



**HUMALASSA – HUMALAN VILJELYN
KOEILUHANKE**

1998 –2001

LOPPURAPORTTI

KEHITTÄMISHANKKEEN NUMERO: 3075

Jari Korhonen

SISÄLLYSLUETTELO

Kansilehti.....	1
Sisällysluettelo.....	2
Tiivistelmä.....	3
1. Tausta.....	4
2. Hankeorganisaatio.....	4
3. Hankkeen kesto.....	4
4.1 Toiminta vuonna 1998.....	5
4.2 Toiminta vuonna 1999.....	6
4.3 Toiminta vuonna 2000.....	9
4.4 Toiminta vuonna 2001.....	10
5.1 Kustannusarvio.....	12
5.2 Rahoitussuunnitelma.....	12
5.3 Menojen vuosikohtaiset toteutumat.....	12
5.4 Rahoituksen vuosikohtainen toteutuminen...	12
6.1 Tavoitteet ja tulokset.....	13
6.2 Määrälliset tavoitteet ja tulokset.....	13
7.1 Vaikeuksia ja virhepäätelmiä.....	13
7.2 Onnistumisia.....	14
8. Jatkotoimenpiteet ja johtopäätökset.....	14
9. Arviot.....	15
9.1 Ohjausryhmän arvio.....	15
9.2 Kohderyhmän arvio.....	15
10. Kiitokset.....	16

LIITTEET:

Kuvia hankkeesta	Liite 1
Lehtileikkeitä hankkeesta	Liite 2
Matkakertomus/Saksa	Liite 3
Matkakertomus/Englanti	Liite 4
Matkakertomus/Tsekki	Liite 5
Koetilijät	Liite 6
Villihumalanäytteet 1999	Liite 7
Analyysitulokset 2001	Liite 8
Julkaisut ja kirjallisuus	Liite 9

1.1 TIIVISTELMÄ

Humalassa -hankkeen tarkoituksena oli humalakasvin viljelytekniikan ja teollisuuden tarpeisiin prosessoinnin tutkiminen ja toiminnan kannattavuuden selvittäminen. Tavoitteena oli humalan saaminen uudestaan suomalaiseksi viljelykasviksi ja tuontihumalan korvaaminen pienpanimoteollisuudessa sekä jatkossa vienti.

Tämän kehittämishankkeen päärahoittajina olivat **Pohjois-Karjalan T&E-keskus** ja **Euroopan maatalouden ohjaus- ja tukirahasto (EMOTR)** sekä **Oyj Hartwall Ab**. Hanke oli neljävuotinen ja loppui vuonna 2001.

Humala (*Humulus lupulus* L.) on hamppukasvien heimoon kuuluva monivuotinen kaksikotinen köynnös. Viljelyssä käytetään ainoastaan emikasveja, joihin kehittyy käpymäisiä kukintoja, ns. humalankäpyjä. Humalankäpyihin muodostuvat lupuliinirauhaset sisältävät mm. hartsihappoja, aromaattisia öljyjä ja tanniineja. Humalankäpyjen tärkein käyttökohde on oluen pano. Hartsihapot antavat oluelle sille tyypillisen katkeruuden ja aromaattiset öljyt tuovat olueen flavoria ja humala-aromia.

Humalaa on viljelty Suomessa vuosisatojen ajan jopa vientiin, kunnes viljely taantui 1800-luvun lopulla. Suomessa humalan viljelystä ei ole tehty nykyaikana minkäänlaista tutkimusta. Tämän hankkeen yhteydessä hyväksyttiin vuonna 2000 Joensuun yliopiston biologian laitoksella vuoden 1999 koeviljelystä pro-gradutyö.

Humalan viljelyn kokeiluhankkeeseen oli sitoutunut 10 Pohjoiskarjalaista koeviljelijää. Jokaisella koeviljelijällä oli koeala, jolla tutkittiin aluksi kahden saksalaisen humalalajikkeen menestymistä. Lisäksi tutkittiin vanhoja kotimaisia ns. villikantoja ja niiden ottamista viljelyyn. Pohjois-Karjalan maaseutukeskuksen yhteyteen on perustettu **humalakerho**, jonka jäseninä ovat viljelijät, asiantuntijat ja muut humalasta kiinnostuneet.

