

Wilhelm Wist

Katajanmarjojen vaikutus ginin makuun

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Bio- ja kemiantekniikka

Insinöörityö

21.10.2018

Tekijä Otsikko	Wilhelm Wist Katajanmarjojen vaikutus ginin makuun
Sivumäärä Aika	21 sivua + 2 liitettä 21.10.2018
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Bio- ja kemiantekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Bio- ja elintarviketekniikka
Ohjaaja(t)	Lehtori Mikko Halsas Tislaajamestari Mikko Mykkänen
<p>Tämä insinöörityö tehtiin Helsingin Tislaamolle. Työn tarkoituksena oli tutkia eri katajanmarjapitoisuuksien sekä uutosajan ja -vahvuuden vaikutusta ginin makuun. Tehtyjen tisleiden pohjana oli tislaamon oman ginin eli Helsinki Dry Ginin resepti, jota työssä hieman muunneltiin. Tislaamo pystyy hyödyntämään tämän työn tuloksia omassa tuotekehityksessään.</p> <p>Työssä käydään läpi Helsinki Dry Ginin raaka-aineita, erilaisia ginityyppejä sekä ginin valmistusta. Lisäksi tutkitaan tisleiden aromikomponentteja kaasukromatografilla. Työssä on hyödynnetty internetlähteitä, kirjallisuutta sekä suullista tietoa.</p> <p>Työ tehtiin pääasiassa Helsingin Tislaamon tiloissa Helsingin Teurastamolla sekä Metropolia Ammattikorkeakoulun Myyrmäen toimipisteen laboratorioissa.</p> <p>Työn lopussa järjestettiin Metropolian elintarvikelaboratoriossa aistinvarainen tutkimus, johon osallistui 24 henkilöä. Tutkimuksen tarkoituksena oli löytää miellyttävän näyte kolmesta erilaisesta tutkimussarjasta. Näytteet tislattiin uutteesta, jotka sisälsivät vain vettä, etanolia ja katajanmarjoja, joten testi tulisi tulevaisuudessa järjestää uudelleen kaikkien ainesosien kera, mutta työn tuloksia voi pitää suuntaa antavana.</p>	
Avainsanat	Gini, tuotekehitys, aistinvarainen arviointi

Author(s) Title	Wilhelm Wist The effect of juniper berries on the taste of gin
Number of Pages Date	21 pages + 2 appendices 21 October 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Biological and Chemical Engineering
Specialisation option	Biotechnology and Food Engineering
Instructor(s)	Mikko Halsas, Senior Lecturer Mikko Mykkänen, Master Distiller
<p>This thesis was made for Helsinki Distilling Company. The purpose was to study how different juniper berry concentrations as well as extraction time and strength affect the flavour of gin. When making the gin, the recipe of Helsinki Distilling Company's own gin, Helsinki Dry Gin, was used and modified slightly. The distillery can exploit the results of this thesis when developing their own gins.</p> <p>This thesis covers the raw materials used in Helsinki Dry Gin, different types of gin and the productions of gin. The research of flavour components of gin using gas chromatography is also included. Printed literature, Internet sources and oral sources were exploited when making this thesis.</p> <p>The laboratory work and manufacturing were primarily done in Helsinki Distilling Company in Teurastamo as well as in the laboratories of Metropolia University of Applied Sciences in Myyrmäki.</p> <p>A sensory test was organized for 24 participants at the end of the project. The purpose of this test was to find out which gin samples were the most enjoyable ones out of three different sample series. The samples included only water, ethanol and juniper berries. The results are only tentative; thus, the test should be repeated with the same ingredients in the future to get more conclusive results.</p>	
Keywords	gin, product development, sensory analysis

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Helsinki Dry Ginin valmistus ja raaka-aineet	1
2.1	Gini	1
2.2	Erilaisia ginityyppejä	2
2.3	Katajanmarja	4
2.4	Tuoksukurjenmiekka	4
2.5	Väinönputki	4
2.6	Korianteri	5
2.7	Fenkoli	5
2.8	Ruusu	5
2.9	Sitruuna	6
2.10	Puolukka	6
3	Menetelmien esittely ja teoria	6
3.1	Tislaus	7
3.2	Uutto	8
3.3	Kaasukromatografia	9
4	Työvaiheiden suoritus	9
4.1	Koesuunnitelma	9
4.2	Ensimmäiset tislaukset	9
4.3	Tislaus Arnold Holsteinin tislaimella	10
4.3.1	Katajanmarjamäärän vaikutus	10
4.3.2	Uutosaika	11
4.3.3	Uutosvahvuus	11
4.4	Kaasukromatografian tulokset	12
5	Aistinvarainen arviointi	13
5.1	Aistinvaraisen testin laatiminen	14
5.2	Aistinvaraisen testin järjestäminen	15
6	Tulokset	16

7	Yhteenveto	19
	Lähteet	20
	Liitteet	
	Liite 1. Kaasukromatografian tulokset	
	Liite 2. Aistinvaraisen tutkimuksen lomake	

1 Johdanto

Insinööriyön tarkoituksena on tutkia eri katajanmarjamäärien sekä niiden uutosaikojen ja -vahvuuksien vaikutusta ginin makuun. Helsingin Tislaamo voi hyödyntää tätä työtä tuotekehityksessään ja pohjana käytetäänkin yrityksen ginireseptiään. Parhaan makuinen gini pyritään löytämään aistinvaraisen arvioinnin avulla. Työssä käydään läpi tyypillisiä ginin raaka-aineita, ginityyppejä sekä valmistus- ja tutkimusmenetelmiä.

Vuonna 2014 toimintansa aloittanut tislaamo tuottaa pääasiassa ginejä ja muita väkeviä alkoholijuomia, tärkeimpänä tuotteena ”Helsinki Dry Gin”, jonka osuus yrityksen liikevaihdosta on yli 60 %. Toinen päätuote on viski, jonka ensimmäinen erä valmistui elokuussa vuonna 2017. Muita tuotteita ovat muun muassa Helsinki Applejack ja Helsinki Long Drink.

2 Helsinki Dry Ginin valmistus ja raaka-aineet

Giniä valmistaessa voidaan käyttää monenlaisia raaka-aineita. Alla käydään läpi Helsingin Tislaamon käyttämiä raaka-aineita sekä muutamia eri ginityyppejä.

2.1 Gini

Gini on juoma, jonka maun ja aromin pääkomponenttina on katajanmarja, joten yksinkertaistettuna gini on käytännössä maustettua vodkaa. Gini valmistetaan kertaalleen tislattua neutraalista alkoholista, jota maustetaan katajanmarjojen lisäksi muilla erilaisilla ainesosilla, kuten puolukoilla, korianterilla ja sitruunan kuorilla. Ginin valmistustapoja on monia: ainesosat voidaan uutata etanoliin ilman uudelleen tislauksella tai uutuksen jälkeen voidaan seos uudelleen tislata, mikä tekee valmistuksesta hieman kalliimman, mutta lopputuotteesta maistuvamman. Ainesosia voidaan myös laittaa koriin tislaimen sisälle niin, että tislauksen aikana syntyvä etanolihöyry kulkee korin läpi ja nappaa siinä olevista aineista aromeja. Yleensä valmistajille tulee halvemmaksi ja yksinkertaisemmaksi ostaa ginin valmistukseen käytettävä etanoli muualta, Helsingin Tislaamon tapauksessa Altialta. Etanoli valmistetaan tässä tapauksessa ohrasta, mutta sitä voi valmistaa myös ruukiasta, viljasta tai maissista. (Notman 2017.)

Ginin historia ulottuu 1200-luvulle asti, jolloin belgialainen Thomas van Cantimpre kehotti ihmisiä keittämään katajanmarjoja sadevedessä tai viinissä vatsakivun hoitamiseksi. Kreikkalainen fyysikko Galen sanoi katajanmarjojen puhdistavan maksaa ja munuaisia. Katajanmarjoja siis yhdistettiin alkoholiin lääkinnällisessä tarkoituksessa, ja vaikka näin syntyneet rohdot eivät vielä olleet giniä, niitä voidaan silti pitää jonkinlaisina ginin esias- teina. (Stewart 2013: 169.)

Ginin kantamuoto, geneveri, syntyi 1500-luvun puolivälissä Belgiassa ja Hollannissa. Sen ensimmäisistä syntymähetkistä ei ole täyttä varmuutta, ja monesti virheellisesti sen kehittäjän luullaan olevan hollantilainen Sylvius de la Boë. (Barnett 2011: 31-32.) Tätä alun perin lääkkeeksi tarkoitettua juomaa alettiin myöhemmin käyttää nautintoaineena. Iso-Britannian tukiessa hollantilaisia sodassa pääsivät englantilaiset sotilaat käsiksi ge- neveriin, joka oli hollantilaisten sotilaiden suosiossa. Geneverin kysyntä oli voimakasta Englannissa 1600-luvun lopulla ja kysyntää vastaamaan perustettiin useita tislaamoita. Tämän seurauksena synti ensimmäinen englantilainen gini entisessä Plymouthin vanki- lassa, joka vuonna 1697 muutettiin tislaamoksi. (Barnett 2011: 34-36.) Saatavuuden raju kasvu näkyi myös voimakkaana kulutuksen lisääntymisenä 1700-luvun alusta lähtien (Barnett 2012: 40).

2.2 Erilaisia ginityyppejä

Ginityyppejä on monia erilaisia, ja seuraavassa käydään läpi joitakin esimerkkejä. Lon- don dry gin on nimensä mukaisesti Lontoossa syntynyt ginityyppi, joka EU:n asettamien säännösten mukaan tulee tislata kahdesti vähintään 70 prosenttiin. Tislauksen jälkeen sen saa vedellä laimentaa minimissään 37,5-prosenttiseksi eikä siihen saa lisätä tislauk- sen jälkeen mitään väri- tai makuaineita. Tuote ei saa sisältää mitään keinotekoisia ai- neita. Makeutusaineiden sokeripitoisuus saa olla maksimissaan 0,1 grammaa litraa koh- den. Nimestään huolimatta London dry giniä voidaan valmistaa muuallakin kuin Lon- toossa, esimerkiksi Helsinki Dry Gin on valmistettu kyseisellä menetelmällä. (London dry.)

