25-30° nurga all) *Sur Lie* (pärmisette) meetodil (Buxaderas, López-Tamames 2012), kus kasutatakse ka *Remuage* meetodit, ehk pudelid keeratakse riiulil põhi üles poole nii, et sete sadestuks ajutisele korgile. Fermentatsioon kestab *non-vintage* veinide puhul minimaalselt 15 kuud ning *vintage* veinide puhul (aastakäigu veinid) 3 aastat. Peale teist fermentatsiooni toimub ümberkorkimine, mis on riskantne veinivalmistamise etapp, kuna vein võib õhuga kokku puutuda. Hapnik võib halvendada veini sensoorseid omadusi ja aromaatsid ühendeid ning vähendada säilivust. (Fracassetti *et al.* 2015: 606)

Koos ajutise korgiga eemaldatakse pudelist sade, mille eemaldamiseks kasutatakse lämmastiklahust, mis külmutab korgi ning korgi ümbrusesse kogunenud sademe. Peale sademe eemaldamist, toimub *Liquer d'Expedition*. Viimasena toimub korkimine, mille käigus suletakse šampanjapudelid õige korgiga ning jäetakse keldrisse vähemalt 3-6 kuuks, et suhkur pudelis ühtlaselt jaotuks. (veiniguru.ee)

1.5.6 Vahuveinid

Vahuveinideks nimetatakse veine, mis on valmistatud baasveinist teise fermentatsiooni tulemusena, kas suletud pudelites (Pérez-Magariño *et al.* 2014: 47) või roostevabast terasest tankides (Caliari *et al.* 2014: 393) temperatuuridel 12-16 °C (Penacho *et al.* 2011). Kõrge kvaliteediga vahuveine nimetatakse piirkonniti erinevalt - Hispaanias *Cava* ning Itaalias

Spumante. Nendes maades valmistatakse vahuvein traditsioonilisel meetodil (Pérez-Magariño *et al.* 2014: 47).

Reeglina on vahuvein valge või roosa, kuid leidub ka punaseid vahuveine (nt. Itaalia *Brachetto* ja *Lambrusco* või Austraalia *Sparkling Shiraz*). Vahuveinide magusus varieerub väga kuivast väga magusani. Esimene vahuvein on dateeritud aastast 1531, Blanquette de Limoux Langedoci piirkonnast Prantsusmaal, kus seda valmistati St Hilaire kloostri, kasutades *Mauzac* viinamarjasorti. (veiniguru.ee)

Vahuveini valmistamise meetodid

Vahuveini valmistamise meetodeid on kokku viis: *méthode traditionnelle*, *charmat* meetod, *méthode ancestrale*, *méthode dioise* ning jätkuvmeetod (veiniguru.ee).

Kõiki vahuveine võib valmistada samal meetodil nagu šampanjat, kuid kui vahuvein on valmistatud väljaspool Champagne piirkonda, ei tohi selle valmistusviisi nimetuses kasutada *méthode champenoise*, vaid *méthode traditionnelle* (Ribéreau-Gayon *et al.* 2006a).

Charmat-meetodi eripära seisneb teises fermentatsiooniprotsessis, mis toimub terasvaatides (Ribéreau-Gayon *et al.* 2006a). Vahuveini valmistamisel võib kasutada erinevaid viinamarjasorte (Kirikal 2014: 94).

Méthode ancestrale on kõige vanem vahuveini valmistamise meetod, kus ei kasutata ümberkorkimist (*disgorgement*) ning suhkru täiendav lisamine (*Liquer d'Expédition*) on keelatud. Sellise meetodi järgi valmistatakse vahuveine Limoux'is ja kasutatakse 100% *Mauzac*'i viinamarja. (veiniguru.ee)

Méthode dioise puhul fermenteeritakse baasvein terasvaatides madalatel temperatuuridel, filtreeritakse ning villitakse pudelitesse, kus toimub järelkäärimine kestvusega 6-12 kuud. Seejärel villitakse vein tagasi terasvaati, filtreeritakse ning villitakse uuesti pudelitesse. Sellisel meetodil valmistatakse vahuveine Prantsusmaal, Rhone's, kus valmivad *Clairette de Die* AOP vahuveinid. (veiniguru.ee)

Jätkuvmeetodit nimetatakse kõige odavamaks vahuveini valmistamise meetodiks, kus kindlaks määratama baasveinile lisatakse suhkru ja pärmi lahus (*Liquer Tirage*) ning pumbatakse läbi viie järjestikuse terasvaadi, milles on eelnevalt juba 3-5 atmosfäärine rõhk. Vaatides suudab vein veel teistkordselt käärima minna ja rõhu tõustes üle 5 atmosfääri pärmirakud surevad.

Viiendast vaadist väljudes vein filtreeritakse. Tavaliselt läbib vein need viis vaati kolme kuni nelja nädalaga ja on seejärel valmis pudeldamiseks. Selliselt valmistatakse *Sovetskoje Šampanskoje* vahuveine. (veiniguru.ee)

Vana ja Uue Maailma vahuveinid

Ka vahuveine jagatakse vastavalt Uue ja Vana Maailma veinideks.

Itaalias valmistatakse mitmeid erinevaid vahuveine nagu *Franciacorta*, *Asti*, *Lambrusco* ja *Prosecco*. Itaalia vahuveinide puhul kasutatakse kõige rohkem *Charmat* ning šampanja meetodit (veiniguru.ee). *Asti* vahuveinid valmistatakse *Moscato* viinamarjasordist ning *Lambrusco* samanimelisest viinamarjasordist. *Prosecco*'t valmistatakse nii *Charmat* meetodil (Pajula 2006: 85), kui ka šampanja meetodil (Ugandi 2007: 43). *Prosecco* valmistamisel kasutatakse *Glera* viinamarjasorti (Giorleo 2015).

Saksamaal jaotatakse vahuveinid kahte kategooriasse: *Schaumwein* ja *Qualitätsschaumwein* (Sekt). Nende valmistamisel kasutatakse *Riesling* viinamarjasorti. Hispaanias valmivad enamus vahuveinid Kataloonia piirkonnas ning kasutatakse *Macabeo*, *Xarel-lo* ja *Parellada* viinamarjasorte (Buxaderas, López-Tamames 2012: 6). Hispaania vahuveinide valmimine toimub vähemalt 9 kuud anaeroobsetes tingimustes, suletud pudelites (Elcoroaristizabal *et al* 2016: 1).

Austraalias kasutatakse peamiselt *Charmat* meetodit ning toodetakse *Sparkling Shiraz*'i, mis sarnaneb Itaalia *Lambrusco*'le. Tasmaanias kasutatakse vahuveinide valmistamisel traditsioonilist meetodit. Ka Lõuna-Aafrika Vabariigis valmistatakse vahuveine (*Cap Classique*) traditsioonilisel meetodil ning valmistamisel kaustatakse *Chardonnay* ja *Pinot Noir* viinamarjade segu. (veiniguru.ee)

1.6 Veinimahla koostisosad

Mahla tähtsaimateks koostisosadeks loetakse suhkruid, happeid, mineraalaineid, ekstraktaineid, maitse-, aroom- ja värvaineid (Välimaa 1968: 3).

1.6.1 Suhkur

Tähtsaimaks aineks veini valmistamisel on suhkur (Välimaa 1968: 3). Suhkrutest esineb mahlas fruktoosi, glükoosi ning sahharoosi. Olenevalt puuvilja või -marja sordist, sisaldab üks liiter mahla 30-150 g suhkruid (Oras 1991). Lisades suhkru veinile enne käärimist, tekib suhkrust käärimisprotsessi käigus alkohol. Lisatuna pärast käärimise lõppu ehk peale käärimise peataja lisamist, muutub veini maitse magusamaks. Metsiku pärmiga kääritamise puhul lisatakse suhkrut kolmes jaos, kuna pärm ei suuda ühe korraga kogu hulka töödelda. (Kuuler 2011)

Kasutades kultuurpärmid, võib kogu vajamineva suhkruga korraga veini virdesse panna. Suhkru kogusest sõltub ka veini kangus – mida vähem suhkrut, seda lahjem vein. Käärimise alguses on võimalik densimeetriga mõõta suhkrusisaldust ning prognoosida veini alkoholisisaldust juhul, kui suhkur käärib lõpuni. Tavaliselt ei ole võimalik kääritada kangemat kui 18% alkoholisisaldusega veini, kuna pärm hukub ning käärimisprotsess peatub. (Kuuler 2011)

1.6.2 Happed

Igal veini valmistamiseks kasutataval puuvilja- või marjaliigil on happelise reaktsiooniga mahl, mida põhjustavad mahlas leiduvad vabad orgaanilised happed ja soolad (Välimaa 1968: 5). Puuviljade ja marjade mahl sisaldab peamiselt õun- ja sidrunhapet. Õunhapet esineb rohkem õuntes ja pirnides ning sidrunhapet sõstardes, aedmaasikates ja vaarikates. Marjades ja puuviljades esineb vähesel määral ka viinhapet (viinamarjades) ning jõhvikates ja pohlades bensoehapet. (Oras 1991)

Maitsemeeled reageerivad igale happele erinevalt. Marjadest valmistatud mahlad, mis sisaldavad sidrunhapet, tunduvad hapumad, kui samas kontsentratsioonis õunhapet sisaldavad

mahlad. Hapete ülesandeks on muuhulgas maitse reguleerimine- liiga suure happesuse korral on veini maitse ebameeldivalt terav, happevaene vein on aga maitset nõrk. Koduveinis peetakse happelisuse alammääraks 0,6% ning ülemmääraks 0,8% (Välimaa 1968: 5). Veini happesust saab mõõta erinevate abivahenditega, millest kõige lihtsam on lakmuspaberi kasutamine. Mida kõrgem on pH-väärtus, seda madalam on happesus ja vastupidi (Kuuler 2011).

1.6.3 Lämmastikühendid ja mineraalained

Kuigi lämmastikühendid on mahlades esindatud vähesel määral, on nad vajalikud pärmide elutegevuseks. Lämmastikku on marjades 0,4-0,8 g/l ning teisi pärmide elutegevuseks vajalikke mineraalained (K, Mg, Fe, P) on mahlades sooladena 3-5 g/l (Oras 1991). Ilma mineraalaineteta, ei saaks ükski pärmseene rakk areneda. Tavaliselt on mahlas mineraalaineid piisavalt, kuid tugeva happesusega mahla puhul (näiteks jõhvikamahl), mida eelnevalt tuleb mitmeid kordi lahjendada, võib mineraalainetest puudu tulla. Seda saab parandada, asendades osa veest mõne teise happevaese mahlaga. (Välimaa 1968: 6)

1.6.4 Parkained

Tanniinid on looduslikud keemilised ühendid, mida leidub viinamarjade seemnetes ja kestades. Neid võib leida ka teest ja puukoorest. Tanniinid annavad veinile (eriti punasele veinile) kootava suutunde, mille mõju on tuntav nii keele kui hammastega (Williams 2014). Tanniine sisaldavad näiteks ka pihlaka- ja arooniamahl, mis sadestuvad välja koos mahlas olevate valkudega (Oras 1991).

1.6.5 Maitse- ja aroomained

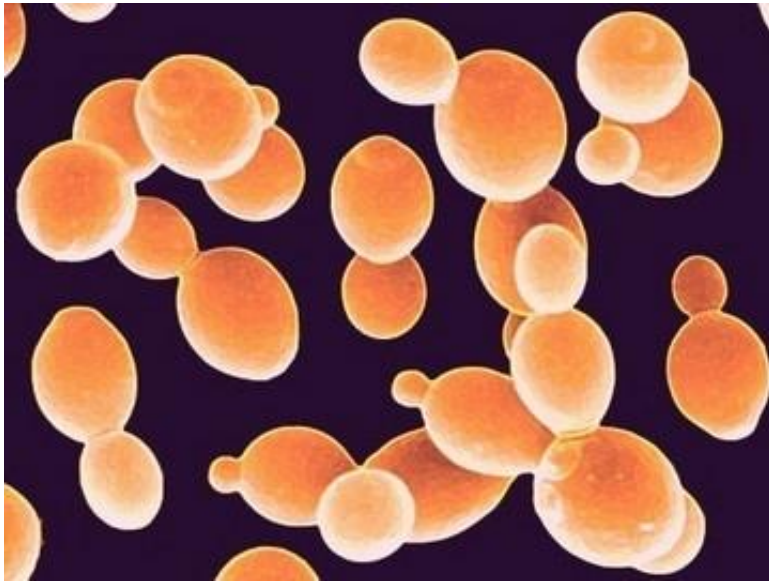
Kõik veinis lahustuvad ained mõjutavad maitset. Aroomainete kogus sõltub puuvilja- või marjaliigist, osad neist avalduvad veini käärimisel, teised alles laagerdamisperioodil (Välimaa 1968: 7). Marjades on palju aroomaineid. Mõningate mahlade või marjade kuumutamisel 60-70 °C juures, 10 minuti jooksul, tugevneb mahla aroom (Oras 1991).