Hankkeessa saatiin selville, että Saksasta peräisin olevat lajikkeet eivät menesty Suomessa. Hankkeen aikana kartoitetut kotimaiset kloonit osoittautuivat mielenkiintoisiksi sekä jalostuksen, että oluen panon kannalta. Humalan viljelytekniikan selvitys Suomen olosuhteissa saatiin alustavasti tutkittua. Varsinaista tuotantoa ei aloitettu, mutta vuoden 2001 sato myytiin Savonlinnalaiselle pienpanimolle.

Yhteistyössä Pohjoismaisen geenipankin kanssa perustettiin Puhokseen kansallinen humalakokoelma, jossa on kloonieja eri puolelta Suomea. Puhokseen perustetun mallitarhan hoidosta vastaa jatkossa Pohjois-Karjalan humalakerho. Kotimaisella humalalla humaloidulla bitterillä voitettiin vuonna 2000 suomenmestaruus Suomen kotiolutseuran järjestämässä kilpailussa.

Hankkeen tuloksena saatiin kehitettyä kaksi uutta tuotetta: villihumalat ”Niinikumpu” ja ”Vatanen high-alfa”. Molemmat ovat viljelyssä Puhoksen mallitarhalla. Tämän hankkeen kokemuksen perusteella uusien viljelykasvien viljelykokeita ei kannata järjestää koeviljelijöiden avulla, vaan koeviljelmät on keskitettävä sellaiseen paikkaan, jossa hoito ja seuranta on helppo järjestää.

Mallitarhalla viljelyssä olevat kotimaiset humalakloonit tuottavat vähintäänkin yhtä suuren sadon kun keskieuropalaiset aromihumalalajikkeet. Satoa saadaan hehtaarilta noin 900-1100 kg (kuivapaino). Markkinahinta kuivatulle humalalle on noin 100 mk/kg.

Tarhan perustamiskustannukset ovat melko suuret, noin 50 000 mk/ha. Summa koostuu tukipylväiden pystytyksessä käytettävän kaivurin kustannuksista, vajereista, köysistä ja pylväistä. Lisäksi on

laskettava 20 työpäivää kahdelle työntekijälle ennen kuin humalatarhan tukirakenteet ovat valmiit istutusta varten.

Humalaa viljellään maailmalla eniten Saksassa, USA:ssa ja Englannissa ja Tšekin tasavallassa.

1. Tausta

Humalaa on Suomessa viljelty perinteisesti vuosisatojen ajan sekä omaan käyttöön, että vientiin, kunnes viljely taantui 1880-luvun lopulla panimoiden siirtyessä baijerilaiseen oluenpanomenetelmään ja saksalaisen humalan käyttöön. Pienpanimotoiminnan lisääntyminen 1990 – luvulla ja suurpanimoiden erikoisoluiden tuotanto herätti kiinnostuksen kotimaisen humalan käyttöön oluen valmistuksessa.

Humalassa – humalan viljelyn kokeiluhanke sai alkunsa **ORAS** – hankkeen myötä (MTK-Nuorten tuottajien hankesuunnittelukoulutus) ja rahoituksen järjestettyä toiminta alkoi huhtikuussa 1998. Tämän kehittämishankkeen rahoittajina olivat **Pohjois-Karjalan TE-keskus** ja Euroopan maatalouden ohjaus- ja tukirahasto (**EMOTR**) sekä **Oyj Hartwall Ab**.