Alun perin ruuansulatusvaivoihin Hollannissa ja Belgiassa kehitetyt geneverit ovat ginin kantamuoto. Geneverit tislataan useaan kertaan käyttäen ohra-, ruis- ja maissimaltaiden sekoitusta, koska tarkoituksena on jättää geneveriin viljan maku. Viimeisessä tislauk- sessa laitetaan mukaan katajanmarjat ja muut mausteet. Tunnetuimmat geneveryypit

ovat oude (holl. vanha) ja jonge (holl. nuori). Oude on jongea vanhempi ginityyppi ja on tummempi ja makeampi. Sen alkoholipitoisuuden tulee olla vähintään 35 % ja mallastisleen osuuden vähintään 15 %. Sokeria oldessa saa olla enintään 20 grammaa litrassa. Jongessa on hyödynnetty uudempaa tislaustekniikkaa, ja siinä on vähemmän makua ja on väritön. Myös sen alkoholipitoisuuden tulee olla vähintään 35 %, mutta mallastisleen osuus on enintään 15 %. Jongessa sokeria saa olla enintään 10 grammaa litrassa. Joi-takin genevereitä voidaan myös kypsytellä tynnyrissä (Stewart 2013: 170; What is gene-ver).

Old Tom gin on 1800-luvulla ollut suosittu gini Englannissa. Se on hieman makeampi kuin London dry gin, mutta ei niin makea kuin geneveri. Vaikka se on nykyään suhteellisen harvinainen, sen suosio on kasvamassa cocktailharrastajien keskuudessa. Nimi ”Old Tom” tulee kyseistä giniä tarjoavien pubien ulkopuolelle kiinnitetyistä puisista mustista kissoista. Giniä sai vähän samaan tapaan kuin juomaa juoma-automaatista: kissan tassun alla oli aukko, johon laitettiin raha, minkä jälkeen putkilosta tuli viina-annos, jonka baarimikko oli pubin sisällä tehnyt. Toiminta oli siirtynyt pitkälti maan alle tuohon aikaan Britannian kireän alkoholipolitiikan vuoksi. (Old Tom gin.)

Plymouth gin muistuttaa London dry giniä, mutta erona on, että kyseistä giniä voidaan valmistaa ainoastaan Englannin Plymouthissa. (Stewart 2013: 170) Tällä hetkellä vain yksi tislaamo, The Plymouth Gin distillery (aiemmin Black Friars Distillery), valmistaa Plymouth giniä. Valmistettaessa Plymouth giniä siihen lisätään enemmän juuresaineosia kuin London dry giniin, mistä johtuen se on vähemmän kuiva. Plymouth ginin alkuperäinen vahvuus on 41,2 %, mutta aikanaan siitä kehitettiin merivoimille myös 57-prosenttinen versio. (Plymouth.)

Sloe gin on oratuomen marjoista valmistettu punainen likööri. Marjat uutetaan giniin ja seokseen lisätään hieman sokeria, jotta marjojen sisältämä mehu uuttuu. Seosta uute-taan vähintään jopa kolme kuukautta ja ensimmäisen viikon aikana seosta tulee ravis-tella joka päivä. Tämän jälkeen neste kaadetaan toiseen astiaan ja marjat poistetaan. Lopuksi seos suodatetaan. Sloe ginin maku paranee sitä enemmän, mitä kauemmin sitä uutetaan. (Sloe gin.)

2.3 Katajanmarja

Kataja on Suomessa yleisesti kasvava puu, joka viihtyy valoisilla paikoilla, kuten kallioilla. Kaksikotisena kasvina hede- ja emiyksilöt ovat eri pensaissa. Tuulen mukana siitepöly voi kulkea lähes 200 kilometriä. Hedelmöittänyt emi muuttuu kolmessa vuodessa siniseksi katajanmarjaksi, joka ei siis todellisuudessa ole marja, vaan käpy. Katajalajeja on useita, mutta ginin valmistuksessa käytetään yleisimmin lajia nimeltä *Juniperus communis communis*. Osa lajeista ovat myrkyllisiä, joten oikean lajin poimimisessa on oltava tarkkana. Ginitislaajat suosivat lähinnä Itä-Euroopassa kasvaneita yksilöitä. (Stewart 2013: 169–173; Kataja.)

Katajanmarjojen maku tulee niiden sisältämästä eteerisestä öljystä, joka sisältää muun muassa α -pineeniä, limoneeniä, myrseeniä sekä monia muita aromikomponentteja. Komponenttien suhteet vaihtelevat katajanmarjojen lajista ja kasvupaikasta riippuen. Myös ginin sisältämät muut ainesosat vaikuttavat siihen, miten katajanmarjojen aromit tulevat esiin. Tämä johtuu eri aromimolekyylien välisistä vuorovaikutuksista (Notman 2017).

2.4 Tuoksukurjenmiekka

Tuoksukurjenmiekka (*Iris pallida*) on hyvin yleinen ginin raaka-aine. Ympäri maailmaa levinneen kasvin juurakko sisältää kemiallisia komponentteja, joita muun muassa parfyymiteollisuus ja tislaajat mielellään hyödyntävät. Juurakkoa kuivataan ginien valmistusta varten yleensä ainakin viisi vuotta, jolloin hapettumisreaktion seurauksena syntyy jononeja, jotka vaikuttavat aromiin ja makuun. Tuoksukurjenmiekan tuoma maku ei ole kovin merkittävä, sillä sitä ei käytetä gineissä kovin suuria määriä. (Stewart 2013: 189; Orris root.)

2.5 Väinönputki

Väinönputki (*Angelica archangelica*) on Euroopasta kotoisin oleva kasvi, jota on alun perin käytetty lääkinnällisiin tarkoituksiin, kuten ruuansulatusvaivoihin. Väinönputki on kaksivuotinen kasvi eli sen siemenillä kestää kaksi vuotta kasvaa sukukypsäksi. Se on sukua tillille ja parsalle, mikä tuntuu väinönputken maussa. Se on sukua myös monelle

myrkylliselle kasville, jotka ulkonäöltään muistuttavat väinönputkea, joten poimittaessa väinönputkia luonnosta pitää olla tarkkana. Yleensä ginin valmistuksessa hyödynnetään väinönputken juurta, mutta myös siemenien tai kukkien käyttö on mahdollista. Juuri sisältää monia makuun vaikuttavia komponentteja, kuten limoneeniä, β -felandreenia sekä pineenejä. Näiden komponenttien luonnollinen tarkoitus on torjua hyönteisiä. (Stewart 2013: 140; Angelica.)

2.6 Korianteri

Korianteri (*Coriandrum sativum*) on merkittävä ainesosa ginin valmistuksessa. Sen sanotaan olevan toiseksi tärkein ainesosa katajanmarjan jälkeen. (Korianteri.) Korianteri kasvaa lähinnä Etelä-Euroopassa, Pohjois-Afrikassa sekä Lounais-Aasiassa. Korianterin lehdet haisevat voimakkaalle, ja monien mielestä haju muistuttaa luteen hajua. Siitä itseasiassa korianteri onkin saanut nimensä, sillä kreikan kielessä hyönteinen on *korionon* ja lude *kóris*. Ginin valmistuksessa käytetään oikeastaan aina korianterin siemeniä, jotka todellisuudessa ovat hedelmiä. Kuivuessaan siemenistä haihtuu korianterille ominainen haju. Siementen sisällä on öljyä, joka sisältää enimmäkseen linalolia, tymolia ja geranyyliasetaatia. Nämä komponentit tuovat giniin haluttua makua. Pohjoisemmassa, kuten Venäjällä ja Norjassa, kasvavat lajit tuottavat pienempiä siemeniä, mutta niiden sisältämän eteerisen öljyn määrä on suurempi, mikä tekee niistä hyvin laadukkaita ja haluttuja. (Stewart 2013: 156; Coriander seed.)

2.7 Fenkoli

Fenkolia (*Foeniculum vulgare*) käytetään monenlaisissa ruuissa mausteena, etenkin Välimeren maissa ja Aasiassa. Fenkolista hyödynnetään yleensä sipulit ja hedelmät. Fenkolin hedelmät sisältävät runsaasti anetolia ja limoneenia antaen sille sitrusmaisen maun. (Stewart 2013: 180)

2.8 Ruusu

Ensimmäiset ruusulajit ovat ilmestyneet noin 40 miljoonaa vuotta sitten. Puutarharuusut ovat kulkeutuneet Eurooppaan joitakin tuhansia vuosia sitten Lähi-idästä ja Kiinasta. Al-

koholituslauseeseen soveltuva laji, *Rosa damascena*, on kotoisin Syyriasta. Ruusua on pitkään käytetty lääkinnällisiin tarkoituksiin, parfyymeihin sekä ruokiin. Monissa Lähi-idän ruuissa yleisesti käytettävä ruusuvesi syntyy sivutuotteena parfyymien valmistuksessa, jossa ruusun lehtiä sisältävää vettä tislataan. Ruusuvettä voidaan myös käyttää cocktaileissa. Helsinki Distilling Company hyödyntää ruusunlehtiä gininsä mausteena. (Stewart 2013: 221–222.)

2.9 Sitruuna

Sitruuna (*Citrus limon*) on muista sitruslajeista risteytynyt hedelmä. Alun perin sitruuna on risteytynyt kolmesta kantalajista, sukaattisitruunasta, pomelosta ja mandariinista, mutta voi nykyisin sisältää myös limeä. Selvästi suurin geneettinen osuus on sukaattisitruunalla (*Citrus taxonomy*.) Sitruunapuu tuottaa hedelmiä ympäri vuoden, ja eri sadot saavat nimensä vuodenajan mukaan. Talvella nimi on *limoni*, keväällä *bianchetti*, kesällä *verdelli* sekä syksyllä *primofiori*. Alkoholeja voidaan maustaa sitruunamehulla tai sitruunan kuorilla. (Stewart 2013: 297.)