1.6.6 Värvained

Värvained annavad veinile meeldiva välimuse. Luuviljalistes esineb rohkelt punast ja sinist värvainet, seemneviljalistes aga kollast värvainet. Värvainet leidub peamiselt valminud viljade kestades, viljalihas ning mahlas. Eriti värvirikkad marjad on näiteks mustikad ja must sõstrad, mille mahla võib teistele mahladele juurde lisada kuni 10% kogumahust. (Välimaa 1968: 7)

1.7 Pärmid

Veinipärm koosneb seenelistest mikroorganismidest, mis on pika aja jooksul kohanenud käärimistegevuseks veinimahlas (Välimaa 1968: 17). *Saccharomyces cerevisiae* (joonis 2) on üks enim kasutatavaid pärmseene liike, mis muudab suhkrud (nii need, mis on looduslikult puuviljades-marjades, kui ka lisatava roosuhkru) alkoholiks (Kuuler 2011). Veini tööstuslikul tootmisel kasutatakse pärmi puhaskultuure ehk pärmseene *Saccharomyces* perekonda kuuluvaid tüvesid, mis on osutunud sobivaks just kvaliteetse veini valmistamiseks. Enamasti ei sobi need pärmid pagari- ja õlletoodete valmistamiseks. (Veldre 1996: 23)



Joonis 2. *Saccharomyces cerevisiae* Allikas:([www. microbewiki.kenyon.edu](http://www.microbewiki.kenyon.edu))

Kõikide marjade ja puuviljade pinnal leidub küllaldaselt looduslikke pärmirakke, mis pressimisel mahla sisse satuvad, paljunema hakkavad ning käärimise esile kutsuvad. Antud pärmie nimetatakse metsikuteks pärmideks (Rattasep 2005: 12), mis on nõrgad ning töötavad aeglaselt – käärimine võib alata alles mõne päeva möödudes. Seetõttu, ei suuda pärmid korraga suurt hulka suhkrut alkoholiks töödelda. Samuti ei kannata metsik pärm kõrget alkoholiprotsenti – pärmirakud hukuvad ning käärimisprotsess seiskub. Seetõttu tulevad tavaliselt iseenesliku käärimisega veinid lahjad ent magusad, sest kogu suhkrut ei muudeta alkoholiks (Kuuler 2011).

Kultuurpärmiga on esmasel käärimistunnused nähtavad juba mõne tunni möödudes ning kogu edasine protsess toimub kiirelt. Metsikute pärmide korral võib käärimisprotsess alata alles peale 12 tunni möödumist. (Kuuler 2011)

1.8 Veinis kasutatavad sulfiidid

Sulfiidid on laialt levinud konservandid, mis takistavad hallituseente, pärmide ja aeroobsete bakterite arengut. Kuna sulfiidid pidurdavad värskete puuviljade ja valke sisaldavate kuivatatud toodete fermentatiivset tumenemist, toimivad need ka kui valgendajad. Sulfiidide jääksisaldus

toiduainetes on erinev ning sõltub toiduainete omadustest ja töötlemise režiimidest. (Kiis *et al.* 2000: 311)

Väikeses osas võivad sulfiidid moodustuda veinis naturaalse fermentatsiooniprotsessi käigus, kuid veini tegemisel lisatakse tavaliselt 30-90 mg/l sulfiide, et ennetada veini varajast vananemist ja rikkumist (Costanigro *et al.* 2012). Veinidel on sulfiidide maksimaalsed lubatud sisaldused sõltuvalt veini sordiga – punastel veinidel 160 mg/l, valgetel veinidel 210 mg/l, puuvilja- ja marjaveinidel 260 mg/l, vahuveinidel 235 mg/l (Kiis *et al.* 2000: 311).

Peale veinitööstuse kasutatakse sulfiide ka toiduainetööstuses, et hoida köögiviljad ja puuviljad värskena ning ennetada näiteks avokaadode oksüdeerumist. Samuti kasutatakse neid mereandide, kartulite, õlle, puuviljajookide jms säilitamisel. (Yang, Purchase 1985)

Šampanjale lisatakse säilitusainena sulfiide, mille antiseptiline toime aitab pärssida hallitusseente ja ebasobilike bakterite kasvu (Guillard *et al.* 2010).

1.9 Jäävein

Jääveiniks (*Ice wine*) nimetatakse dessertveini, mida valmistatakse viinamarjadest, mis on viinapuul külmunud (Chamberlain *et al.* 1997: 435). Jäävein on suhteliselt vähelevinud veinisort. Külmumise tulemusena muutub viinamarjades suhkru sisaldus, pH, tiitritav happesus, viskoossus, osmootne rõhk ja veel mitmed näitajad (Alessandria *et al.* 2013: 139). Tulemuseks saadakse suure suhkrusisaldusega vein (Soleas, Pickering 2007). Külmunud marjad korjatakse tavaliselt detsembris ja jaanuaris ning pressitakse $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (EU regulatsioonide järgi) või $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ juures (Kanadas). Jääveini toodetakse mitmetes riikides üle maailma, kus talved on piisavalt külmad, et viinamarjad saaksid viinapuul külmuda. (Bowen 2010)

Teadaolevalt valmistati jääveini esmakordselt Saksamaal Franconias, kui ootamatult varajasel külmaperioodil külmusid viinapuudel veel korjamata *Riesling*'i viinamarjad. Saagi päästmiseks korjati külmunud viinamarjad ja pressiti. Viinamarjadest pressitud mahla kogus oli suhteliselt väike ja kontsentreeritud, sellest valmistatud vein, nimetati *Eiswein* 'iks. (Bowen 2010)

1980-ndate lõpus hakati jääveini valmistama ka sobiva kliimaga Kanadas (Crandles *et al.* 2015). 2007. aastal toodeti soojade suvede ja külmade talvedega Ontario piirkonnas 1,17

miljonit liitrit jääveini (Bowen 2010). Kanadas on jääveini tootmine ja tarbimine viimase 30 aastaga jõudsalt kasvanud (Synos *et al.* 2015).

Lisaks Kanadale ja Saksamaale toodetakse jääveini ka paljudes teistes maailma riikides (Bowen 2010).

Erinevad riigid nimetavad jääveini erinevalt, kuid kõik viitavad ühele ja samale tootele. Kanadas kasutatakse nimetust *icewine*, Saksamaal ja Austrias *eiswein*, Solveenias kasutatakse nimetust *ledeno vino*, Tšehhis sarnaselt *ledové vino* ning Ungaris *jégbor*. (Bowen 2010)

Olenemata sellest, kuidas mõni riik jääveini nimetab, on jääveini valmistamiseks väljatöötatud ranged regulatsioonid. OIV (*The International Organization of Vine and Wine*) on sõlminud lepingud Saksamaa, Austria ja Kanadaga milles on kindlaks määratud jääveini tootmise reeglid. Sellest tulenevalt võib jääveini valmistada ainult viinapuu küljes temperatuuril ≤ -7 °C külmunud viinamarjadest. Külmunud viinamarjad peavad olema korjatud ja pressitud samal temperatuuril ning mahla minimaalne kuivainesisaldus peab olema 25,3 (°Brix). Valmis toote minimaalne alkoholi sisaldus peab olema vähemalt 5,5% ja maksimaalne lenduvate hapete sisaldus 2,1 g/l. Oluline on, et veinis kasutatavad viinamarjad oleksid kõik pärit ühest regioonist. (Bowen 2010)

Lisaks on iga riik jääveini tootmise reegleid karmimaks kohandanud. Näiteks Saksamaa ja Austria nõuavad, et minimaalne viinamarjamahla kuivainesisaldus oleks 29,6 (°Brix). Kanadas on jääveini tootmine reglementeeritud VQA (*Vintners Quality Alliance*) poolt. Termin „*Icewine*“ on kaitstud kaubamärk ning seda võib kasutada ainult sellistel veinidel, mis on valmistatud peale 15.novembrit, temperatuuril ≤ 8 °C, viinapuul külmunud marjadest (Bowen 2010). Viinamarjad peavad olema korjatud ja pressitud samal temperatuuril. Minimaalne lubatud kuivainete kontsentratsioon mahlas peab olema 35 °Brix. Valminud veinil peab olema jääsuhkrusisaldus mitte vähem kui 125 g/l (Ontario) või 100 g/l (British Columbia). Vein peab läbima range kvaliteedikontrolli mis viiakse läbi VQA poolt (Soleas, Pickering 2007; Tian *et al.* 2009).

Arvatakse, et looduslikud külmumise ja sulamise tsüklid, mille viinamarjad läbima peavad, annavad veinile unikaalse maitse profiili, mida ei saavuta kunstliku külmutamise teel. Jääveini tootmine on kallis ja riskantne ettevõtmine. Võrreldes tavalise veiniproduktiga jäetakse viinamarjad viinapuule kauemaks kui tavaliselt, see võib viia saagi kaotuseni (linnud ja loomad, saagi rikkumine). Jääveiniks mõeldud viinamarjad kaetakse suurte võrkudega, et hoida eemal metsloomi ja linde. (Bowen 2010)

1.9.2 Viinamarjakasvatus

Sordi valik

Jääveini valmistatakse erinevatest viinamarjasortidest sõltuvalt regioonist ja isiklikest eelistustest (Bowen 2010). Põhja-Ameerikas kasutatakse kõige rohkem *Riesling* ja *Vidal* viinamarjasorte (Nurgel *et al.* 2004), vähesel määral *Cabernet Franc*'i, *Gewürztraminer*'it, *Sauvignon Blanc*'i, *Chenin Blanc*'i, *Chardonnay*'id, *Pinot Blanc*'i, *Fürmint*'i, *Ehrenfelser*'it ja *Kerner*'it. Sordi valik jääveini tootmiseks on oluline, kuna see mõjutab otseselt valmistoote kvaliteeti. Kasutatava sordi viinamarjal peab olema hiline valmimisaeg, kõrge naturaalne happesus, vastupidavus külmale talvele -marja kest, mis ei laseks marjal rikneda ega saaks kahjustada tuule, vihma ja külmumise käigus. (Bowen 2010)

Viinamarjasordi hiline valmimine on jääveini tootmise põhiliseks eelduseks. Mida vähem viinamari valminuna viinapuul seisab, seda väiksemad on saagikaod (maha kukkunud ja riknenud viinamarjad, lindude tekitatud kahju). Kõrge happesus on vajalik tasakaalustamiseks veini magusust. Ilma happesusega võib jäävein muutuda liiga magusaks ning pole enam kvaliteetne. (Bowen 2010)

Saksamaal ja Austrias kasutatakse *eiswein* i tegemiseks mitme erineva viinamarjasordi segu ning neid ei pea veini etiketil kajastama. Kanadas kasutatakse jääveini valmistamisel peamiselt järgmisi viinamarjasorte: *Vidal blanc*, *Riesling*, *Pinot blanc*, *Ehrenfelser*, *Kerner*. (Bowen 2010)

Saagi koristus

Olenevalt istanduse suuruselt koristatakse saaki käsitsi või masinaga.