2. Hankeorganisaatio

Pohjois-Karjalan Maaseutukeskus ja sen yhteyteen perustettu humalakerho vastasivat hankekokonaisuudesta yhteistyössä koeviljelijöiden kanssa. Teollisuuden ja neuvonnan organisaatioilta hankittiin apua tutkimuksen, koulutuksen ja koeviljelyn toteuttamiseen. Hankevastaavana toimi Jari Korhonen

Hanketta varten perustettiin ohjausryhmä, jonka jäseninä olivat hankkeen aikana Terho Sirviö Joensuun T&E -keskuksen maaseutuosasto, Erkki Vesala Oy Hartwall Ab, Jari Kauhanen/Maija Kakriainen MTK – Pohjois-Karjala, Eeva Kuusela Joensuun Yliopisto, Eero Parviainen Pohjois-Karjalan Maaseutukeskus, Jari Varis Humalakerho ja Ilpo Pitkänen Humalakerho. Ohjausryhmän sihteerinä toimi Jari Korhonen.

Koepanot tehtiin Markku Pulliaisen panimolaitteilla ja Tuomas Markkulan (VTT) avustuksella. Mallitarhan hoitajana toimi Eila Pennanen. Pistokkaiden tekemisen ja lisäysaineiston hankinnan suoritti Pikkupurolan taimisto/Jorma Hakulinen. Lisäksi koeviljelijät olivat mukana uusien kloonien kartoituksessa ja mallitarhan perustamisessa

Lisäksi humalan viljelykokeesta valmistui Sirkku Forsströmin pro gradu-tutkielma Joensuun yliopiston biologian laitoksella vuonna 2000. Opintomatkojen järjestelyissä oli korvaamattomana apuna Helmut Heinzl, Joh. Barth & Sohn.

3. Hankkeen kesto

Hankkeen tuli olla kolmivuotinen, 1.1.1998 – 31.12.2000, mutta T & E-keskuksesta anottiin jatkoaikaa ja hanke toteutettiin alkuperäisestä aikataulusta poiketen. Hanke päättyi 31.8.2001. Hankeaika oli liian lyhyt, jotta koeviljelystä olisi saatu tarkemmat tulokset.

4.1 Toiminta vuonna 1998

Kirjallisuus ja taustatyö

Viljelytekniikan selvittäminen aloitettiin lukemalla/kääntämällä R.A.Neven ”Hops” ja V.Rybackin ”Hop produktion”. Suomenkielistä kirjallisuutta humalan viljelystä on erittäin vähän ja sekin on 1700-1800 luvulta.

Samanaikaisesti hankittiin aiheeseen liittyviä artikkeleita mm. Internetistä. Ruotsista saatiin 2 kpl ”Zymurgun” erikoisnumeroita ja David R. Beachin ”Homegrown hops”. Alkon laboratorion tilattiin kaksi pro-gradutyötä, jotka käsitelivät humalan katkero- ja aromiaineita. Tämän lisäksi materiaalia tilattiin Saksasta.

Edellisten lisäksi oltiin yhteydessä Wye Hop Research Instituteen Englantiin, SLU:hun Ruotsiin ja Arizonasta tilattiin humalan viljelystä käsittelevä opetusvideo.

Henkilökohtaisia tiedonantoja on saatiin mm. Hartwallin hankintapäällikkö Erkki Vesalalta ja Boris Orlolta.

Kotimaisia ns. ”vanhoja” villiintyneitä humalakantoja tutkittiin neljässä eri paikassa. Näistä kerättiin syys- lokakuussa näytteitä ja ainakin yksi pohjoiskarjalainen kanta todettiin mielenkiintoiseksi Saksassa tehdyssä analyysissä. Selvitystä jatkettiin 1999, koska suomalaiset ravintolanimot osoittivat voimakasta mielenkiintoa kotimaista humalaa kohtaan.

Saksalaiset humalalajikkeet ja viljelykoe

Saksalaisista humalalajikkeista valittiin koeviljelyyn Erkki Vesalan kanssa Hallertau Tradition ja Hallertau Spalter Select, jotka kumpikin ovat melko aikaisia aromihumalalajikkeita. Hallertau Traditionia tuotiin maahan 100 kpl kesäkuussa.

Varsinainen koejärjestely suunniteltiin yhdessä Eeva Kuuselan (Joensuun yliopisto, biologian laitos) kanssa. Suunnitteluun osallistui myös biologian opiskelija Sirkku Forsström, jonka tarkoituksena oli tehdä Pro gradu-tutkielma humalan koeviljelystä.