2.10 Puolukka

Puolukka (*Vaccinium vitis-idaea*) on pohjoisella pallon puoliskolla kasvava ja on hyvin yleinen ja suosittu marja Pohjoismaissa. Puolukka kuuluu kanervakasvien heimoon ja on sukua muun muassa karpalolle ja mustikalle. Kuivat kangasmetsät ovat parhaita kasvupaikkoja puolukalle, joka kukkii kesällä ja jonka marjat kypsyvät syyskuussa. Marjat ovat hyvin terveellisiä ja sisältävät runsaasti muun muassa vitamiineja, antioksidantteja sekä magnesiumia. Maku marjoissa on hapan tai kirpeä, ehkä vähän makea. Helsinki Dry Ginin valmistuksen erikoisuutena ovat suomalaiset puolukat. (Puolukka; Lingonberry; HDCO products.)

3 Menetelmien esittely ja teoria

Giniä voidaan valmistaa monella eri tavalla. Tässä luvussa käydään läpi tyypillisiä ginin valmistukseen liittyviä menetelmiä sekä niihin sisältyvää teoriaa. Tässä käydään läpi myös opinnäytetyössä käytettävät tutkimusmenetelmät.

3.1 Tislaus

Keskeisin menetelmä giniä valmistessa on tislaus. Tislaamisella pyritään erottamaan erilaisia komponentteja nestemäisestä seoksesta, mikä perustuu eri komponenttien kiehumislämpötiloihin (Tislaus.) Seoksen alkaessa kiehua siitä nouseva höyry kulkee jäähdyttimeen, jossa se taas tiivistyy nesteeksi. Seoksesta höyrystyy ensin lähinnä sen haihtuvin komponentti. Tislauksessa saatavaa tuotetta kutsutaan tisleeksi, joka voidaan jakaa pääksi, sydämeksi ja hännäksi. Pääksi kutsutaan ensimmäisenä ulos tulevaa osaa, joka voi raaka-aineista riippuen sisältää metanolia ja esimerkiksi ginin kohdalla epämiellyttäviä aromeja. Tästä syystä aluksi kerätyt tisleet yleensä heitetään pois. Päiden suuruus riippuu tislaimen suuruudesta. Päiden jälkeen saadaan arvokkain osa, sydän, joka sisältää halutut aromikomponentit. Kun alkoholipitoisuus alkaa laskea merkittävästi, aletaan puhua hännästä, joka voi sisältää epämiellyttäviä aromeja ja korkeampia alkoholeja, sikuna-alkoholeja. Tässä kohtaa tislaus lopetetaan.

Tislauslaitteisto koostuu yksinkertaisimmillaan tislaukolvistä, lämpömittarista, jäähdyttimestä, ilma-aukosta, tislekolvistä sekä ulos ja sisään virtaavasta jäähdytysvedestä. Kuvassa 1 on tyypillinen laborioriotislauslaitteisto.



Kuva 1. Tislauslaitteisto.

3.2 Uutto

Giniä voidaan valmistaa useilla eri menetelmillä, joista monissa uuttaminen on merkittävässä roolissa. Uuttamisessa yrttien komponentteja liuotetaan tislattavaan tuotteeseen, jolloin yrteistä saadaan liukenemaan esimerkiksi aromiaineita ja öljyjä. Giniä valmistettaessa uutto tapahtuu pääasiassa käytännössä niin, että väkiviina, vesi ja liuotettavat yrtit sekoitetaan ja niiden annetaan seisoa suljetussa astiassa esimerkiksi vuorokauden tai kahden ajan. Seoksen suhteet vaihtelevat ja tässä työssä pyritäänkin tutkimaan, kuinka suuri vaikutus katajanmarjapitoisuudella on. Edellä kuvattua uutomenetelmää kutsutaan maseroinniksi. Uuton jälkeen seos voidaan suodattaa, mutta Helsingin Tislaamo pitää kaikki raaka-aineet mukana tislauksen loppuun asti.

Toinen uutomenetelmä on nimeltään refluksointi, jossa seosta keitetään kolvissa, joka on varustettu palautusjäähdyttimellä (Refluksointi). Refluksoinnin tarkoituksena on saada haihtuvat komponentit erottumaan haihtumattomasta osasta. Kuivia yrtejä täytyy liottaa noin vuorokausi ennen refluksointia, mutta tuoreet yrtit voidaan refluksoida saman tien. Liiallista lämmittämistä tulee välttää, sillä liian korkea lämpötila voi aiheuttaa muutoksia lämpöherkissä aromikomponenteissa.

Seosta lämmitettäessä siitä haihtuu komponentteja, jotka palautusjäähdyttimen ansiosta jäähtyvät takaisin nesteeksi ja palautuvat lähtökolviin. Komponentit voivat myös mennä erilliseen keräyskolviin, mikäli laitteisto sellaisen sisältää, mutta tällöin puhutaan yleensä keittämisestä, ei refluksoinnista. Komponentit ovat pääasiassa eteerisiä öljyjä. Refluksoinnin lopuksi kolvin seos suodatetaan, jolloin halutut komponentit saadaan erotettua.

Seuraavaksi nesteet laitetaan erotussuppiloon. Vesi ja öljy eivät liukene toisiinsa normaaliolosuhteissa, joten nesteet jätetään erotussuppiloon, kunnes faasit ovat erottuneet. Tämän jälkeen haluttu faasi voidaan kerätä talteen.

3.3 Kaasukromatografia

Kaasukromatografia on erotusmenetelmä, jonka avulla voidaan analysoida yhdisteiden sisältämiä komponentteja. Menetelmässä yhdisteet jakautuvat kahteen eri faasiin, liikkuvaan ja paikallaan olevaan. Paikallaan olevaa faasia kutsutaan stationaarifaasiksi, ja se voi kaasukromatografissa olla neste tai kiinteä aine. Liikkuvana faasina on kaasu. (Kaasukromatografi.)

Näyte kulkeutuu liikkuvan faasin mukana, jolloin näytteen sisältämiä komponentteja jää kiinni stationaarifaasin eri kohtiin. Komponenteilla on niille ominainen kulkeutumisnopeus ja -aika, jolloin ne erottuvat tehokkaasti ja ovat analysoitavissa. Kaasukromatografian lopussa saadaan tuloste, jossa on eri kokoisia kullekin komponentille ominaisia piikkejä. Niiden pinta-alaa ja korkeutta vertaillaan standardinäytteisiin, jolloin saadaan tietää komponenttien pitoisuudet.

4 Työvaiheiden suoritus

Käydään läpi, kuinka menetelmiä sovellettiin käytännössä. Analysointia on tehty yhteistyössä Metropolian Onnentien toimipisteen innovaatioprojektiryhmän kanssa.

4.1 Koesuunnitelma

Työssä keskitytään kolmeen muuttajaan: uuttoaikaan, uuttovahvuuteen sekä katajanmarjapitoisuuteen. Muuttujia tutkitaan kutakin erikseen eli niiden yhteisvaikutuksia ei tässä työssä oteta huomioon. Näytteitä arvioitaessa valittiin kuluttajatestiksi järjestystesti mieltymyksen mukaan.

4.2 Ensimmäiset tislaukset

Ensimmäiset tislaukset suoritettiin pienessä mittakaavassa kuvassa 1 esitetyllä laitteistolla. Tarkoituksena oli tutkia uutosajan vaikutusta ginin aromikomponentteihin. Näytteet annettiin Onnentien innovaatioryhmän analysoitavaksi. Tekstissä esiintyvät prosenttilukemat ovat tilavuusprosentteja.

Tehtiin kolme eri uuttoa, joissa uutosajat olivat 0 t, 24 t ja 48 t. Vettä uutossa oli 16,6 ml ja etanolia 13,3 ml, jolloin saatiin noin 30 ml:n seos. Etanolin alkoholipitoisuus ennen sekoitusta oli 99 %, mikä on juomakelvotonta, sillä 96 % väkevämpää etanolia ei voi valmistaa käyttämättä apuaineita, kuten myrkyllistä bentseeniä, mutta nämä näytteet oli tarkoitettu vain kaasukromatografiin. Seoksen uutospitoisuus oli 55 %. Marjoja lisättiin 0,71 g, 0,64 g ja 0,70 g. Saman suuruisten marjapitoisuuksien saamien tässä mittakaavassa oli vaikeaa marjojen koon vuoksi.

Ennen tislausta seokseen lisättiin vielä vettä 36 ml, jolloin seoksen alkoholipitoisuus muuttui tislaukseen sopivaksi eli 25 %. Marjat olivat mukana tislauksessa, sillä työssä haluttiin jäljitellä mahdollisimman tarkoin Helsingin Tislaamon käyttämää menetelmää. Marjat toimivat myös kätevästi kiehumakivinä. Tislaukset kestivät noin puoli tuntia, jonka aikana tislettä kerättiin yhteensä noin 30 ml, kuudessa 5 ml:n erässä.

4.3 Tislaus Arnold Holsteinin tislaimella

Pienestä mittakaavasta siirryttiin tislaamaan suuremmalla 15 litran pannutislaimella, joka on esitetty kuvasta 2. Tässä osassa tutkittiin uuttovahvuutta ja -aikaa sekä katajanmarjapitoisuutta. Tislauksia tehtiin yhteensä seitsemän. Katajanmarjamäärinä oli 78 g, 156 g sekä 234 g, uutovahvuutena 45 %, 55 % ja 65 % sekä uutosaikana 0 t, 24 t ja 48 t. Keskimäiset arvot ovat samoja kuin Helsinki Dry Ginin valmistuksessa ja niistä pidettiin aina kaksi vakiona kolmatta tutkittaessa. Esimerkiksi kun tutkittiin uuttoaikaa, katajanmarjapitoisuutena oli 156 g ja uuttovahvuutena 55 %. Näin ei tarvittu yhdeksää tislausta, vaan seitsemän riitti.