Traditsiooniliselt korjatakse jääveini valmistamiseks viinamarjad öösel (joonis 3), kui temperatuur on langenud vähemalt – 8 °C või madalamale. Tänu sellele, et viinamarjad on külmunud, on neid käsitsi lihtne viinapuult eemaldada. Raskeks võib saagikoristuse teha lumi, mis mõnikord võib viinapuude vahel ulatuda 30 sentimeetrit. (Bowen 2010)



Joonis 3. Külmunud viinamarjade korjamine *Allikas:* (<http://www.osoyoostimes.com/theres-a-narrow-window-to-pick-the-grapes-to-produce-quality-ice-wine-in-south-okanagan/>)

Mehaanilise koristuse korral raputatakse külmunud, kõvad viinamarjad viinapuu küljest masina kogumiskastidesse. Masinaga korjamine ei avalda viinamarjadele negatiivset mõju - masinaga korjates võidakse saada isegi puhtamad marjad ning vähem lehti. Masinaga korjamise miinuseks on marjade kadu, sest viinamarjad, mis pole täielikult külmunud, jäävad viinapuu külge ning osa kukuvad maha. Mehaaniliselt korjatakse viinamarju tavaliselt istandustes, kus kogused on väga suured ning korje aeg on seoses temperatuuri muutustega lühike. (Bowen 2010)

Külmutamise tagajärjel suureneb enamikes puuviljades ja marjades monosahhariidide sisaldus (glükoos ja fruktoos) ja väheneb sahharoosi hulk. Kuna fruktoos on sahharoosist magusam, muutuvad ka looduses külmunud marjad maitsetelt magusamaks (Niiberger, Kotsar 2003). Viinamarjade külmumisel muutub vesi viinamarjas jääkristallideks ja seega on saagikus 15-20% väiksem, kui tavalise veini puhul (Bowen, Reynolds. 2015).

1.9.3 Pressimine

Tavapäraselt pressitakse jääveini tehes viinamarjad istanduses ning müüakse hiljem veinitootjatele. Sellist meetodit kasutatakse korje aja minimaliseerimiseks. Kui viinamarju

transporditakse korje järgselt töötlejate juurde ja temperatuur tõuseb sel ajal $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ kõrgemaks, ei ole jääveini jaoks viinamarjadest mahla pressimine lubatud, kuna kuivainesisaldus marjades on muutunud. Pressimise juures on oluline kiirus, marjade ning mahla eraldumine ja puhtus. Pressimisel saadakse viinamarjadest magus mahl ning vesi jääb jääkristallidena marjadesse. Seetõttu ongi saagikus 15-20% väiksem, kui tavalise veini puhul (Bowen, Reynolds 2015). Kanadas kasutatakse viinamarjade pressimiseks hüdraulilist korvpressi või traditsioonilisi korv- ja membraanpresse (Bowen 2010) ja pressimine võib kesta kuni 12 tundi (Jackson 2014: 688). Peale pressimist mahl fermenteeritakse ning villitakse roostevabast terasest vaatisesse (Jones, Hirasawa 2007: 8).

1.9.4 Fermentatsioon

Mahla kõrge suhkrusisaldus viib tööstusliku pärm (*Saccharomyces cerevisiae*) tüved ekstreemsesse hüperosmootsesse stressi, mis põhjustab muudatusi pärmirakkude ainevahetuses, mis omakorda võib viia selleni, et vein lõpetab käärimise ning alkoholisisaldus jääb alla 10%. Seega peab jääveinis kasutatav pärm olema võimeline ellu jääma ja paljunema kõrge suhkrusisaldusega keskkonnas (Bowen 2010). Jääveini fermentatsioon võtab võrreldes tavalise veini valmistamisega 2-3 korda rohkem aega (Liikala 2011). Peale käärimist toimub edasine protsess samamoodi nagu tavalise veini valmistamise puhul.

2. MATERJAL JA METOODIKA

Käesoleva töö eksperimentaalse osa käigus valmistati jääveini analoog ehk jäätatud vein. Jäätatud veini valmistamiseks kohandati jääveini tehnoloogiat selle erinevusega, et tooraine külmutati sügavkülmas koheselt peale korjamist. Autori poolt töö käigus tehtud pildimaterjal illustreerimaks vastava tehnoloogia erinevaid etappe, on esitatud käesoleva töö lisa 2.

2.1 Jäätatud veini tehnoloogia

Koduse jäätatud veini valmistamisel kasutati alõtšasid ja astelpaju marju, mis korjati 2015. aasta augustis Põlvamaal, Põlva vallas asuvast eramaja aiast.

Kokku kasutati veini valmistamisel 13 kg alõtšasid ning 2 kg astelpajumarju.

Alõtšad (*Prunus cerasifera*) sisaldavad olenevalt sordist 70-90% vett (Mägi, Niiber 1999) ning suhkruid keskmiselt 8,29% (Ćolić *et al.* 2003: 157) millest ülekaalus on glükoos ja sahharoos. Eestimaine alõtša sisaldab poole rohkem C-vitamiini, kui tavalised ploomid (Mägi, Niiber 1999). Astelpaju marjade (*Hippophae rhamnoides*) kultuursordid sisaldavad 75% vett, 5% suhkruid, 1-3% orgaanilisi happeid, 0,3-0,9% valkaineid, 0,3-1,2% pektiini ning on stabiilse C-vitamiini sisaldusega. Astelpaju vilju soovitatakse korjata ajal, mil neil on intensiivne värvus, sest siis on nad kõige vitamiinirikkamad (Niiber, Kotsar 2003).

Vastavalt eelpool kirjeldatud jääveini tehnoloogiale, tulnuks marjad korjata temperatuuril -7... -8 °C. Käesolevas töös kohandati jääveini tehnoloogiat kohalikele oludele vastavaks ning tooraine külmutati -8 °C juures ning hoiti sellel temperatuuril kuni veini valmistamiseni.

Veini valmistamiseks kallati külmunud marjad käärimisnõusse, mahutavusega 30 liitrit. Viljad muljuti/purustati käsitsi.

Olenevalt puuvilja või marja liigist, on ühes liitris mahlas 30-150 g suhkruid (Oras 1991). Suhkur on veini valmistamisel üheks tähtsaimaks komponendiks (Välimaa 1968: 3). Veini käärimisel tekib suhkrust pärmseente elutegevuse käigus, anaeroobsetes tingimustes

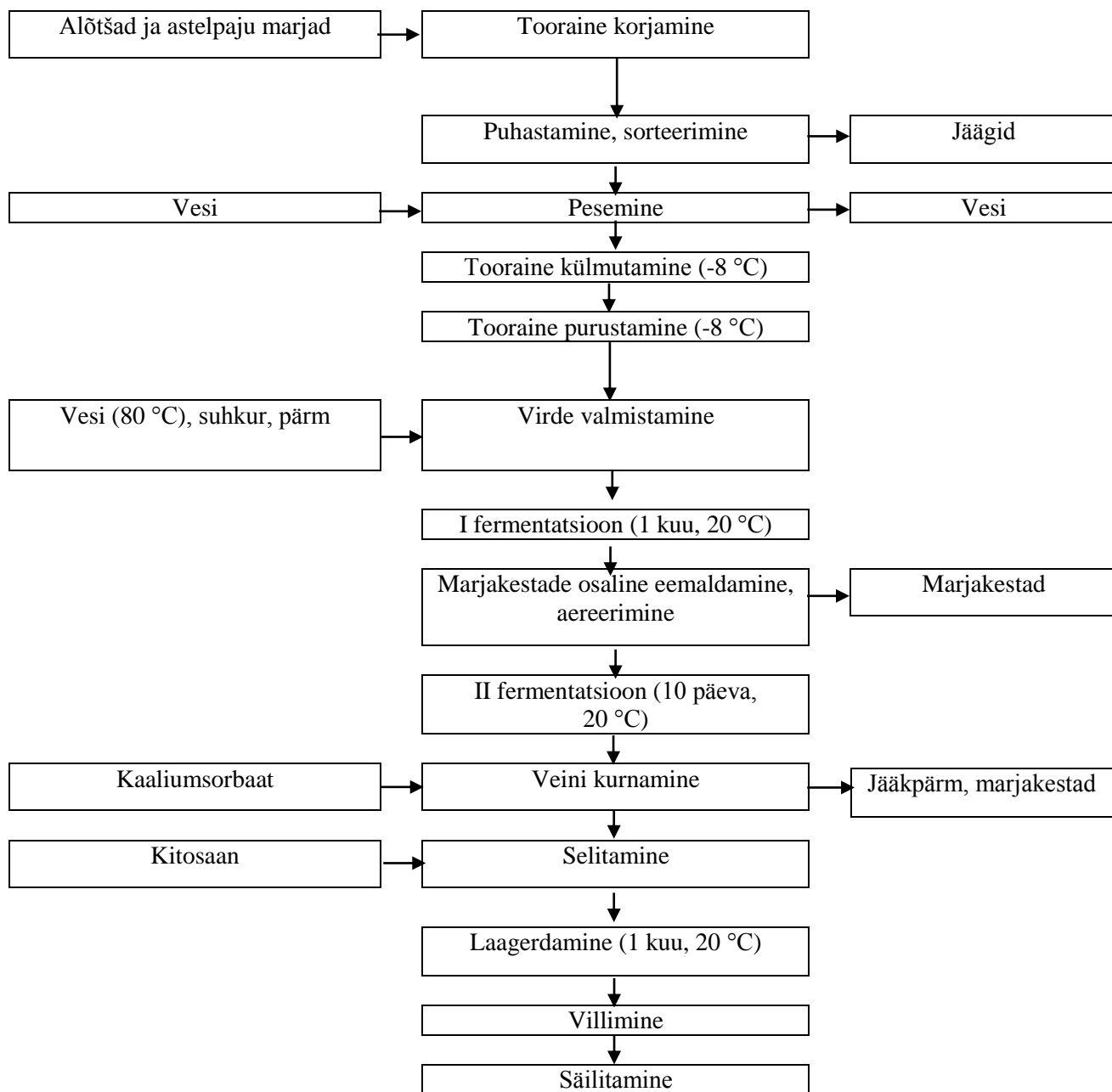
etüülalkohol (Rattasep 2005, Kuuler 2011). Kuna kasutatud tooraines on suhkruid keskmisest vähem, lisati käärimisnõusse täiendavalt 6 kg suhkrut. Mahu suurendamiseks lisati ka 25 liitrit 80 °C kuuma vett.

Saadud mass segati põhjalikult suhkru täieliku lahustumiseni ning kontrolliti, et kõik marjad oleksid korralikult purustatud. Segu jäeti toatemperatuuril jahtuma. Järgmisena valmistati ette 15 g Presto veinipärmi mis asetati 35 °C vette ning lasti 15 minutit (aeg-ajalt segades) aktiveeruda ja lisati käärimisnõus 20 kraadini jahtunud massile ning suleti õhukindlalt. Käärimine toimus temperatuuril 20 °C.

Vältimaks äädikhappekäärimist, asetati käärimisnõu kaanele vesilukk, hoidmaks ära õhu juurdepääsu ning võimaldades samaaegselt käärimisel tekkival süsihappegaasil käärimisnõust väljuda. Vesiluku torus oleva vee mulksumise kiiruse järgi on võimalik hinnata käärimise intensiivsust (Veldre 1996).

Kuu aja möödudes avati käärimisnõu ning eemaldati osa marjakesti ja aereeriti veini. Peale seda suleti nõu uuesti ning vein jäeti edasi käärima. Kümme päeva hiljem vein kurnati ja kallati ümber teise käärimisnõusse ning mõõdeti densimeetriga veini alkoholisisalduseks 11%. Seejärel lisati veinile 10 g kaaliumsorbaati (E202) ehk käärimise peatajat. Kahe nädala pärast selitati vein kitosaaniga, mis lisati kahes jaos, mõlemal korral 118 g. Selituse eesmärgiks oli eemaldada veinist sade ja saada läbipaistev ning klaar vein. Seejärel jäeti vein üheks kuuks 20 °C juures laagerduma ning villiti seejärel pudelitesse. Pudelid korgiti ning säilitati jahedas ruumis.

Käesolevas töös kasutatud jäätatud veini tehnoloogiline skeem on toodud joonisel 4, mis on kohandatud tuginedes Butzke *et al.* (2007:307) jääveini tehnoloogiale.