Tiloilla käytiin kesän aikana neljä kertaa. Aluksi valittiin sopiva maa-alue koealaksi ja otettiin maanäytteet. Loppukesästä koejärjestelyä tarkastettiin ja otettiin uudet maanäytteet. Varsinaisia koulutustilaisuuksia järjestettiin kolme kertaa. Näissä annettiin perustietoa humalasta, oluesta ja viljelytekniikasta. Lisäksi viljelijät saivat tietoa EU-tuesta, tuhoeläimistä ym.

Syyskuun alussa järjestettiin opintomatka Saksaan. Saksan opintomatkan onnistumisen mahdollisti Hartwallin panimomestari Erkki Vesalan hyvät suhteet saksalaiseen humalatuotantoon Joh.Barth & Sohnin.

Saamiensa ohjeiden mukaan viljelijät kunnostivat koealueet syksyksi. Lokakuussa tuotiin Saksasta 500 kpl virusvapaita humalan juurakoita Suomeen. Taimet istutettiin koealalle sovitun koejärjestelyn mukaan. Koeviljelijöitä oli tällä hetkellä mukana 11 kpl, näistä luomuviljelijöitä oli 3 kpl. Tarkoituksena oli saada vuonna 1999 ensimmäiset tulokset saksalaisten lajikkeiden menestymisestä näillä leveysasteilla. Koejärjestelyssä olivat mukana edellä mainitut saksalaiset aromihumalat.

Nordisk humle projekt

Pohjoismaiden geenipankista otettiin yhteyttä projektin vetäjään. Tarkoituksena oli perustaa ”Pohjoismainen humalakokoelma”, jossa on edustettuna materiaalia kaikista pohjoismaista, koskien lähinnä viljelyssä olleita paikallisia kantoja. MTT:n kanssa sovittiin, että Humalassa-projektin yhteydessä kerätään paikallisia kantoja tutkimusviljelyyn kesälahtelaiselle taimitarhalle.

Yhteenveto 1998

Humalassa - humalan viljelyn kokeiluhanke käynnistyi 1.4.1998. Työ oli mielenkiintoista, mutta koska hankkeessa on käytännössä jouduttu lähtemään liikkeelle lähes ”nollatasolta”, oli selvää, että alkuvaiheessa vaikeutena oli hallita kaikkea uutta tietoa mitä lähes päivittäin tuli ilmi.

Pelkästään viljelytekniikan selvittäminen kasville, jota ei ole ollut viljelyssä yli sataan vuoteen oli vaativa työ. Kuitenkin koeviljelijöillä oli syksyllä se tieto, mikä tarvittiin vuoden 1999 koejärjestelyn toteuttamiseen.

4.2 Toiminta vuonna 1999

Kirjallisuus ja taustatyö

Talven aikana tehtiin lähinnä viljelytekniikan jatkoselvitystä ja tutkittiin prosessointimenetelmiä. Uutta tietoa hankittiin kasvinsuojelusta, etenkin sienitaudeista. Tässä apuna oli Kemira. Käännöstyötä oli taas yllättävän paljon. Kesän 1999 koejärjestelyä suunniteltiin Sirkku Forsströmin ja Eeva Kuuselan kanssa.

Viljelytekniikan jatkoselvitystä tehtiin, samoin kuin käännöstyötä etenkin lannoituksen ja kasvinsuojelun osalta. Kirjallisuutena olivat Neven ”Hops” ja Rybackin ”The Hop Production” sekä lukuisat artikkelit ”Zymurgusta” ja Freshopsilta. Internetistä saatiin paljon artikkeleita ja tietoa aiheesta.

Koulutus

Koeviljelijöille järjestettiin koulutustilaisuus 9.3., jossa asiantuntijana oli Ikka Sysilä Helsingistä.

Sysilän luennon aiheena olivat erityyillisesti humaloidut oluet ja niiden erot. Osanotto ravintola Palaverissa järjestettyyn tilaisuuteen oli hyvä : paikalla oli yhdeksän koeviljelijää kymmenestä..