4.3.1 Katajanmarjamäärän vaikutus

Uuttovahvuudeksi haluttiin vakiona pidetty 55 %, joten sekoitettiin 3,9 litraa etanolia (96 %) ja 2,9 litraa vettä. Tehtiin aiemmin mainituista pitoisuuksista omat uutokset maseromalla. Seuraavana päivänä lisättiin vettä 15 litraan asti, jolloin saatiin haluttu tislausvahvuus 25 %. Tislain laitettiin käyntiin täydellä teholla (4,5 kW) eikä lämmitystehoa pienennetty missään vaiheessa. Kaikissa tislauksissa tislauksolonnin pohjat olivat poissa käytöstä aromien säilyttämiseksi. Kun lämpötila oli noin 80 astetta, alkoivat alkutisleet tulla ulos. Alkutisleitä kerättiin 2 dl ja kerättyjen fraktioiden tilavuus oli litra. Ensimmäisten tisleiden alkoholipitoisuus vaihteli 83,8–87,2 %. Tislettä päätettiin kerätä aina 3,5 dl, ja

yleensä tässä vaiheessa alkoholipitoisuus alkoikin laskea. Lopputuotteen keskivahvuus vaihteli 83,3–85,5 %. Keskivahvuudella tarkoitetaan kaikkien fraktioiden yhteistä vahvuutta.

4.3.2 Uutosaika

Yksi erä laitettiin tislaimen uuttamattomana, ja toista erää oli uutettu kaksi vuorokautta. Haluttiin vielä tutkia näytettä, jota on uutettu vuorokausi, mutta sitä ei tarvinnut erikseen tislata, sillä yhden vuorokauden erä tuli aiemmassa tislauksessa. Tislaukset tehtiin samalla tavalla kuin aiemmin tehdyt. Ensimmäisten tisleiden vahvuus uuttamattomassa oli suhteellisen korkea, 89,2 %. Tämä prosessi eteni tavallista hitaammin ja tislettä saatiin kaikista muista tislauksista poiketen vain 2,8 litraa. Lopputuotteenkin keskivahvuus oli korkea, 89,4 %. Kaksi vuorokautta uuttumassa olleen erän vahvuus oli alussa 85,9 % ja lopussa keskivahvuus 85 %.

4.3.3 Uutosvahvuus

Koska erä 55 % uutostahvuudella oli tullut aiemmassa tislauksessa, tehtiin uutot vahvuuksilla 45 % ja 65 %. Ensimmäisen näytteen ensimmäisten tisleiden vahvuus oli 88,3 % ja keskivahvuus 84,6 %, ja jälkimmäisen näytteen ensimmäisten tisleiden vahvuus 90,5% ja keskivahvuus 84,4 %. Tisleitä kerättiin 3,5 l, kuten aiemminkin.



Kuva 2. Arnold Holsteinin pannutislain.

4.4 Kaasukromatografian tulokset

Kaasukromatografinen tutkimus toteutettiin yhdessä laboratorioanalytiikan opiskelijoiden kanssa. Tämän insinööriyön tekijä tislasi näytteitä, jotka annettiin laboratorioanalytiikan opiskelijoille tutkittavaksi. Kaasukromatografialla oli tarkoituksena tutkia näytteiden aromikomponentteja.

Tuloksista ei ilmene numeeriset arvot, sillä standardinäytteitä ei ollut saatavilla, eikä siten tarkkoja pitoisuuksia voida näistä tuloksista saada. Piikkien koosta voidaan kuitenkin tehdä päätelmiä. Kuten olettaa saattoi, α -pineenin piikki on kaikissa näytteissä ylivoimaisesti suurin. Toiseksi suurin piikki kaikissa on β -myrseeni. Lisäksi löytyy pienempinä määrinä monia muita yhdisteitä, kuten γ -terpineeniä, D-limoneeniä ja β -pineeniä. Lähes kaikissa näytteissä esiintyy samat yhdisteet samassa suhteessa, vaikka absoluuttiset määrät ovatkin erilaiset. Tämä tarkoittaa, että yhdisteet ovat uuttuneet ja tislaantuneet pitkälti samassa suhteessa. Ainoastaan kaksi vuorokautta uuttumassa olleen näytteen β -felandreenin tilalla on 3-kareeni, jota ei näy muissa näytteissä. Tässä voi olla myös virhe, sillä β -felandreeni ja 3-kareeni ovat hyvin samanlaisia yhdisteitä ja niiden kiehumispisteet ovat hyvin lähellä toisiaan, jolloin ne ovat voineet tulla kaasukromatografiassa hyvin lähekkäin. 3-kareenin piikki on myös hyvin pieni verrattuna β -felandreenin piikkeihin. Tulosteiden nimissä esiintyvät kirjaimet A–C tarkoittavat katajanmarjamääriä, jolloin A oli 78 g, B 156 g ja C 234 g. B toimi Helsinki Dry Giniä vastaavana näytteenä, joten sen uutosaika siis oli 24 t ja uutosvahvuus 55 % ja sitä siis hyödynnettiin myös uutosaikaa ja uutosvahvuutta tutkittaessa (liite 1).

Kuvista 3–5 löytyvistä suhdeluvuista voidaan nähdä, kuinka paljon näytteissä on suhteellisesti yhdisteitä. Luvuista nähdään, että katajanmarjapitoisuuksien ja uutosvahvuuksien kasvaessa näytteissä olevien yhdisteiden määrä kasvaa. Mielenkiintoista on, että uutosaikojen kohdalla käy päinvastoin: uutosaikojen kasvaessa yhdisteiden määrä vähenee. Tämä saattaa johtua esimerkiksi siitä, että vaikka seokseen liukenee aromikomponentteja, liukenevat yhä useammat yhdisteet toisiinsa ajan kuluessa tai yhdisteitä haihtuu seoksesta. Tämä saattaa toisaalta johtua myös mittausvirheestä tai esimerkiksi siitä, että näytteet ovat saattaneet mennä sekaisin.

Uutosvahvuus	Suhdeluku
45 %	13,688,458
55 %	23,393,938
65 %	27,055,705

Kuva 3. Uutosvahvuus ja suhdeluvut

Uutosaika	Suhdeluku
0 t	26,056,506
24 t	23,393,938
48 t	9,834,120

Kuva 4. Uutosaika ja suhdeluvut

Katajanmarjamäärä	Suhdeluku
78 g	16,265,600
156 g	23,393,938
234 g	25,471,710

Kuva 5. Katajanmarjamäärä ja suhdeluvut

5 Aistinvarainen arviointi

Aistinvaraisella arvioinnilla tarkoitetaan nimensä mukaisesti aisteihin perustuvaa laatu-tutkimusta. Tutkittavaa tuotetta voidaan havainnoida esimerkiksi maistelemalla tai hais-telemalla. Yleensä aistinvaraisen arvioinnin tarkoituksena on tehdä tutkimusta tietyn omi-naisuuden suhteen, kuten vaikkapa makeuden. Lisäksi samalla voidaan esimerkiksi tut-kia, onko tuote liian makea arvioijan mielestä vai voitaisiinko makeutta lisätä. Arvioijalta kysytään tutkimuksen kannalta olennaisia tietoja, kuten samankaltaisten tuotteiden käyt-tökokemuksia.

Tässä työssä suoritettiin aistinvarainen tutkimus, jonka tarkoituksena oli selvittää kolmen tekijän (katajanmarjapitoisuus, uutosaika- ja vahvuus) vaikutuksia ginin miellyttävyyteen. Tutkimustuloksia Helsingin Tislaamo voi hyödyntää tuotekehityksessään.

Reseptin suunnittelussa pyrittiin mahdollisimman hyvin jäljittämään Helsinki Dry Ginin reseptiä, mutta jotta tutkimus ei olisi mennyt liian monimutkaiseksi, näytteiden valmistuksessa ei käytetty Helsinki Dry Ginille tyypillisiä yrttejä ja muita mausteita, ainoastaan etanolia, vettä ja katajanmarjoja. Tästä syystä aistinvarainen tutkimus tulisi suorittaa tulevaisuudessa uudestaan, jolloin kaikki raaka-aineet ovat mukana. Näytteiden tulisi vastata mahdollisimman hyvin kaupallista tuotetta, muuten tulokset voivat olla harhaanjohtavia.

5.1 Aistinvaraisen testin laatiminen

Aistinvaraisia testejä on monenlaisia, ja sopiva testi valitaan sen mukaan, mitä halutaan tutkia. Voidaan esimerkiksi tutkia näytteen makeutta tai karvautta tai sitten voidaan tutkia näytteiden eroavaisuuksia. Aistinvaraista testiä laadittaessa tulee huomioida aistien kuormitus. Esimerkiksi liian monta väkevää näytettä voi turruttaa aisteja. Tästä syystä tällaisia näytteitä ei tulisi olla liikaa, muuten tulokset voivat olla harhaanjohtavia.

Erotustestien tarkoituksena on nimensä mukaisesti selvittää, onko näytteiden välillä eroa, ja erotustestejä käytetään yleensä pienten erojen selvittämiseen. Esimerkkinä erotustestistä on kolmitesti, jossa arvioijalle annetaan kolme näytettä, joista kaksi on samanlaisia ja yksi erilainen. Arvioijan tehtävänä on tunnistaa poikkeava näyte. Näytteet esitetään kuutena erilaisena järjestysmahdollisuutena. Näytteiden suuresta määrästä johtuen arvioijalle ei tulisi kerralla antaa kolmea näytesarjaa enempää varsinkaan, jos näytteet ovat voimakkaan makuisia. (Tuorila 2008: 78–79.)

Voidaan käyttää myös kuvailevia menetelmiä, joita käytetään yleensä aistittavien ominaisuuksien arvioimiseen. Yleisen kuvailevan menetelmän tarkoitus on tutkia useita näytteen aistittavia ominaisuuksia, kuten ulkonäköä, hajua tai rakennetta. Testissä arvioidaan ominaisuuksien voimakkuutta ja tuotetaan kuvailevia sanoja. Aluksi raati kuvailee näytteiden ominaisuuksia mahdollisimman monella laatusanalla, minkä jälkeen arvioijat valitsevat keskustelun pohjalta tärkeimmät ominaisuudet. Ominaisuuksille valitaan vielä omat voimakkuusasteikkonsa. Tämän jälkeen raati harjoittelee kyseisten ominaisuuksien tunnistamista ennen varsinaista testiä ja samalla hiotaan voimakkuusasteikkoa yhdenmukaiseksi arvioijien kesken. (Tuorila 2008: 85–86.)