Joonis 4. Jäätatud veini tehnoloogiline skeem

2.2 Sensoorne hindamine

Sensoorseks hindamiseks nimetatakse toote organoleptiliste omaduste uurimist meeleelundite abil. Iga toote/tootegrupi hindamiseks valitakse omadused, mis on neile iseloomulikud (Dreyersdorff 2002). Organoleptilised omadused mida hindamiseks valitakse, jaotatakse järgmiselt:

- visuaalsed – välimus, värvus, läbipaistvus
- puuteaistingud – kõvadus, konsistents
- olfaktoorsed (haistmismeelega tajutavad) – lõhn
- maitseaistingud (maitseanalüsaatori kaudu, neli põhimaitset) – hapu, soolane, magus, mõru/kibe

Peamiseks maitsmisanalüsaatoriks on keel. Keele pealispinnal asuvad muuhulgas maitserakud, mille kurrulise otsaga seostuvad lahustunud aine molekulid, mis annavad aluse maitseaistingute tekkele. Maitse tajumiseks peavad suuõõnde sattunud ained süljes lahustuma, kuna kuiva keelepinna ja vähese süljeerituse korral maitset ei tunta. (Dreyersdorff 2002)

Lõhn on toidu organoleptiline omadus, mida inimene tajub nina ehk nn. lõhnaanalüsaatori abil. Lõhna identifitseerimine on komplitseeritud, kuna toote lõhn võib moodustuda mitmetest komponentidest või olla väga nõrga kontsentratsiooniga. Aroomaineid tajutakse seetõttu mitte ainult nuusutamisel, vaid ka toidu mälumisel ja alla neelamisel retronasaalsete aistingute ehk maitse- ja lõhnaaistingute tekkimisel. (Tedersoo 2010)

Silmade abil eristame valgust, värvusi ja esemete kuju, suurust ning liikumist. Vedelate toitide/jookide väljanägemise määravad suurel määral läbipaistvus ja läige. (Tedersoo 2010)

Toote välimusele hinnangu andmisel pööratakse tähelepanu järgmistele omadustele (Tedersoo 2010):

- värv – erinevate lainepikkustega valguskiirte ärritamisel silmas tajutud aisting;
- väline kuju, suurus – seotud toote nähtavate omadustega;
- tekstuur – struktuuri geomeetrilised omadused, mis on seotud suuruse, kuju ja osakeste asetusega tootes (ümar, teraline, kiuline, sile jne);
- tuhmus, läige – välispinna omadused, mida mõjutavad niiskus või rasvasus;
- läbipaistvus, selgus – osakeste esinemine või puudumine vedelikes;
- temperatuur – aurav, suitsev, härmas

Veini hindamiseks pakuti valmistatud veini maitsta 30-inimesele, kellel tuli vastavalt hindamislehele (lisa 3) iseloomustada veini erinevaid omadusi (värv, lõhn, maitse ning üldmulje) viie palli skaalal.

2.3 Andmete statistiline analüüs

Sensoorse hindamise ja tarbijaküsitluse tulemuste analüüsiks kasutati tabelarvutusprogrammi MS Excel, kus näitajate vaheliste seoste olulisus leiti CHISQ.TEST funktsiooniga, mis on väljendatud töös järgnevalt: $p < 0,05$ – statistiliselt oluline (*); $p < 0,01$ – statistiliselt väga oluline (**); $p < 0,001$ – statistiliselt eriti oluline (***)

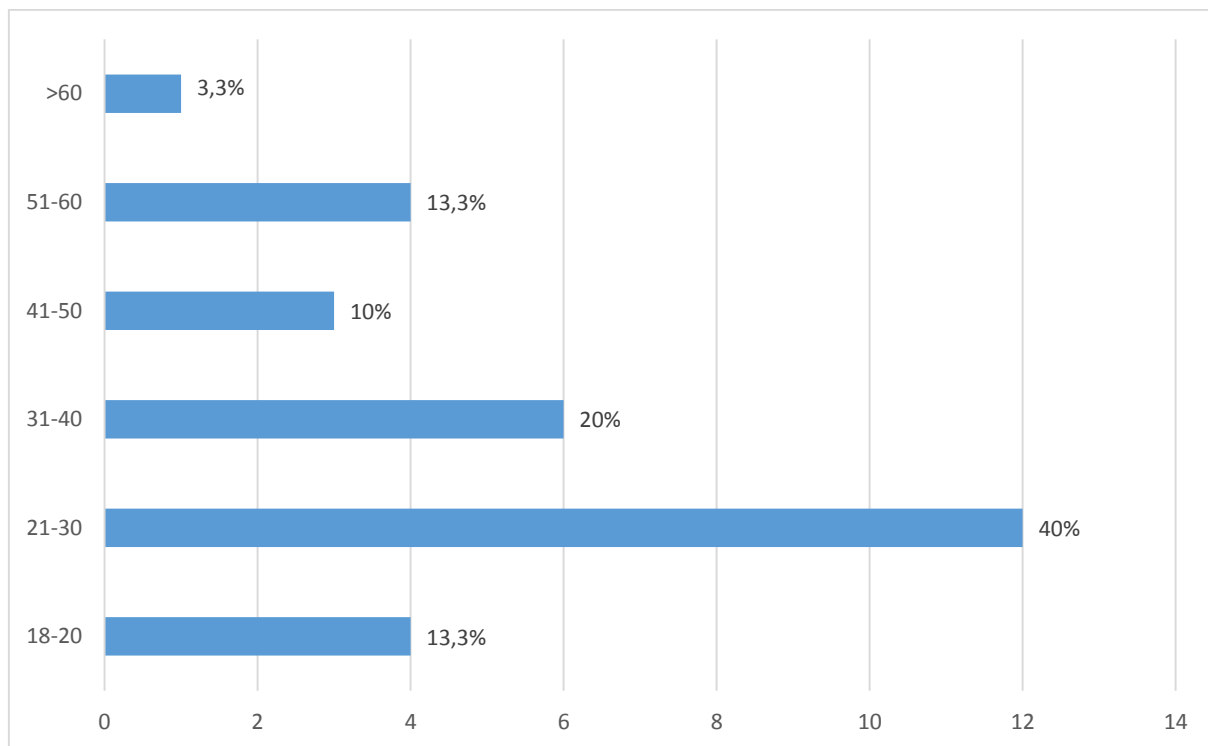
3. TULEMUSED JA ARUTELU

3.1 Valmistatud jäätatud veini omadused

Käesoleva meetodi järgi valmis ilma sademeta klaar ning hele vein, mille alkoholisisaldus oli 11%. Maitse oli vein puuviljane ja magus. Lõhn oli veinile omane ning kestev.

3.2 Veini sensoorse hindamise tulemused

2016. aasta mais viidi Eesti Maaülikooli toiduteaduse ja toiduainete tehnoloogia osakonna töötajate ja tudengite seas läbi jäätatud veini sensoorne hindamine. Veini hindas 30 inimest. Veini hindamise küsimustik on toodud lisas 3. 75,9% vastanutest olid naised ning 24,1% mehed. Kõige rohkem oli vastajaid vanusegrupis 21-30 eluaastat, kes moodustasid kogu vastajatest 40% (joonis 5).

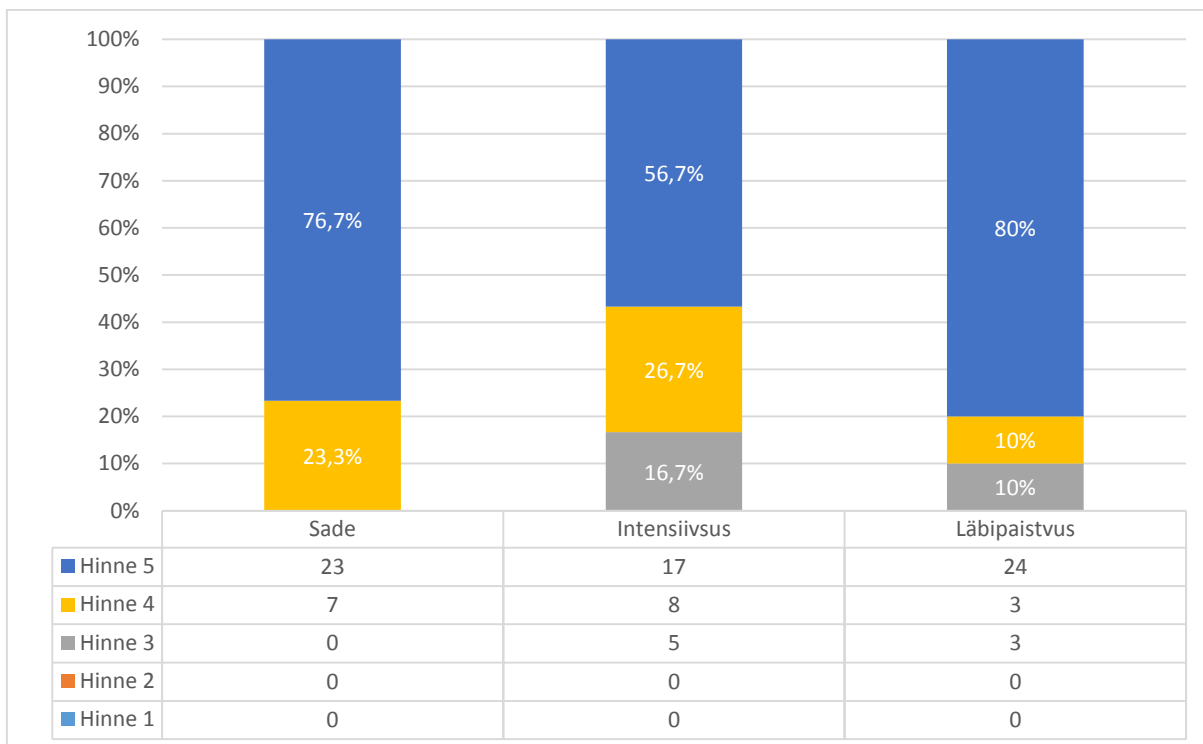


Joonis 5. Veini sensoorsel hindamisel osalenud inimeste jaotus vanusegruppide põhiselt

Hindajatel tuli viie palli skaalal iseloomustada veini värvust, lõhna ja maitset, kus:

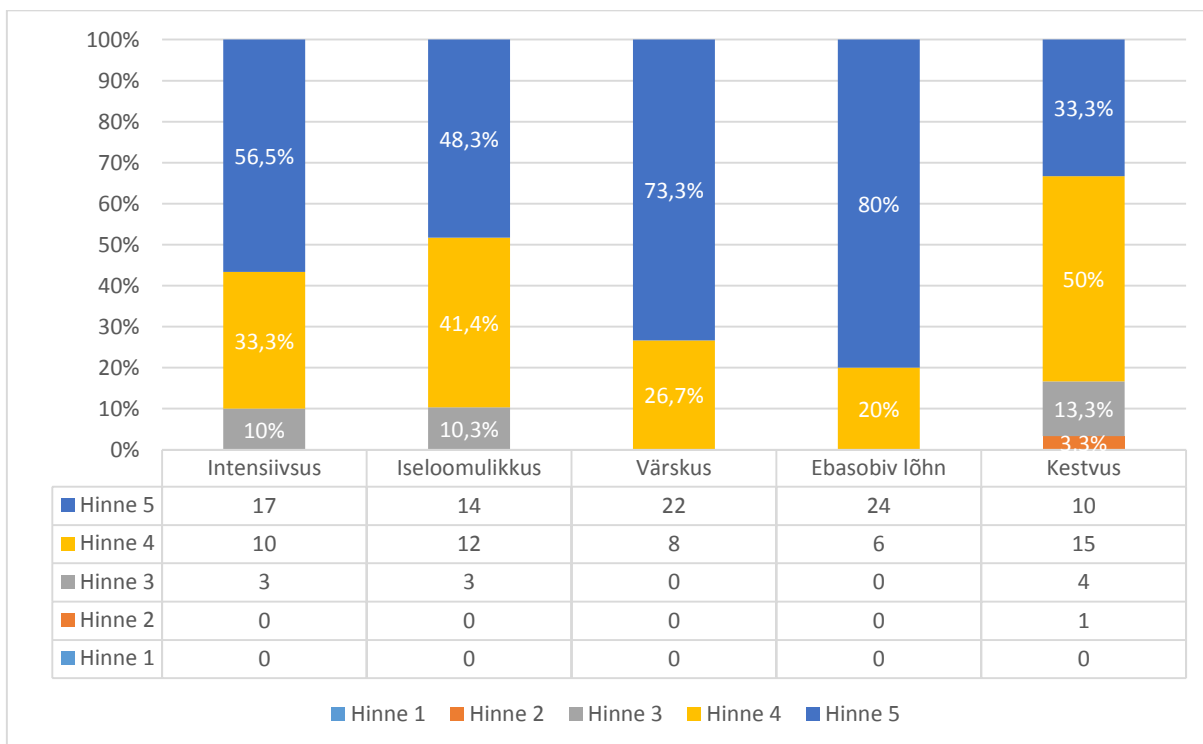
- 1** – halb
- 2** – rahuldav, märgatavad puudused ja kõrvalekaldeid
- 3** – hea, kuid esineb puudusi
- 4** – eriti hea, leidub väikeseid kõrvalekaldeid
- 5** – suurepärane, puudusi ja kõrvalekaldeid ei tähelda

Veini värvuse juures tuli hinnata sadet, intensiivsust ning läbipaistvust. Tulemused on toodud joonisel 6.