Maa- ja Metsätalousministeriöstä selvitettiin miten olisi mahdollista hankkia ns. kasvinjalostajan oikeudet. Tiedote kasvinjalostajan oikeuksista jaettiin viljelijöille 1.5. pidetyssä Pohjois-Karjalan humalakerhon kokouksessa. Samalla saatiin MMM:stä EU:n humala-asetus ja tietoa tukipolitiikasta.

Joulukuun alussa pidettiin koeviljelijöille koulutustilaisuus, jossa katsottiin video Englannin matkalta ja käytiin läpi edellisen kasvukauden tapahtumia. Samalla pidettiin humalakerhon pikkujoulu. Ohjausryhmän jäsenistä paikalla oli Hartwallin Erkki Vesala

Markkinointitutkimusta suunniteltiin jaettavaksi pienpanimoille.

Tilakäyntejä ei talvella 1999 tehty.

Viljelykoe

Huhtikuun puolivälissä vallitsi normaalia lämpimämpi sää ja syksyllä istutetut humalan taimet aloittivat kasvunsa. Lähes kaikilla koetiloilla humalan versot työntyivät esiin. Takatalvi tuli kuitenkin toukokuun alussa, mutta taimet selvisivät hyvin pakkasista.

Pikkupurotan taimistolla suunniteltiin kesän 1999 lisäysmateriaalin hankintaa ja erilaisia lisästekniikoita.

Kevään tarkastuskäynnillä tiloilla havaittiin, että talven aikana kuolleisuus taimissa oli todella vähäistä, vain n.3 %. Paikkaustarvetta ei siis ollut ja ylimääräiset taimet jaettiin halukkaille. Koeviljelijöille toimitettiin tarkkailulomakkeet ja lannoitteet/lannoitusohjeet. Viljelijät oli jaettu kolmeen eri ryhmään: luomuviljelijät, 150 kg N/ha (Reijonen, Romppanen, Pikkarainen) ja 100 kg N/ha (Soininen, Varis, Pitkänen). Luomutiloille toimitettiin lannoitteeksi Siikasalmen kompostia.

Tilakäyntejä joilla seurattiin viljelmien hoitoa ja annettiin ohjeita tehtiin kaikkiaan 21 kpl. Alussa kaikki näyttikin hyvältä. Osa koeviljelijöistä ei kuitenkaan noudattanut annettuja ohjeita. Hoidetuilla koelaitoilla humala kasvoi hyvin, tosin kasvuolosuhteet olivat poikkeuksellisen edulliset.

Tarkempi kuvaus koejärjestelyistä on Sirkku Forsströmin pro gradu tutkielmassa. (Humalan viljelykoe Pohjois-Karjalassa vuosina 1998-1999, Joensuun yliopisto, biologian laitos, 2000)

Kaksi koeviljelijää luopui keväällä hankkeesta. Luopumisen syinä oli toisen kohdalla lypsykarjatilan laajennustyöt, joten aikaa paneutua uuteen asiaan ei ymmärrettävästi ollut. Toisen kohdalla syytä ei saatu selville, luultavasti odotukset hankkeesta olivat toisenlaiset.

Heinäkuussa tehtiin toinen lannoitus. Tilakäyntejä tehtiin heinäkuussa kaikkiaan 16 kpl. Pistokkaita hankittiin Pikkupurotan taimistolle Pitkäsen ja Vatasen koelaitoilta. Taimien lisäyksessä käytettiin kolmea eri menetelmää.

Elokuun alussa tehtiin opintomatka Englantiin.

Elokuun 27. päivä esiteltiin humalan viljelyn koehanketta Hopunionin Helmut Heinznelille ja Hartwallin Erkki Vesalalle. Tutustumiskäynnit tehtiin Vatasen tilalle Kiihtelysvaaraan ja Pitkäsen tilalle Rääkkylään. Kiihtelysvaarassa oli mukana ohjausryhmän jäsen Eeva Kuusela.