Tässä tutkimuksessa testiksi valittiin järjestystesti, jossa raadin tarkoituksena on järjestää näytteet mieltymyksen siten, että miellyttävin näyte saa sijaluvun 1 ja vähiten miellyttävä tässä tapauksessa sijaluvun 3, sillä näytteitä on kolme. Testi antaa tietoa näytteiden keskinäisestä järjestyksestä, mutta ei esimerkiksi siitä, olivatko näytteet ylipäätään miellyttäviä. Etuna testissä on sen helppo ymmärrettävyys. Kun tulokset on kerätty, lasketaan sijalukujen summa yhteen. Mitä pienempi summa, sen miellyttävämpi näyte on ollut. Voidaan myös tarkastella näytteen saamaa sijaa. Jos näyte saa useasti ensimmäisen sijan, se todennäköisesti on muita näytteitä selvästi parempi. (Tuorila 2008: 99–100.)

5.2 Aistinvaraisen testin järjestäminen

Tutkimukseen osallistuneilta henkilöiltä kysyttiin testin kannalta tarpeellisia taustatietoja, kuten kuluttajatesteissä yleensä tapana on. Taustatiedot auttavat tulosten tulkinnassa, jolloin voidaan esimerkiksi tarkastella sitä, miten näytteiden miellyttävyydet jakautuvat sukupuolten tai henkilöiden iän kesken. Lisäksi voidaan selvittää, kuinka usein tutkimukseen osallistuneet henkilöt käyttävät vastaavanlaisia tuotteita ja tehdä johtopäätöksiä tästä. Tulosten perusteella voidaan selvittää tuotteelle sopivaa kohderyhmää. (Tuorila 2008: 96.)

Kunakin aistinvaraiseen testiin osallistuvan henkilön tulisi saada suorittaa testi itsenäisesti ilman häiriöitä. Tästä syystä arviointi suoritetaan yleensä arviointikopeissa, mutta kopit eivät ole välttämättömyys. Arviointikoppien puuttuessa voidaan pöytiin kiinnittää erilliset väliseinät tai laittaa arvioijat istumaan riittävän kauas toisistaan, mielellään eri pöytiin. Kuvassa 6 näkyy Metropolian elintarvikelaboratorion arviointikopit, joissa myös tämän insinööriyön testi on pidetty. Testin järjestäjän tulisi tarjota testin kannalta tarpeelliset perustarvikkeet, kuten tässä tapauksessa kynä, suun huuhteluvesi ja sylkyastia. Arviointiolosuhteiden tulisi olla mahdollisimman samanlaiset jokaisella arviointikerralla tulosten luotettavuuden parantamiseksi. Myös näytteiden kokoon ja tarjoilulämpötilaan tulisi kiinnittää huomiota. (Tuorila 2008: 113–115.) Tässä testissä yhden näytteen koko oli yksi senttilitra ja näytteet tarjoiltiin huoneenlämpöisinä.

Varsinainen tutkimus sisälsi kolme erillistä järjestystestiä, joissa kussakin oli kolme näytettä. Näytteet koodattiin kolminumeroisella numerosarjalla. Tarkoituksena oli järjestää näytteet niin, että pidetyin näyte saa sijaluvun 1 ja vähiten pidetty sijaluvun 3. Koska

kyseessä oli väkeviä alkoholijuomanäytteitä, päätettiin näytteet laimentaa noin 20-prosenttiseksi, jotta aistit eivät väsyisi kesken kaiken. Tutkimuksessa käytetty lomake on esitetty liitteessä 2. Raati koostui Metropolian opiskelijoista ja henkilökunnasta.



Kuva 6. Metropolia Ammattikorkeakoulun elintarvikelaboratorion arviointikopit.

6 Tulokset

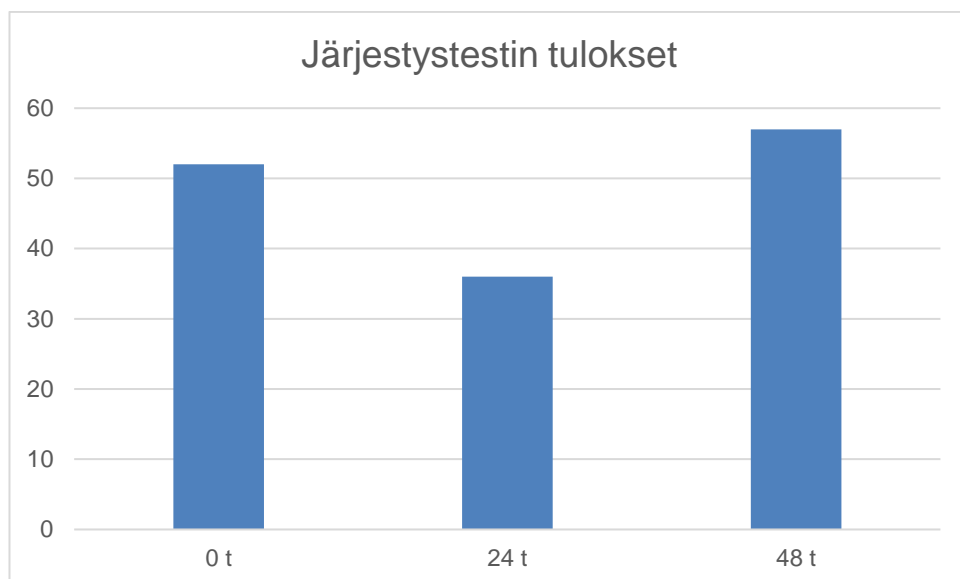
Tutkimukseen osallistui yhteensä 24 henkilöä. Kukin arvioija oli laittanut näytteet järjestykseen niin, että miellyttävin näyte sai sijaluvun 1 ja vähiten miellyttävä sijaluvun 3. Saadut sijaluvut laskettiin yhteen, ja pienin summa tarkoitti näytteen olleen miellyttävin. Tulokset on esitetty kuvissa 4–6.

Ensimmäisessä näytesarjassa vertailtiin uutosaajan vaikutusta ginin miellyttävyyteen. Tuloksista nähdään, että näyte, jota uutettiin vuorokausi, oli selvästi pidetyin. Tämän näytteen uutosaikaa ei muutettu tislaamon omaan giniin nähden. Vähiten pidetty näyte oli kaksi vuorokautta uutumassa ollut näyte. Sen makua oli kommentoitu monessa lomakkeessa voimakkaaksi ja pistäväksi. Näyte, jota ei uutettu lainkaan, sijoittui kahden edellisen näytteen väliin.

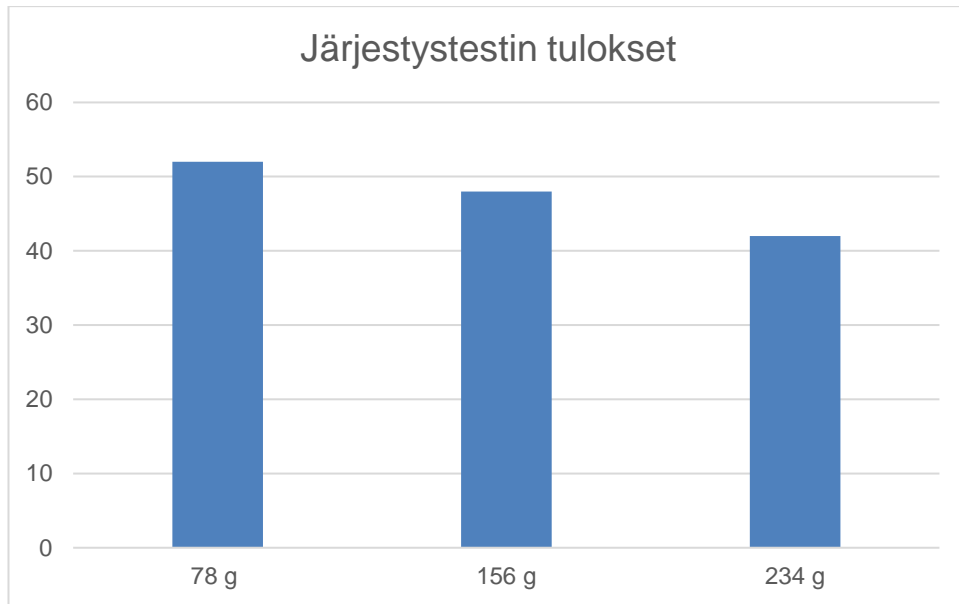
Seuraavassa sarjassa tutkittiin katajanmarjapitoisuutta. Ensimmäinen näyte sisälsi vähemmän katajanmarjaa kuin Helsinki Dry Gin ja tulosten perusteella oli vähiten pidetty. Monet kommentoivat, että tämä kaipaasi enemmän makua. Pidetyin näyte sisälsi enemmän katajanmarjaa kuin Helsinki Dry Ginissä. Toiset kokivat maun liian voimakkaaksi, toiset taas pitivät sopivana. Keskimmaisessä näytteessä ei tehty muutoksia Helsinki Dry Giniin nähden.