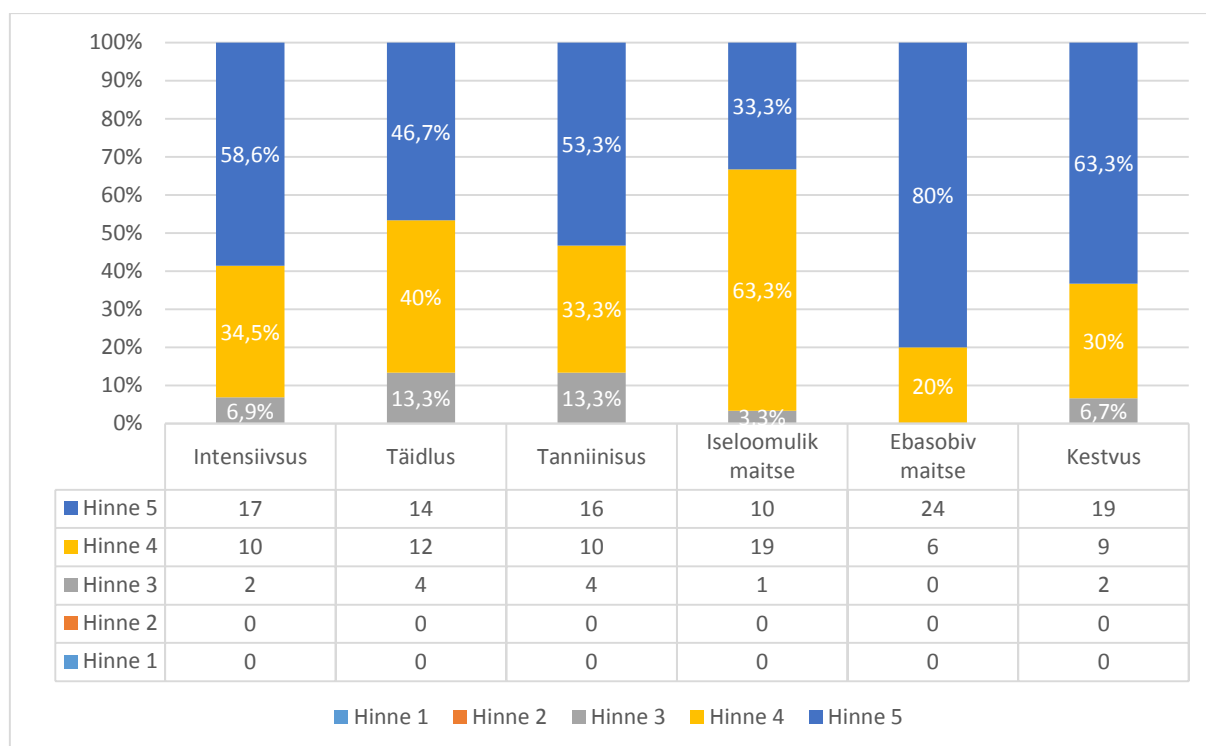
Joonis 6. Veini värvuse hindamise koondtabel

Veini lõhna juures tuli hinnata intensiivsust, iseloomulikkust, värskust, ebasobiva lõhna olemasolu ning iseloomuliku lõhna kestvust. Tulemused on toodud alljärgneval joonisel 7.



Joonis 7. Veini lõhna hindamise koondtabel

Veini maitse juures tuli hinnata intensiivsust, täidlust, tanniinisust, iseloomulikku maitset, ebasobivat maitset ja kestvust. Tanniinisust hinnati hindegas 5 juhul, kui see sensoorse hindaja arvates puudus. Tulemused on toodud alljärgneval joonisel 8.



Joonis 8. Veini maitse hindamise koondtabel

Veini keskmiseks hindeks kujunes 4,6. Ühtegi korda ei hinnatud mingit veini omadust hindele 1.

Tabelis 1 on välja toodud veini värvuse, lõhna ja maitse omavahelised seosed organoleptilise hindamise tulemusel.

Tabel 1. Veini värvuse, lõhna ja maitse omavahelised seosed organoleptilise hindamise tulemusel. Esitatud on hinnangute vahelised lineaarsed korrelatsioonikordajad; punased ruudud märgivad positiivseid ja sinised ruudud negatiivseid seoseid, mida intensiivsem on värv, seda tugevam on seos.

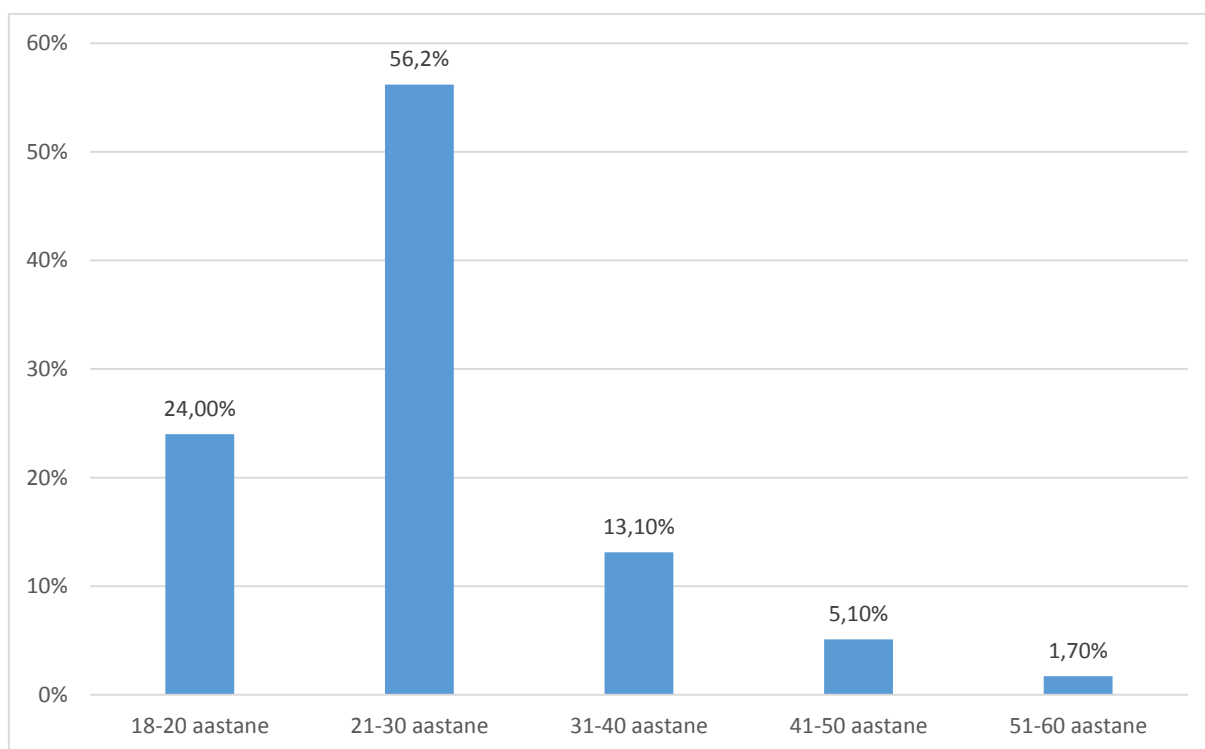
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
A	Värvus	sade	1													
B		intensiivsus	0,40*	1												
C		läbipaistvus	0,60*	0,52*	1											
D	Lõhn	intensiivsus	0,50*	0,49*	0,40*	1										
E		iseloosulikkus	0,07	0,64*	0,18	0,29	1									
F		värskus	0,56*	0,32	0,42*	0,53*	0,45*	1								
G		ebasobiv lõhn	-0,04	-0,12	-0,07	-0,22	-0,02	-0,07	1							
H	kestvus	0,30	0,43*	0,08	0,47*	0,17	0,30	-0,04	1							
I	Maitse	intensiivsus	0,22	0,61*	0,15	0,28	0,50*	0,03	0,10	0,34	1					
J		täidlus	0,24	0,66*	0,58*	0,49*	0,57*	0,26	-0,06	0,24	0,48*	1				
K		tanniinisus	0,09	0,07	0,41*	0,38*	0,04	0,13	0,25	0,02	0,05	0,57*	1			
L		iseloosulik maitse	0,16	0,20	0,07	0,26	0,16	-0,09	0,09	0,32	0,53*	0,30	0,21	1		
M		ebasobiv maitse	0,32	0,48*	0,29	0,10	0,28	0,26	0,22	0,42*	0,30	0,46*	-0,07	0,13	1	
N		kestvus	0,00	0,30	-0,16	0,09	0,23	0,07	-0,17	0,48*	0,26	0,15	-0,44*	0,20	0,46*	1
O	Üldine mulje	0,47*	0,73*	0,43*	0,41*	0,39*	0,23	0,15	0,42*	0,75*	0,67*	0,21	0,50*	0,57*	0,26	1

* statistiliselt olulised seosed ($p < 0,05$)

Hinnangud värvi intensiivsusele on positiivselt ja statistiliselt oluliselt seotud hinnangutega veini sademele ja läbipaistvusele, hinnangutega lõhna intensiivsusele, iseloomulikkusele ja kestvusele, hinnangutega maitse intensiivsusele ja täidlusele ning ebasobivale maitsele ja üldmuljele.

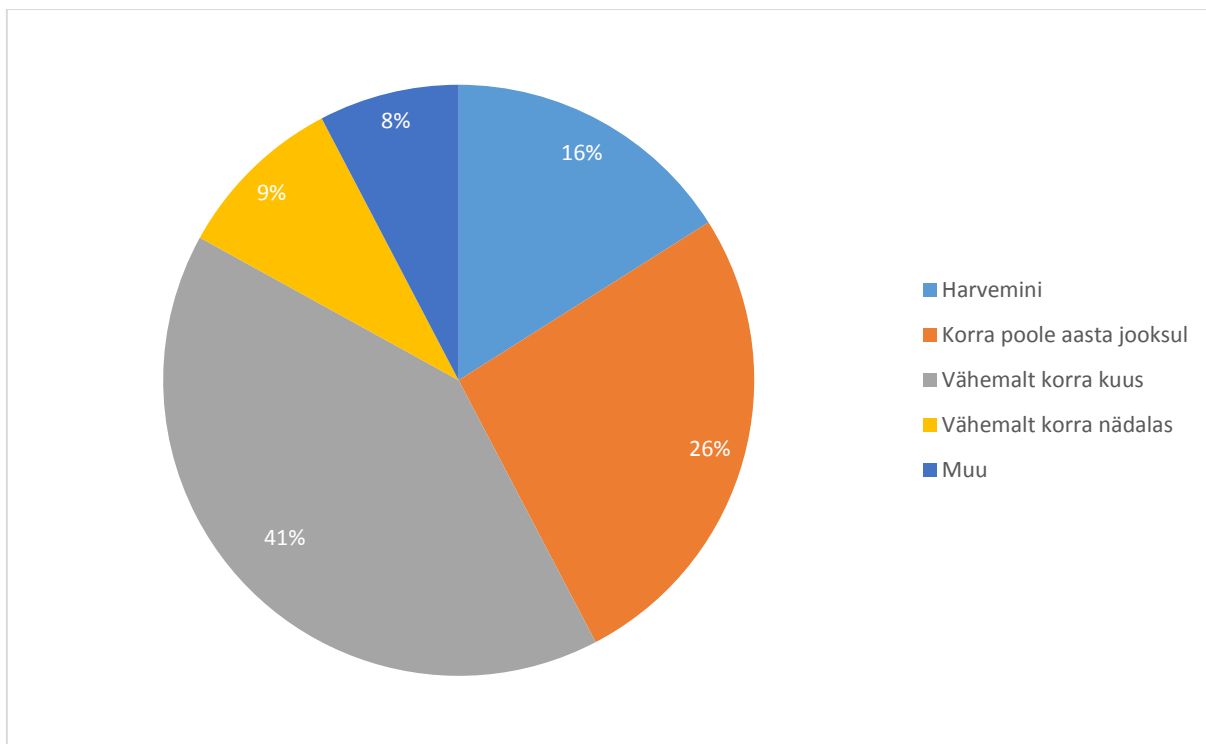
3.3 Tarbijaküsitluse tulemused

2016. aasta jaanuaris ja veebruaris viidi 730 inimese seas läbi tarbijaküsitlus, mis on toodud lisas 1. Küsitluse eesmärgiks oli uurida tarbijate veini eelistusi ja teadlikkust jääveinist. 65,3% vastanutest olid naised ning 34,7% mehed. Kõige rohkem oli vastajaid vanusegrupis 21-30 eluaastat, kes moodustasid kogu vastajate seast 56,2% (joonis 9).