Lisäksi elokuussa tehtiin käännoistyötä (opetusvideo), kartoitettiin uusia luonnonkantoja, käytiin todentamassa mahdollinen Peronospora-infektio (Vatanen), kuivattiin käpyjä ja käytiin läpi Englannista saatua materiaalia.

Elokuussa tehtiin tilakäyntejä kaikkiaan 7 kpl.

Kaikkiaan kahdeksan eripaikoista kerättyä humalanäytettä lähetettiin Saksaan analyysijä varten. Koelaitoilla olleet saksalaiset lajikkeet osoittautuivat liian myöhäisiksi Suomen oloihin. Kävyt alkoivat muodostua vasta lokakuussa. Kasvu tosin oli huomattavasti parempaa kuin Saksassa.

Syyskuun lopulla järjestettiin Vatasen tilalla humalankeruutalkoot, johon osallistui kuusi koeviljelijää. Satoa saatiin kuivattavaksi noin 35 kiloa.

Humalan kävyt kuivattiin omatekoisella lämminilmakuivurilla, kuivauslämpötila oli 56 astetta. Kuivauksessa on myös vielä paljon ”opettelemista”.

Syyskuussa tehtiin tilakäyntejä 7 kpl.

Lokakuussa kerättiin kotimaisten humalakloonien juurakoita kesän 2000 viljelyä varten. Keräys tehtiin Saksasta tulleiden analyysitulosten mukaan, tosin sanoen klooneista valittiin ne, jotka tulosten mukaan vaikuttivat lupaavimmilta.

Juurakot lajiteltiin kolmeen eri ”laatuluokkaan” : varsinaisiin juurakoihin, juurenpätkiin, joissa oli silmuja ja juurenpätkiin, joissa oli silmuja vähän tai ei ollenkaan.

Juurakot varastoitiin turpeeseen kesälahtelaiselle taimitarhalle.

Tiedotus

Silva-messuilla toukokuun lopulla oli esittely hankkeesta.

Syyskuun alussa kuvattiin humalan viljelyn koehankkeesta ohjelmaa TV 2:n Kotimaan katsaukseen Vatasen tilalla.

11.9. hanketta esiteltiin Mustialassa pienpanimotoiminnan jatkolinjan koulutuspäivillä.

Marraskuun alussa hanketta esiteltiin Helsingissä järjestetyillä pienpanimopäivillä. Pienpanimoita kiinnosti kotimainen humala selvästi.

Olutreseptejä suunniteltiin ja opiskeltiin paljon, koska tarkoituksena oli panna olutta kotimaisista humaloista. Lisäksi materiaalia hankittiin humalan pelletöinnistä ja tšekkihimaloiden ominaisuuksista.

Yhteenveto 1999

Keväällä hanke näytti etenevän hyvin, mutta jo alkukesästä hankkeesta jäi pois kaksi koeviljelijää. Samalla todettiin, että läheskään kaikki koeviljelijät eivät hoitaneet koelaitojaan sovitulla tavalla. Myöhemmin kesällä kävi ilmi, että Hartwallin kanssa valitut saksalaiset lajikkeet eivät menestyneet täällä.

Lajikevalinnan epäonnistuminen johtui yksinkertaisesti tietämättömyydestä ja tämä viivytti hanketta yhdellä vuodella. Lisäksi huomattiin, että tämän tapaista viljelykoetta ei kannata tehdä pelkästään koeviljelijöiden avulla, koska humalan viljelyssä tarvittavien tukirakenteiden pystytys on rahallisesti melko kallista ja aikaa vievää ja tämän takia monetkaan tilat eivät vaivautuneet pystyttämään kunnollista koelaitoa ja hoitamaan sitä annettujen ohjeiden mukaan.

Kaiken tämän vastapainoksi saatiin tutkittua kahdeksan kotimaista villikloonin, joista osa näyttäisi soveltuvan ainakin oluenpanoon varsin hyvin. Lisäksi osa koeviljelijöistä on toiminut hankkeessa varsin kiittävästi ja omatoimisesti.