Viimeisessä sarjassa tutkittiin uutosvahvuutta. Pidetyin oli näyte, jonka uutos vahvuus oli 65 %. Seuraavaksi sijoittui näyte, jonka uutosvahvuus oli 45 %. Vähiten pidettiin näytteestä, jonka uutosvahvuus oli 55 %, eli siihen ei tehty muutoksia Helsinki Dry Giniin nähden

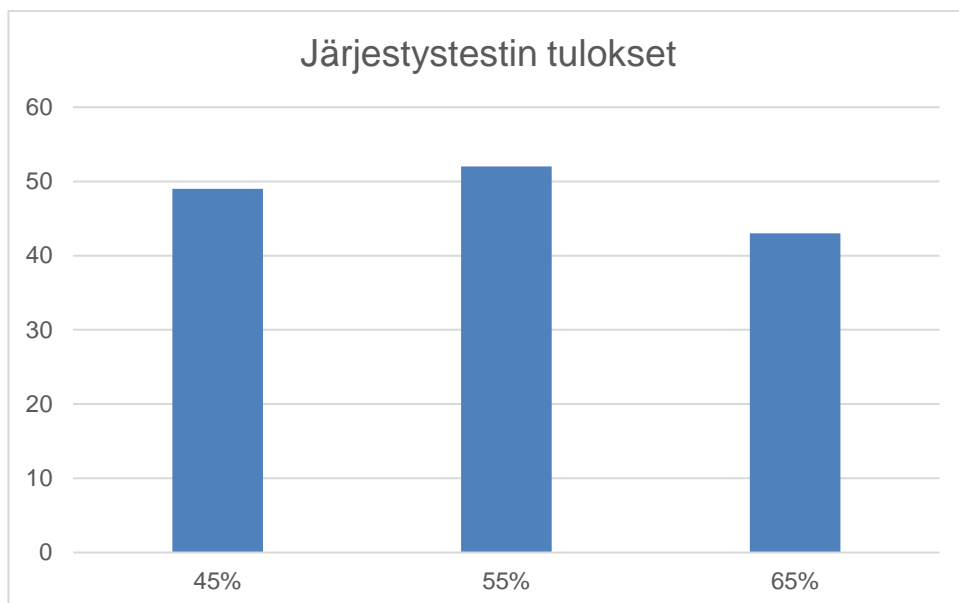
Sukupuolella tai muilla taustatekijöillä ei tuntunut olevan vaikutusta näytteiden järjestykseen. Lähes jokainen lomake oli täytetty eri tavalla. Tästä voi päätellä, että lomakkeessa kysytyillä taustatiedoilla ei ole vaikutusta ginin miellyttävyyteen tai erot näytteiden välillä ovat olleet hyvin pienet. Mielenkiintoista myös on, että jokaisessa sarjassa on ollut yksi muuntelematon näyte, joka ensimmäisessä testissä on ollut pidetyin ja viimeisessä testissä vähiten pidetty, vaikka nämä näytteet ovat olleet täysin identtiset. Näytteiden kohtuullisen suuren määrän vuoksi aistit ovat saattaneet väsyä loppua kohden, ja siksi sama näyte on myöhemmin saattanut maistua erilaiselta. Sarjoissa myös tutkittiin eri tekijöitä, minkä takia identtiset näytteet ovat saattaneet vaikuttaa erilaisilta.



Kuva 7. Järjestystestin tulokset, muuttujana uutosaika.



Kuva 8. Järjestystestin tulokset, muuttujana katajanmarjapitoisuus.



Kuva 9. Järjestystestin tulokset, muuttujana uutsvahvuus.

7 Yhteenveto

Työn tarkoituksena oli tutkia katajanmarjapitoisuuden sekä uutosajan- ja vahvuuden vaikutusta ginin makuun. Tutkittavat tisleet valmistettiin uuttamalla katajanmarjoja veden ja etanolin seokseen, jotka sitten tislattiin. Kemiällisen analyysin vuoksi yrtit ja muut ainesosat jouduttiin jättämään pois näytteistä.

Näytteiden paremmuus pyrittiin selvittämään aistinvaraisen tutkimuksen avulla. Näytteiden valmistuksen pohjana käytettiin Helsinki Dry Ginin reseptiä. Tutkimus suoritettiin kolmen näytesarjan järjestystesteillä, joissa kussakin tutkittiin eri muuttujia. Sarjassa yksi näytteistä oli Helsinki Dry Ginin mukainen, kahta muuta oli muunneltu.

Aistinvaraisen tutkimuksen tulosten ja kommenttien perusteella Helsingin Tislaamo voisi kokeilla katajanmarjaisempaa versiota, jossa uutosvahvuus on korkeampi. Näiden kahden muuttujan yhteisvaikutusta ei tässä työssä tutkittu, mutta sitä voitaisiin kokeilla tulevaisuudessa. Tutkimus voidaan toteuttaa uudestaan tulevaisuudessa, jolloin näytteissä olisi kaikki ainesosat mukana. Näytemäärää voitaisiin pienentää esimerkiksi tutkimalla yhtä muuttujaa kerrallaan tai kahden muuttujan yhteisvaikutusta. Tällöin raadin makuaisit eivät väsy. Kannattavaa olisi myös käyttää koulutettua raatia.

Lähteet

Angelica. 2014. Verkkoaineisto. Gin Foundry. <<http://www.ginfoundry.com/botanicals/angelica/>>. 3.12.2014. Luettu 18.6.2017.

Aistinvarainen tutkimussuunnitelma. Verkkoaineisto. Elintarvike- ja ympäristötieteidenlaitos. <<http://blogs.helsinki.fi/aistitutkimus/files/2011/02/LIITE-2-Aistinvarainen-tutkimus-Tutkimussuunnitelma.pdf>>. Luettu 15.11.2017.

Barnett, Richard. 2012. The Book of Gin. Grove Press. New York.

Citrus taxonomy. Verkkoaineisto. <https://ipfs.io/ipfs/QmXoypiZjW3WknFiJnKLwHCnL72vedxjQkDDP1mXWo6uco/wiki/Citrus_taxonomy.html>. Luettu 8.11.2018.

Coriander seed. 2014. Verkkoaineisto. Gin Foundry. <<http://www.ginfoundry.com/botanicals/coriander-seed/>>. 3.12.2014. Luettu 19.6.2017.

HDCO products. Verkkoaineisto. HDCO. <<https://hdco.fi/products>>. Luettu 12.7.2017.

Heinonen, Ville. 2015. Kaasukromatografisen menetelmän kehittäminen ja alustava validointi polymeerimateriaalien laktidipitoisuuden määrittämiseksi. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. DPub-tietokanta.

Kataja. Verkkoaineisto. Yrttitarha. <<http://www.yrttitarha.fi/kanta/kataja/>>. Luettu 16.6.2017.

Lingonberry. 2016. Verkkoaineisto. FONA. <<https://www.fona.com/resource-center/blog/flavor-insight-lingonberry>>. 8.2.2016. Luettu 12.7.2017.

London dry. 2016. Verkkoaineisto. Gin Foundry. <<http://www.ginfoundry.com/insights/london-dry-mean-todays-gin-era/>>. 6.6.2016. Luettu 28.11.2017.

Nina Notman. 2017. The science of distilling gin. Chemistryworld. <<https://www.chemistryworld.com/feature/the-science-of-distilling-gin/3007637.article>>. 7.7.2017 Luettu 23.11.2017.

Old Tom gin. 2017. Verkkoaineisto. Gin Foundry. <<http://www.ginfoundry.com/insights/introduction-old-tom-gin/>>. 25.1.2017. Luettu 28.11.2017.

Orris root. 2017. Verkkoaineisto. Gin Foundry. <<http://www.ginfoundry.com/botanicals/orris-root/>>. 4.1.2017. Luettu 18.6.2017.

Puolukka. Verkkoaineisto. <<http://www.luontoportti.com/suomi/fi/kukkakasvit/puolukka>>. Luontoportti. Luettu 8.11.2018.

Plymouth gin. 2016. Verkkoaineisto. Gin Foundry. <<http://www.ginfoundry.com/gin/plymouth-gin/>>. 23.10.2016. Luettu 28.11.2017.

Refluksointi. Verkkoaineisto. TKK. <<http://virtuaali.tkk.fi/fi/orgaaninenkemia/labrapas/menetelmat/reaksuoritus/refluksointi/refluksointi.htm> >. Luettu 18.10.2017.

Sloe gin. Verkkoaineisto. BBC Good Food. <<https://www.bbcgoodfood.com/videos/techniques/how-make-sloe-gin> >. Luettu 8.11.2018.

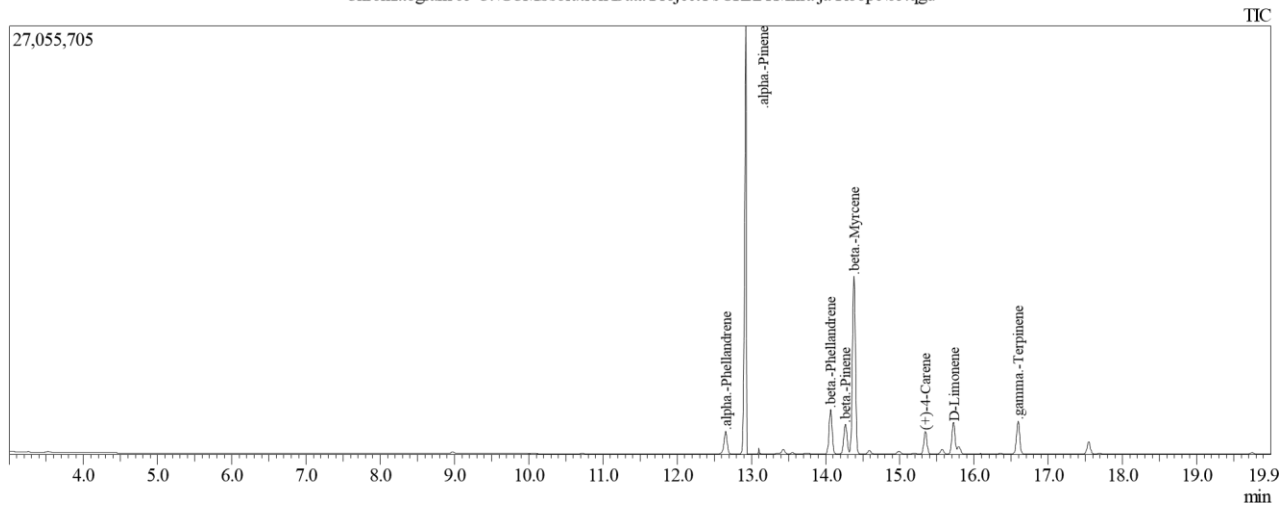
Stewart, Amy. 2013. The Drunken Botanist. Chapel Hill. 1st edition. Algonquin Books.