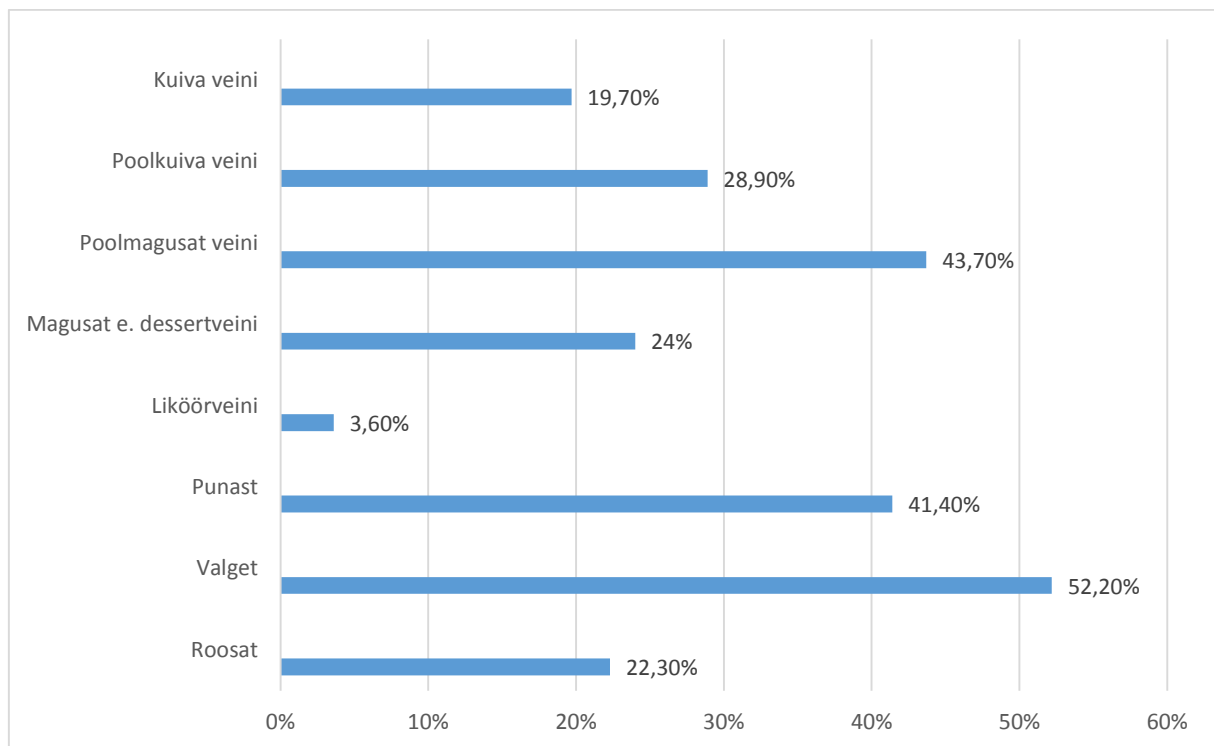
Joonis 9. Vastajate jaotus vanusegruppide põhised

Enim vastajaid oli pärit Tartu maakonnast (37,7%), millele järgnes Harju maakond (18,4%). Küsimustikule vastanutest joob veini 88,3% ja ülejäänud 11,7% vastas, et ei joo. 45,2% kõigist vastanutest joovad veini vähemalt korra kuus, 23% korra poole aasta jooksul ning 14,2% vähemalt korra nädalas. Küsimusele „Kui tihti ostate veini?“, vastasid 40,7% vastanutest, et vähemalt korra kuus (joonis 10).



Joonis 10. Tarbijate vastused küsimusele „Kui tihti ostate veini?“

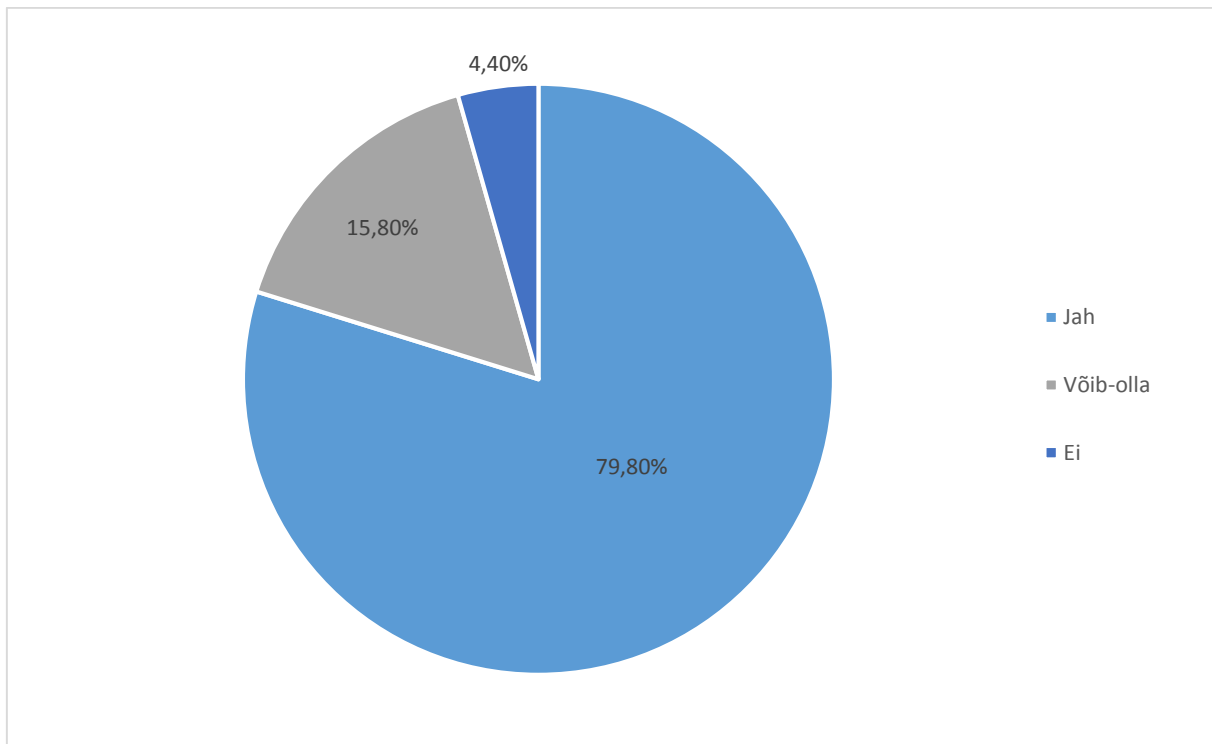
Ühes kuus tarbivad 32,7% vastajatest tavaliselt 0,5-1 pudel veini ning 29,6% 1-2 pokaali. 2-3 pudelit kuus tarbib 14,1% vastanutest. Kõige rohkem eelistasid vastanud valget (52,2%) ning poolmagusat veini (43,7%) (joonis 11).



Joonis 11. Tarbijate vastused küsimusele „Millist veini eelistate?“

Veini ostes on vastanute jaoks kõige olulisem maitse (90,8%), hind (62,2%) ning päritolumaa (30,5%). Kui vaadata tulemusi vanusegrupi põhised on selge, et vanusega muutuvad veini maitse eelistused ($p < 0,001$). Näiteks vanuses 21-30 eluaastat juuakse meelsasti nii traditsioonilisi viinamarjadest valmistatud veine kui ka puuvilja- ja marjaveine. Tulemustest võib järeldada, et mida vanemaks inimene saab seda tõenäolisem on, et tekitab omad eelistused ning juuakse rohkem kindlat sorti veine. Ilmselt meeldib noorematele inimestele rohkem eksperimenteerida ja avastada uusi maitseid.

Suur osa küsitletutest (79%) vastas, et nad ei ole jääveinist midagi kuulnud, ent 14,1% vastas, et on jääveini proovinud. 87,2% vastas, et ei oska öelda, kas maitse võib erineda võrreldes tavalise veiniga. Küsimusele „Kas oleksite huvitatud jääveini proovimisest?“, vastas jaatavalt 79,8% vastanutest (joonis 12).



Joonis 12. Tarbijate vastused küsimusele, „Kas oleksite huvitatud jääveini proovimisest?“

Analüüsidest huvi jääveini proovimise vastu sugudepõhiselt, võib öelda, et naised (83,82%) on jääveini proovimisest rohkem huvitatud kui mehed (72,44%) ($p < 0,001$). 4,38% vastanuist ei soovi jääveini üldse proovida. Vastanute seast 19,29% mehi ja 13,87% naisi olid jääveini proovimise osas ükskõiksed.

Tulemustest võib järeldada, et veini tarbimine on Eestis pigem tagasihoidlik, mis ei pruugi aga kajastada tegelikku olukorda, kuna küsimustikku levitati interneti teel ja vastajad olid juhuslikud. 80% vastanutest ei olnud jääveinist varasemalt midagi kuulnud, ent sooviksid seda siiski proovida ning saadud tulemused lubavad oletada, et Eesti tarbijatel on jääveini vastu huvi ja meie turul oleks ruumi uutele veinidele nagu näiteks jäävein.

KOKKUVÕTE

Veini on ajaloo jooksul valmistatud kogu maailmas ja mõnes kultuuris on see väga olulisel kohal. Eestlased on läbi aegade olnud väga leidlikud, valmistades veine peaaegu kõikidest marjadest. Veine on tehtud isegi võililledest. Kodused viinamarjaveinid on praegu veel Eestis pigem harv nähtus. Koduveini tegijate seas leiavad enim kasutust õunad, mis annavad koguseliselt, võrreldes teiste marjade ja viljadega, suurima saagi.

Veine liigitatakse värvuse, tooraine, lõppsuukru sisalduse ja valmistajamaa järgi ning veinideks peetakse ka šampanjasid ja vahuveine. Šampanjadeks nimetatakse neid vahuveine, mis valmistatakse Prantsusmaal Champagne regioonis traditsioonilisel meetodil.

Veini tootarenduses ei ole lihtne turule tulla uue tootega, kuid jäävein on toode, millest Eestis paljud kuulnud ei ole. Jääveiniks nimetatakse dessertveini mida valmistatakse viinamarjadest, mis on viinapuu küljes külmunud. Valmiv vein on suure suhkrusisaldusega ning võrreldes tavapärase veinidega ülimagus. Kanada on seni suurim jääveini tootja kogu maailmas, kus 2007. aastal toodeti Ontario piirkonnas 1,17 miljonit liitrit jääveini. Lisaks Kanadale valmistatakse jääveini ka mitmetes Euroopa riikides. Eri maades on jääveini valmistamine rangelt reguleeritud. Kanadas korjatakse ja pressitakse külmunud marjad tavaliselt detsembris, kui väline temperatuur on $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ning Euroopas $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Jääveini valmistamiseks tuleb kasutada viinamarjasorte, millel oleks tugev kest, hiline valmimisaeg, kõrge naturaalne happesus ning mis oleksid vastupidavad külmale talvele. Külmunud viinamarjad korjatakse, pressitakse ja fermenteeritakse kasutades pärme, mis suudavad madalatel temperatuuridel ellu jääda ning paljuneda. Jääveini fermentatsioon võtab tavalise veiniga võrreldes 2-3 korda rohkem aega just madalate temperatuuride tõttu.