Olikin selvästi havaittavissa aktiivisesti toimiva ja osallistuva ns. ydinjoukko ja muutama passiivisempi koeviljelijä.

Tässä vaihetta hanketta huomattiin, että humalan viljely sopinee parhaiten puutarha-alan ihmisille eikä lypsykarjatilallisille, joiden osalta työhuippu on muutenkin kesäaikaan. Lisäksi monilla hankkeeseen sitoutuneista ei ollut alussa minkäänlaista käsitystä *Humulus Lupuluksesta* viljelykasvina. Tuntuikin siltä, että muutama yrittäjä oli lähtenyt mukaan hankkeeseen tietämättä mihin oli ryhtymässä. Hankkeen

valmistelijat kyllä tiesivät, miten erikoislaatusesta kasvusta on kyse, mutta osa tulevista koeviljelijöistä ei edes hankkeen ensimmäisessä tiedotustilaisuudessa tiennyt, minkä näköinen kasvi humala on.

Yhteisiä koulutustilaisuuksia oli vuoden aikana neljä kappaletta ja tilakäyntejä 51 kpl.

4.3 Toiminta vuonna 2000

Oluenpanosta geenipankkiin

Ohjausryhmän kokouksessa 3.12. 1999 päätettiin perustaa humalan viljelyn mallitarha johonkin sopivaan paikkaan Pohjois-Karjalassa. Tarhalle palkattaisiin henkilö, joka vastaisi tarhan hoidosta.

Samaan tarhaan sijoitettaisiin Pohjoismaiden geenipankin kanssa yhteistyössä perustettava kansallinen humalakokoelma. Keväällä 2000 sopiva paikka löytyikin Puhoksesta, Kiteen maaseutuoppilaitoksen mailta. Toukokuussa tehtiin sopimus Pohjois-Karjalan maaseutukeskuksen, Kiteen oppimiskeskuksen ja Pohjois-Karjalan humalakerhon välillä.

Tarhan perustaminen ja hoito olivat siten hankkeen tärkein tehtävä vuonna 2000.

Talven aikana jatkettiin aineiston keruuta humalanviljelystä ja tehtiin käännoistyötä etenkin eri lajikkeiden kemiallisista ominaisuuksista, taudeista ja viljelytekniikasta. Tammikuun lopulla suoritettiin koepano kotimaisilla humalilla Savonlinnassa.

Tällöin pannulla bitterillä voitti Suomen mestaruus huhtikuussa Suomen kotiolutseuran järjestämässä kilpailussa. Lisäksi aikaisemmin tehty pils ja ko. bitter arvioitiin VTT:n makuraadissa.

Tiedotus

Helmikuussa tehty lehtijuttu ilmestyi Juomanlaskija-lehdessä kesäkuussa.

Huhtikuu käytettiin mallitarhan suunnitteluun ja istutusmateriaalin läpikäymiseen. MTT:n Raii Pessalan kanssa suunniteltiin Pohjoismaiden geenipankin kansallisen humalakokoelman perustaminen, aineiston hankinta ja dokumentointi.

Tarhan hoitajaksi palkattiin Eila Pennanen. Yksi tila luopui hankkeesta koska aikaa ei ollut paneutua uuteen viljelykasviin. Yksi uusi yrittäjä (Markku Pulliainen) otettiin hankkeeseen mukaan.

Mallitarha

Mallitarhan koko oli noin 20 m x 25 m ja taimiväli oli 1 m ja riviväli 3 m, kaikkiaan kasveja on mallitarhassa 158 kpl.

Alkukesä oli olosuhteiltaan edullinen humalan kasvulle ja lähes kaikki istutetut juurakat lähtivät hyvin kasvuun. Kasvitauteja ja tuholaisia ei havaittu kesäkuussa.

Humalatarhaa Puhoksessa hoidettiin ja tehtiin tarpeellisia hoitotöitä. Lisäysmateriaalia hankittiin viidestä eri kloonista. Taimet kasvatettiin pistokkaista Pikkupurolan taimistolla Kesälahdella. Itä-Savo-lehteen tehtiin juttu Puhoksen humalatarhasta. Kukinta-aikana havaittiin humalissa lievää lehtihometartuntaa, mutta kasveja ei ruiskutettu.