Tislaus. Verkkoaineisto. TKK. <<http://virtuaali.tkk.fi/fi/orgaaninenkemia/labrapas/menetelmat/erottelu/tislaus/tislaus.htm>>. Luettu 8.11.2018.

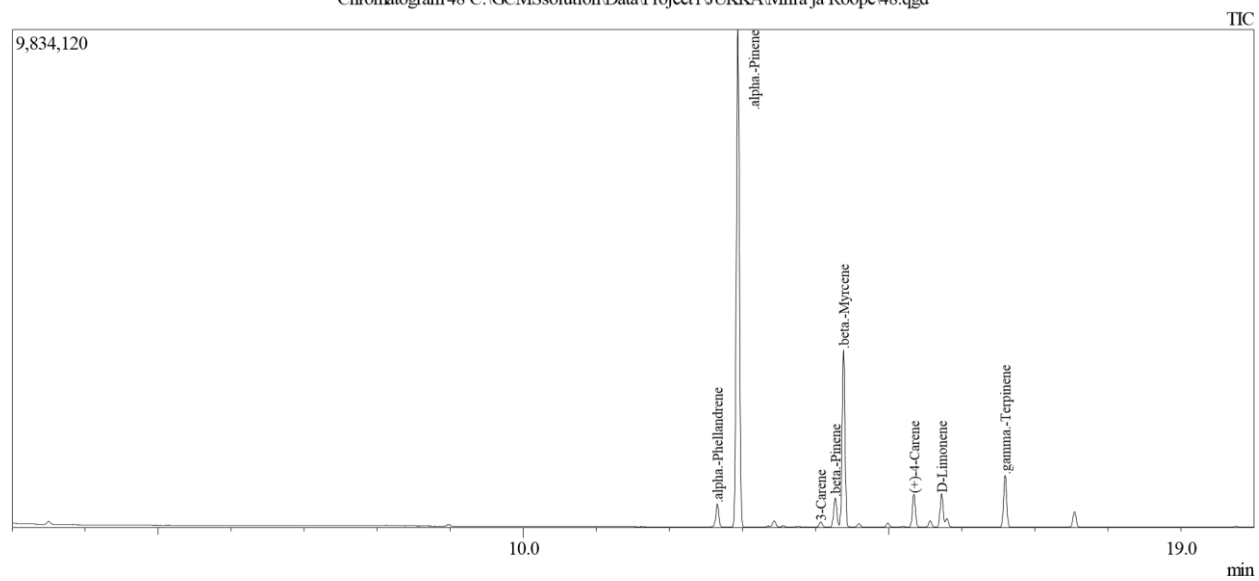
Tuorila, Hely - Parkkinen, Kirsti - Tolonen, Katri. 2008. Aistit ammattikäyttöön. Helsinki. 1. painos. WSOY Oppimateriaalit Oy.

What is genever. Verkkoaineisto. By the Dutch. <<http://www.bythedutch.com/genever/>>. Luettu 8.11.2018.

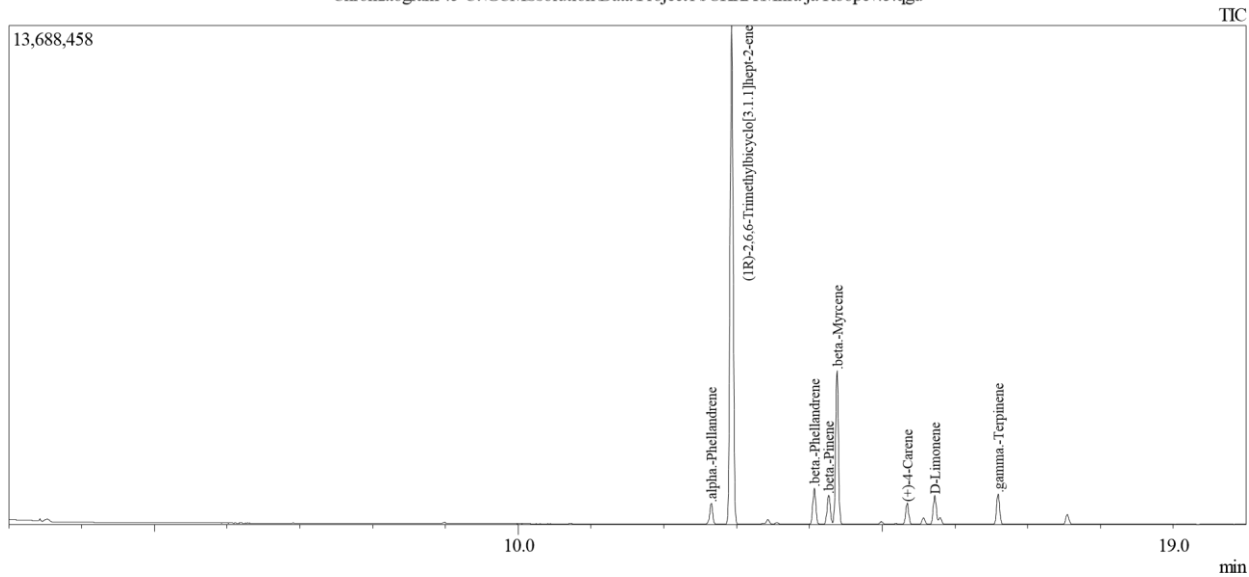
Chromatogram 65 C:\GCMSsolution\Data\Project1\JUKKA\Miira ja Roope\65.qgd



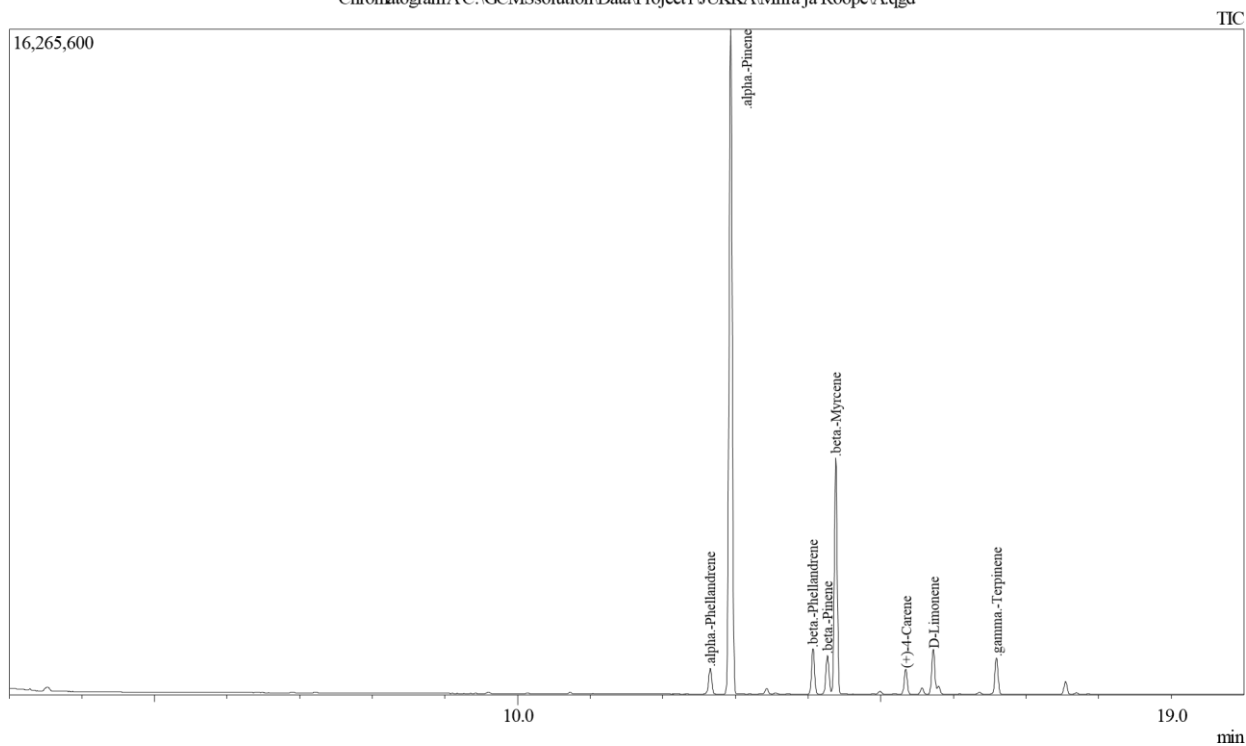
Chromatogram 48 C:\GCMSsolution\Data\Project1\JUKKA\Miira ja Roope\48.qgd