Töös kasutatud tehnoloogia erines jääveini tehnoloogiast tooraine, külmutamisemeetodi, vee ja suhkru lisamise poolest. Veini tegemisel kasutati kodumaiseid alõtsasid ja astelpajumarju, mis korjati ning sügavkülmutati $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ juures kuni veini valmistamiseni. Marjad kallati käärimisnõusse ning muljuti/purustati kätega. Seejärel lisati 6 kg suhkrut ja 25 liitrit $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ kuuma vett. Saadud mass segati suhkru lahustumiseni ning kontrolliti, et marjad oleksid

purustatud. Seejärel lisati virdele aktiveeritud veinipärm ning nõu suleti õhukindlalt. Käärimine viidi läbi temperatuuril 20 °C.

Ühe kuu möödudes avati käärimisnõu, eemaldati osa marjakesti ja aereeriti vein, seejärel suleti nõu uuesti ja jäeti edasi käerima. 10 päeva hiljem vein kurnati ja kallati ümber teise käärimisnõusse ning mõõdeti veini alkoholisisaldus (11%). Veinile lisati käärimise peatamiseks kaaliumsorbaati ning kahe nädala möödudes selitati vein kitosaaniga. Seejärel laagerdus vein ühe kuu ning see pudeldati.

Tarbijauuringust selgus, et 79% vastanutest ei ole jääveinist varem kuulnud, kui sooviksid seda proovida. Saadud tulemused lubavad oletada, et Eesti tarbijatel on jääveini vastu huvi ja meie turul oleks ruumi uutele veinidele nagu näiteks jäävein.

Käesoleva töö raames viidi läbi 30 osalenuga sensoorne hindamine, mille käigus hinnati veini 5 palli skaalal. Üldhinnang veinile oli väga hea, 56,7% hindajatest andis veinile hindeks 5 ja 43,3% hindajatest 4.

Võttes arvesse hetke turuolukorda ja tarbijate huvi jääveini vastu tuleks täiendavalt uurida jääveini tehnoloogiat ja võimalusi traditsioonilise jääveini valmistamiseks Eesti kliimas kasvavatest viinamarjadest. Lisaks võiks analüüsida ja võrrelda nii jäätatud- kui ka jääveini füüsikalise-keemilist koostist. Kuna inimesed on järjest teadlikumad lisainete kasutamisest toidus ja nende mõjust tervisele, võiks välja töötada jäätatud- ja jääveini tehnoloogia, mis oleks naturaalne ja sulfiidide vaba.

KASUTATUD KIRJANDUS

Alessandria, V., Giacosa, S., Campolongo, S., Rolle, L., Rantsiou, K., Cocolin, L. (2013). Yeast population diversity on grapes during on-vine withering and their dynamics in natural and inoculated fermentations in the production of icewines. – *Food Research International*. Volume 54, lk 139-147.

Alkoholi määratlemise, kirjeldamise ja müügiks esitlemise nõuded 1. (vastu võetud 17.09.2002, viimati jõustunud 02.11.2002). - *Riigi Teataja* [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/203921?leiaKehtiv> (23.03.2016).

Barceloux, D.G. (2012). Ethanol. – *Medical Toxicology of Drug Abuse: Synthesized Chemicals and Psychoactive Plants*. First Edition, Chapter 21, lk 365-451.

Borrull, A., López-Martínez, G., Miró-Abella, E., Salvadó, Z., Poblet, M., Cordero-Otero, R., Rozés, N. (2015). New insights into the physiological state of *Saccharomyces cerevisiae* during ethanol acclimation for producing sparkling wines. – *Food Microbiology*. Volume 54, lk 20-29.

Borrull, A., Poblet, M., Rozés, N. (2014). New insights into the capacity of commercial wine yeasts to grow on sparkling wine media. Factor screening for improving wine yeast selection. – *Food Microbiology*. Volume 48, lk 41-48.

Bowen, A.J., Reynolds, A.G. (2015). Aroma compounds in Ontario and Riesling icewines. I. Effects of harvest date. – *Food Research International*. Volume 76, lk 540-549.

Bowen, A.J. (2010). Managing the quality of icewines. – *Brock University*. Lk 523-552.

Butzke, C.E., Singleton, V.L. (2007). Wine. – *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*. Volume 26, lk 295-332.

Buxaderas, S., López-Tamames, E. (2012). Sparkling Wines: Features and Trends from Tradition. – *Advances in Food and Nutrition Research*. Volume 66, lk 1-45.

- Caliari, V., Panceri, C.P., Rosier, J.P., Borgignon-Luiz, M.T.** (2014). Effect of the Traditional, Charmat and Asti method production on the volatile composition of Moscato Giallo sparkling wines. – *Food Science and Technology*. Volume 61, lk 393-400.
- Chamberlain, G., Husnik, J., Subdne, R.E.** (1997). Freeze-desiccation survival in wild yeasts in the bloom of icewine grapes. – *Food Research International*. Volume 30, No. 6, lk 435-439.
- Champagne from terrior to wine. (2010). Guillard, M., Roiter, F., Maille, P., Guillard, M., Frimat, O., Monet, Y., Cornu, A., Hadengue, F., Hodder, J., Kahn, J.P., Rondeau, G., Chevron, V.H., Guérin, P., Heidsieck, P., Danrigal, H. [online] Comité Champagne (03.02.2016).
- Ćolić, S., Zec, G., Marinković, D., Janković, Z.** (2003). Genetic and phenotypic variability of cherry plum (*prunus cerasifera ehrh.*) pomological characteristics. – *Genetika*. Volume 35, No. 3, lk 155-160.
- Considine, G.D.** (2002). Grapes and Wines. – *Van Nostrand's Scientific Encyclopedia*, lk 1-20.
- Costanigro, M., Appleby, C., Menke, S.D.** (2012). The wine headache: Consumer perceptions of sulfites and willingness to pay for non-sulfited wines. – *Food Quality and Preference*. Volume 31, lk 81-89.
- Crandles, M., Reynolds, A.G., Khairallah, R., Bowen, A.** (2015). The effect of yeast strain on odor active compounds in Riesling and Vidal blanc icewines. – *Food Science and Technology*. Volume 64, lk 243-258.
- Defrancesco, E., Orrego, J.E., Gennari, A.** (2012). Would 'New World' wines benefit from protected geographical indications in international markets? The case of Argentinean Malbec. – *Wine Economics and Policy*. Issue 1, lk 63-72.
- Dreyersdorff, S.** (2002). Toiduainete sensoorse analüüsi alused. Tartu: Eesti Põllumajandusülikool. 149 lk.
- Elcoroaristizabal, S., Callejón, R.M., Amigo, J.M., Ocaña-González, J.A., Lourdes Morales, M., Ubeda, C.** (2016). Fluorescence excitation-emission matrix spectroscopy as a tool for determining quality of sparkling wine. – *Food Chemistry*. Lk 1-7.
- Farell, P., Fallis, C., Chapa R., Forrestal, P., Ashley, M., Aspler, T., Aufenast, J., Baker, H., Benson, J., Brook, S., Budd, J., Charters, S., Fridjhon, M., Gargett, K., Heckle, H., Jordan, B., Lawther, J., Lidell, A., Lorch, W., Manassis, N., Marden S., MacDonogh, G., McIntyre, K., Mitchell, A., Morris, J., Oliver J., Peregrine, A., Radford, J., Rand, M., Round, M., Simon,**

- J., Thomas, M., Thomson, J., Voss, R., White, P., Woods, S.** (2004). Veini-entsüklopeedia. Tallinn: Sinisukk. 560 lk.
- Fracassetti, D., Gabrielli, M., Costa, C., Tomás-Barberán, F.A., Tirelli, A.** (2015). Characterization and suitability of polyphenols-based formulas to replace dioxide for storage of sparkling white wine. – *Food Control*. Volume 60, lk 606-614.
- Geana, E.I., Popescu, R., Costinel, D., Dinca, O.R., Stefanescu, I., Ionete, R.E., Bala, C.** (2015). Verifying the red wines adulteration through isotopic and chromatographic investigations coupled with multivariate statistic interpretation of the data. – *Food Control*. Volume 62, lk 1-9.
- Giorleo, C.** (2015). Prosecco. An icon of the Italian wine world. – *Wine Connoisseur Magazine*. April, lk 18-19.
- Grimalt, S., Dehouck, P.** (2015). Review of analytical methods for the determination of pesticide residues in grapes. – *Journal of Chromatography A*. Volume 1433, lk 1-23.
- Italian Wine Guide. (2015). /Raezer, D., Raezer, J. New York: Approach Guides [on-line] (15.05.2016)
- Jackson, R.S.** (2014). Wine Science. *Sine loco*: Academic Press. 984 lk.
- Jones, G., Hirasawa, J.** (2007). Inniskillin and the Globalization of Icewine. – *Harvard Business School*. Lk 1-27.
- Kaubandusalane toidukaupade õpik. (2012). Kikas, H., Antson, A., Joosu, E., Kiivit, E., Koger, E., Pärn, K., Vetka, V. [online] AS Innove. (01.03.2016)
- Kesküla, K.** (2004). Veinijuht. Tallinn: Eesti Ekspressi kirjastus. 399 lk.
- Kiis, A., Reinik, M., Ilmoja, K., Kaart, K.** (2000). Sulfitite ja SO₂ seire toiduainetes. – *Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi väljaanne*. Nr 4, lk 311-317.
- Kirikal, S.** (2014). Maa, mis mõistab oma saaki. – *Oma Maitse*. Number 6, lk 92-95.
- Kuuler, T.** (2011). Koduveini aabits. *Sine loco*: Maalehe raamat. 103 lk.
- Liikala, P.** (2011). Ice wine – *Virginia Sportsman*. lk 63-65.
- Liger-Belair, G., Jeandet, P.** (2002). Effervescence in a glass of champagne: A bubble story. – *Europhysics News*. Volume 33, Number 1, lk 10-14.

- Martí-Raga, M., Marullo, P., Beltran, G., Mas, A.** (2015). Nitrogen modulation of yeast fitness and viability during sparkling wine production. – *Food Microbiology*. Volume 54, lk 106-114.
- Martí-Raga, M., Sancho, M., Guillamón, J.M., Mas, A., Beltran, G.** (2014). The effect of nitrogen addition on the fermentative performance during sparkling wine production. – *Food Research International*. Volume 67, lk 126-135.
- Mirdehghan, S.H., Rahimi, S.** (2015). Pre-harvest application of polyamines enhances antioxidants and table grape (*Vitis vinifera* L.) quality during postharvest period. – *Food Chemistry*. Volume 196, lk 1040-1047.
- Mägi, E., Niiberg, T.** (1999). Ploom aias ja köögis. Tallinn: Maalehe Raamat. 104 lk.
- Niiberg, T., Kotsar, T.** (2003). Aia- ja metsasaaduste külmutamine. (2. tr.). *sine loco*: Maalehe Raamat. 112 lk.
- Nurgel, C., Pickering, G.J., Inglis, D.L.** (2004). Sensory and chemical characteristics of Canadian ice wines. – *Journal of the Science of Food and Agriculture*. Volume 84, lk 1675-1684.
- Oras, H.** (1991). Koduveinid. *Sine loco*: Katherine. 32 lk.
- Pajula, A.** (2006). Lahe suvejook Prosecco. – *Oma Maitse*. Number 6, lk 84-85.
- Penacho, V., Valero, E., Gonzalez, R.** (2011). Transcription profiling of sparkling wine second fermentation. – *International Journal of Food Microbiology*. Volume 153, lk 176-182.
- Pérez-Magariño, S., Ortega-Heras, M., Bueno-Herrera, M., Martínez-Lapuente, L., Guadalupe, Z., Ayestarán, B.** (2014). Grape variety, aging on lees and aging in bottle after disgorging influence on volatile composition and foamability of sparkling wines. – *Food Science and Technology*. Volume 61, lk 47-55.
- Puuvilja- ja marjakultuuride soovitussortiment 2010. (2010). Rápina: Rápina Aianduskool. [WWW] http://ak.rapina.ee/jaan/puuv/sort2010/a_sn10.htm#12 (11.04.2016)
- Rattasep, M.** (2005). Aromaatne koduvein. *Sine loco*: Tormikiri. 52 lk.
- Rekkor, S., Kersna, A., Roosipõld, A., Merits, M.** (2013). Toitlustuse alused. Lk 326

- Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donéche, B., Lonvaud, A.** (2006). Other Winemaking Methods. – *Handbook of Enology: The Microbiology of Wine and Vinifications*. Volume 1, 2nd Edition lk 445-480.
- Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donéche, B., Lonvaud, A.** (2006). Red Winemaking. – *Handbook of Enology: The Microbiology of Wine and Vinifications*. Volume 1, 2nd Edition, lk 327
- Roullier-Gall, C., Witting, M., Moritz, F., Gil, R.B., Goffette, D., Valade, M., Schmitt-Kopplin, P., Gougeon, R.D.** (2016). Natural oxygenation of Champagne wine during ageing on lees: A metabolomics picture of hormesis. – *Food Chemistry*. Volume 203, lk 207-215.
- Saccharomyces cerevisiae NEU 2011. Mikrobe Wiki. [WWW] [https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Saccharomyces_cerevisiae_NEU2011_\(13.03.2016\)](https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Saccharomyces_cerevisiae_NEU2011_(13.03.2016)).
- Salazar, F.N., Achaerandio, I., Labbe, M.A., Güell, C., López, F.** (2006). Comparative Study of Protein Stabilization in White Wine Using Zirconia and Bentonite: Physicochemical and Wine Sensory Analysis. – *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Volume 54, lk 9955-9958.
- Soleas, G.I., Pickering, G.J.** (2007). Influence of variety, wine style, vintage and viticultural area on selected chemical parameters of Canadian Icewine. – *Journal of Food, Agriculture & Environment*. Volume 5, lk 97-101.
- Stockley, C.S., Høj, P.B.** (2005). Better wine for better health: Fact or fiction? – *Australian Journal of Grape and Wine Research*. Volume 11, lk 127-138.
- Stockley, C.S., Nigel Sneyd, T., Lee, T.H.** (2004). Reduced additive brewing and winemaking. – *Technology of Reduced Additive Foods*. Second Edition, lk 125-161.
- Synos, K., Reynolds, A.G., Bowen, A.J.** (2015). Effect of yeast strain on aroma compounds in Cabernet franc icewines. – *Food Science and Technology*. Volume 64, lk 227-235.
- Tedersoo, E.** (2010). Toidu sensoorne analüüs II. Tallinn: TTÜ kirjastus. 84 lk.
- There's a narrow window to pick the grapes to produce quality ice wine in South Okanagan. (2013). Canada: Osoyoos Times. <http://www.osoyoostimes.com/theres-a-narrow-window-to-pick-the-grapes-to-produce-quality-ice-wine-in-south-okanagan/> (12.05.2016)
- Tian, R-R., Pan, Q-H., Zhan, J-C., Li, J-M., Wan, S-B., Zhang, Q-H., Huang, W-D.** (2009). Comparison of Phenolic Acids and Flavan-3-ols During Wine Fermentation of Grapes with Different Harvest Times. – *Molecules*. Volume 14, lk 827-838.

Ugandi, U. (2007). Šampanja versus vahuvein. – Kõök. Number 7, lk 42-43

Vana Maailm ja Uus Maailm. Reisima.eu [WWW] <http://www.reisima.eu/vana-maailm-uus-maailm/>
(20.01.2016)

Veldre, I. (1996). Koduveini tegemine. Tallinn: Mats. 47 lk.

Välimaa, J. (1968). Koduveini valmistamine. Tallinn: Valgus. 32 lk.

Warbrick-Smith, J., Fitzgerald, E. (2001). Beginner's Guide to Red Wine Grapes. – Oxford
University Wine Society

Warbrick-Smith, J., Fitzgerald, E. (2001). Beginner's Guide to White Grapes – Oxford University
Wine Society

Wildsmith, L. (2015). Teeme ise joogid: Mõnusaid alkohoolseid ja alkoholivabu jooke kodus
valmistamiseks. Tallinn: Sinisukk. 200 lk.

Williams, D. (2014). Veinimaailm: Veinimaitsemise lühikursus. Tallinn: Kirjastus Varrak. 192 lk.

Yang, W.H., Purchase, E.C.R. (1985). Adverse reactions to sulfites. – *Can Med Assoc J.* Volume 133,
lk 865-880.

Šampanja, šampus, champagne... Maailma parim ja kuulsaim vahuvein. – *Veiniguru.* [WWW]
<http://www.veiniguru.ee/meie-veinid/prantsusmaa/sampanja.html> (21.02.2016).

THE DEVELOPMENT OF AN ICEWINE BASED ANALOGUE PRODUCT

The Thesis for applying the Bachelor's Degree in Food Technology

Gete Meekler

Estonian University of Life Sciences
Institute of Veterinary Medicine and Animal Sciences
Department of Food Science and Technology

Summary

KEY WORDS: icewine, icewine technology, iced wine, iced wine technology, wine, Champagne, Eiswein, *Vitis vinifera*

Wine has been made all over the world for a long time, in some cultures being in a very important position. Estonians have always been very clever and that being said, wine is made even from dandelions here. Wines that are made from home grown grapes, are a very rare phenomenon at the moment. Home winemakers mostly use apples, which gives quantity in comparison to other berries and fruits.

Wines are categorized by color, raw material, total sugar content and country of origin. Champagnes and sparkling wines are also considered to be wines. Champagne is sparkling wine, which is produced in France, in the Champagne region using traditional method.

In wine product development it is not very easy to come up with new products but icewine is a product that many in Estonia have not heard of. Icewine is a type of dessert wine which is produced from grapes that have been naturally frozen while still being on the vine. Icewine has a large sugar content and when compared with ordinary wines, it is very sweet. Canada is the biggest icewine producer in the whole world, where in 2007- 1,17 million liters of icewinewas produced in Ontario. In addition to Canada, icewine is also made in many European countries. In every country where icewine is made, there are different regulations. In Canada, frozen grapes are picked and pressed usually in December, when temperature is at least -8 °C and in Europe -7 °C.

When making icewine, grapes, which have strong skins, late ripening times and high natural acidity, which also has to last until cold winter, have to be used. Frozen grapes are picked, pressed and fermented, using special yeasts which will survive in such low temperatures and multiply, reaching suitable alcohol content. Icewine fermentation takes 2-3 times more time compared to ordinary wines because of its low temperatures.

In this study the technology was different from usual icewine making in its raw materials, freezing method, water and sugar addition. Wine was made from cherry plums and buckthorn berries which were harvested and deep-frozen at -8 °C until wine making. The berries were poured into a fermentation container and crushed by hands. Then 6 kg sugar and 25 liters 80 °C hot water was added. The mass was mixed until sugar was dissolved and the berries had surely all been crushed. Then wine yeast was added and the container was closed airtight. The fermentation took place at 20 °C.

After one month of fermentation, the container was opened and a part of berry husks was removed and the wine was aerated. Then the container was closed again and it was left to ferment. 10 days later the wine was poured into another container and the wine alcohol content was measured. The wine alcohol content was 11%. Then potassium and chitosan were added and the wine was left to mature for one month and after that the wine was bottled.

The consumer survey showed that 79% of the respondents had not heard anything of icewine but that they would like to try it. The results suggest that Estonian consumers have an interest in icewine in our market and there would be room for new wines such as icewine.

In this study, a sensory evaluation was made with 30 participants during which they all had to assess the wine on a 5-point scale. The overall impression of the wine was very good, 56,7% of the evaluators gave the wine a score of 5 and 43,3% a score of 4.

Considering the current market situation and consumers' interest of icewine, icewine technology and the technologies of producing icewine from grapes that are growing in Estonian climate, should be further explored. In addition, icewine and iced wine physical-chemical composition should be analysed and compared. As people are becoming increasingly aware of the use of additives in food, a technology of producing iced- and icewine should be developed which would be natural and sulphides free.

LISAD

Lisa 1. Tarbijaküsitluse ankeet

1. Kas Te olete

Naine

Mees

2. Kui vana Te olete?

18-20 aastane

21-30 aastane

31-40 aastane

41-50 aastane

51-60 aastane

61-70 aastane

Üle 70 aastane

Lisa 1 järg

3. Millises maakonnas Te elate?

- Harju maakond
- Ida-Viru maakond
- Tartu maakond
- Pärnu maakond
- Lääne-Viru maakond
- Viljandi maakond
- Rapla maakond
- Võru maakond
- Saare maakond
- Jõgeva maakond
- Järva maakond
- Valga maakond
- Põlva maakond
- Lääne maakond
- Hiiu maakond

4. Kas Te joote veini?

- Ei
- Jah

Lisa 1 järg

5. Kui tihti tarbite veini?

- Vähemalt korra nädalas
- Vähemalt korra kuus
- Korra poole aasta jooksul
- Harvemini
- Ise ei tarbi, kuid ostan mõnikord kingituseks

6. Kui tihti ostate veini?

- Vähemalt korra nädalas
- Vähemalt korra kuus
- Korra poole aasta jooksul
- Harvemini
- Other...

Lisa 1. järg

7. Keskmiselt mitu ühikut (1 ühik = 120 ml / 12cl ehk pokaal) kuus tarvite veini (12%)?

- 1-2 pokaali
- 1/2 pudelit - 1 pudel (75cl)
- 2-3 pudelit
- Other...

8. Millist veini eelistate?

- Kuiva veini
- Poolkuiva veini
- Poolmagusat veini
- Magusat e. dessertveini
- Liköörveini
- Punast
- Valget
- Roosat

Lisa 1. järg

9. Mis on Teie jaoks veini ostes oluline?

- Maitse
- Päritolumaa
- Hind
- Alkoholisaldus
- Pakend/Pudel
- Pudeli/Sildi välimus
- Tooraine
- Aastakäik
- Other...

10. Kas eelistate traditsioonilist viinamarja veini või marja/puuvilja veini?

- Traditsioonilist viinamarjast tehtud veini
- Marjaveini
- Puuviljaveini
- Kõik eelnevad

11. Kas olete varem midagi kuulnud jääveinist?

- Jah
- Ei

Lisa 1. järg

12. Kas olete mõnda jääveini proovinud?

- Jah
- Ei
- Ei oska öelda

13. Kas maitse erines teistest veinidest?

- Jah
- Ei
- Ei oska öelda

14. Kas oleksite huvitatud jääveini proovimisest?

- Jah
- Ei
- Võib-olla

Lisa 2. Jäätatud veini tootmise etapid



Joonis 13. Jäätatud veini tooraine peale vee lisamist (Autor: G. Meekler)



Joonis 14. Jäätatud veini tooraine peale käärimist, tekkinud on marjakaas (Autor: G.Meekler)

Lisa 2. järg



Joonis 15. Kulbiga eemaldati suurem osa marjakaanest (Autor: G. Meekler)



Joonis 16. Veini ümbervalamine teise tünni, läbi marli riide (Autor: G. Meekler)

Lisa 3. Veini hindamise tabel

Alõtsa-astelpaju jäätatud veini hindamine

Sugu:.....

Vanus:.....

Palun hinnake veini omadusi 5 palli skaalal, kus

- 1 – halb
- 2 – rahuldav, märgatavad puudused ja kõrvalekalded
- 3 – hea, kuid esineb puudusi
- 4 – eriti hea, leidub väikeseid kõrvalekaldeid
- 5 – suurepärane, puudusi ja kõrvalekaldeid ei tähelda

VÄRVUS

Sade	
Intensiivsus	
Läbipaistvus	

LÕHN

Intensiivsus	
Iseloomulikkus	
Värskus	
Ebasobiv lõhn (näiteks oksüdeerunud)	
Kestvus	

MAITSE

Intensiivsus	
Täidlus (omadus, mida tuntakse justkui raskust keelel)	
Tanniinisus (peale veini maitsmist tekkiv kuivuse aisting hammastel, suukoopal ja igemeil)	
Iseloomulik maitse	
Ebasobiv maitse (pärm, hallitus, alkohol)	
Maitse kestvus	

MEELDIVUS

Üldine mulje	
--------------	--

Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendajate kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Mina, _____

sünniaeg _____,

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud lõputöö

_____ ,

mille juhendajad on _____ ,

- 1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,
- 1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja
- 1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor _____

Tartu, _____

Juhendajate kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