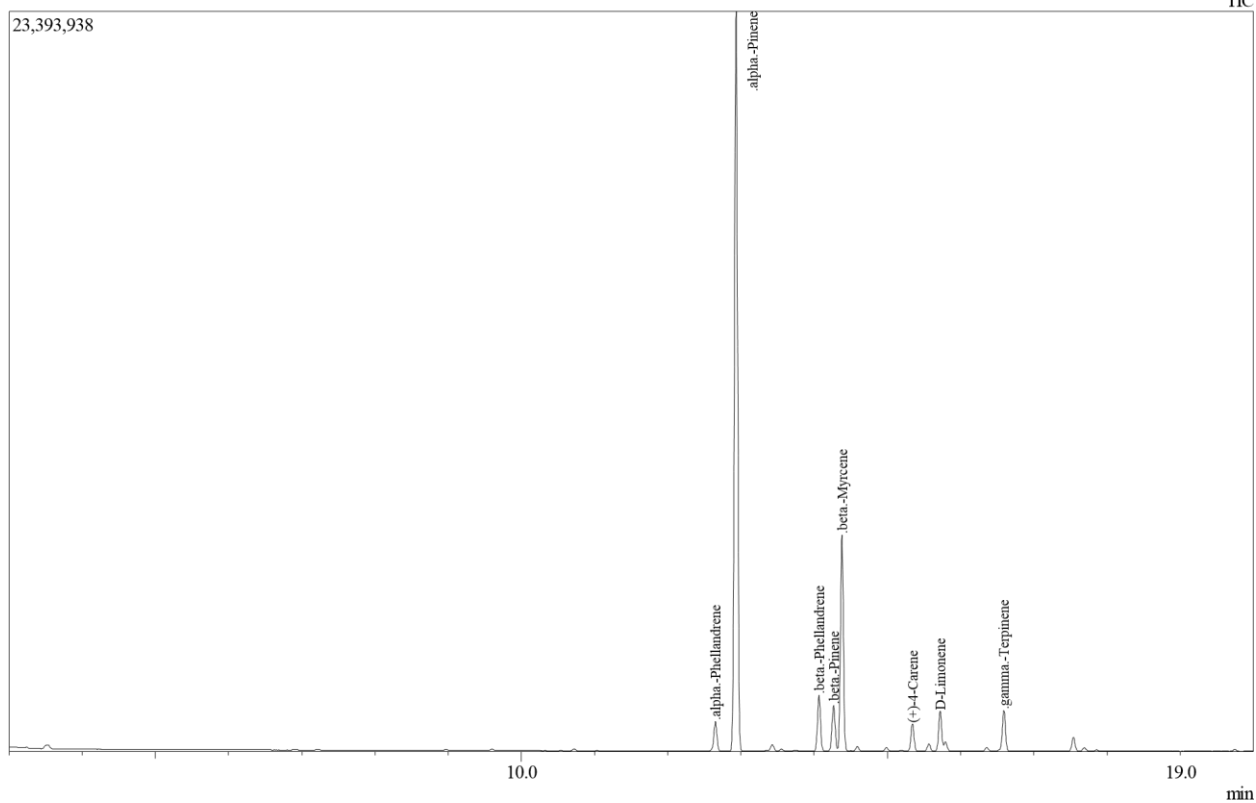


Chromatogram 45 C:\GCMSsolution\Data\Project1\JUKKA\Miira ja Roope\45.qgd

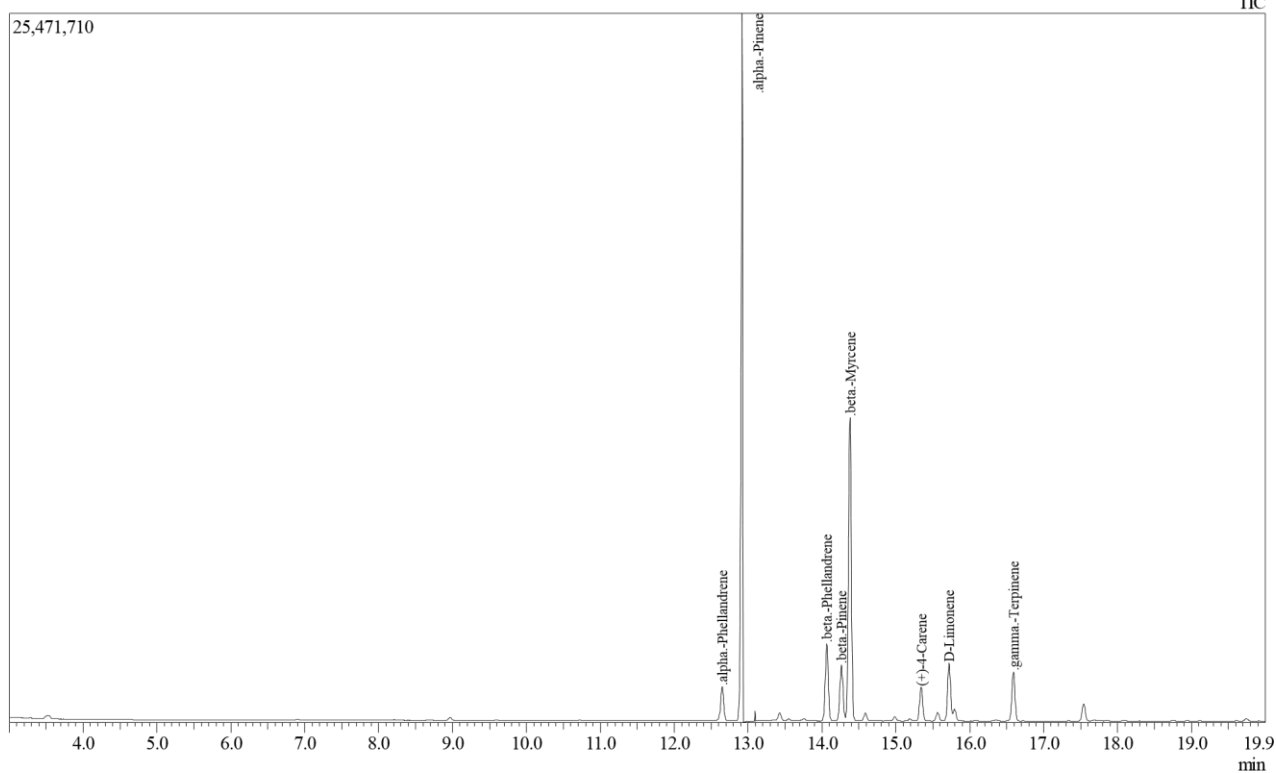


Chromatogram A C:\GCMSsolution\Data\Project1\JUKKA\Miira ja Roope\A.qgd

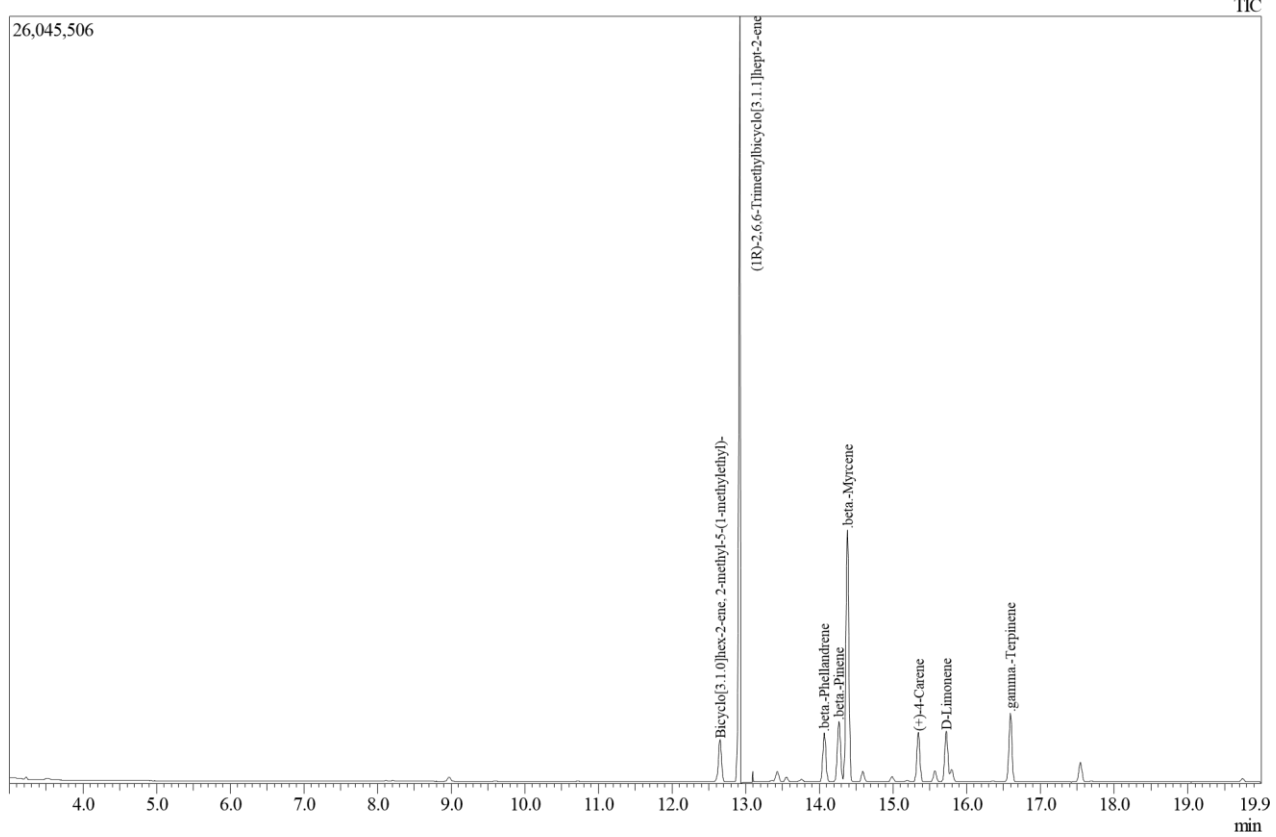




Chromatogram C:\GCMSsolution\Data\Project1\JUKKA\Miira ja Roope\C.qgd



Chromatogram 0 C:\GCMSsolution\Data\Project1\JUKKA\Miira ja Roope\0.qgd



Aistinvarainen testi

Tämän aistinvaraisen testin tarkoituksena vertailla ginejä. Kemiallisen analyysin helpottamiseksi gineihin ei ole lisätty mitään yrtejä tai muita mausteita, ja lisäksi kaikki näytteet on laimennettu 20%.

Aluksi pyydän teitä vastaamaan muutamaa taustatietoa kartoittavaan kysymykseen. Rengastaa sopivin vaihtoehto.

Ikä	18-30	31-50	51-75
Sukupuoli	Mies	Nainen	Muu

Kuinka usein juot giniä?

Kerran kuukaudessa tai useammin

Muutaman kerran vuodessa

Kerran vuodessa tai harvemmin

En koskaan

Tämä tutkimus sisältää kolme erilaista järjestystestiä, joissa kussakin on kolme näytettä. Tarkoitus on laittaa näytteet järjestykseen niin, että miellyttävin näyte saa sijaluvun 1 ja vähiten miellyttävä sijaluvun 3. Huuhtelethan suusi vedellä näytteiden välissä.

Näyte	Sijaluku	Kommentteja näytteistä
296	_____	_____
683	_____	_____
842	_____	_____
935	_____	_____
167	_____	_____
653	_____	_____
574	_____	_____
364	_____	_____
769	_____	_____

Kiitos osallistumisestasi!