Humalasarjoja korjattiin syyskuussa. Kävyt eivät tahtoneet valmistua normaalisti, koska taimet saatiin maahan vasta kesäkuun lopussa. Sadonkorjuun aikana havaittiin jonkun verran kirvojen aiheuttamaa

vioitusta kävyissä. Marraskuussa tarhaa laajennettiin neljän rivin verran lisää. Talkoisiin osallistui neljä henkilöä.

Uudelle alueelle perustettiin yhteistyössä Pohjoismaiden geenipankin kanssa kansallinen humalakokoelma. Taimet hankittiin yhteistyössä MTT:n kanssa. Kokoelmassa on tällä hetkellä 11 eri kloonista, joista pohjoisimmat ovat Kuusamosta.

Koulutus

Maaliskuussa järjestettiin koulutustilaisuus Liperissä Seppo Nissisen luomupanimolla. Tilaisuuteen osallistui 6 henkilöä.

Toukokuussa pystytettiin ns. normaali mallitarha. Puhoksessa järjestettyihin koulutustilaisuuksiin osallistui 5 henkilöä. Luomutarha pystytettiin kesäkuun alussa. Tilaisuuteen osallistui 1 henkilö.

Marraskuun lopulla järjestettiin koulutustilaisuus humalanviljelystä Jämijärven, Kankaanpään ja Lavian maaseutushteereille.

Markku Pulliaisen panimolla panttiin olutta Pitkäsen humalatarhan humalista, oluella oli tarkoitus osallistua Suomen Kotiolutyhdistyksen kilpailuun 2001. Sääntöjen epäselvyyksien takia kilpailuun ei kuitenkaan osallistuttu.

Joulukuussa pidettiin humalakerhon pikkujoulun yhteydessä palaveri, jossa laadittiin toimintasuunnitelma vuodelle 2001. Paikalla oli viisi henkilöä.

Vuonna 2000 järjestettiin koulutustilaisuuksia 5 kpl, joihin osallistui yhteensä kaksikymmentäyksi henkilöä.

Tiloja mukana 7 kpl : Vatanen, Romppanen, Varis, Varis, Lehmussaari, Koljonen, Pitkänen.
Yrityksiä 3 kpl : Pohjois-Karjalan Panimo, Nissinen ja Markun Savipaja, Pulliainen, Oy Hartwall Ab.
Hankkeesta luopui yksi tila : Pikkarainen.
Hankkeeseen otettiin yksi uusi yrittäjä : Markun Savipaja, Pulliainen

4.4 Toiminta vuonna 2001

Tiedotus

Maaliskuussa hanketta esiteltiin pienpanimoalan asiantuntijoille Mustialassa järjestetyssä seminaarissa. Lisäksi talven aikana suunniteltiin tulevan kauden toimintaa ja tehtiin markkinaselvitystä. Tarhan esittelytilaisuus pidettiin toukokuussa ja siihen osallistui 4 viljelijää.

Mallitarha

Keväällä viritettiin mallitarhoille uudet sisälangat köynnöksiä varten ja tarhat lannoitettiin. Euparenkäsittely annettiin, kun köynnökset olivat noin 2 m korkeita. Käsittely uusittiin juuri kukinnan alkaessa heinäkuussa. Kirvoja vastaan ei ruiskutuksia tehty.

Sato korjattiin 4.-6.9.2001 ja kuivattiin lavakuivurissa noin 40 asteen lämpötilassa. Tavallisen lavakuivurin vakionopeuspuhaltimen nopeutta säädettiin taajuusmuuntajan avulla sopivaksi. Lava jaettiin vanerilevyllä kahteen laariin, joiden pohjalle asetettiin harsokangas. Humalaa oli kuivurissa noin 20 senttimetrin kerros. Kuivattu humala pakattiin vakuumpakkauslaitteella ja pakastettiin odottamaan myyntiä. Koko sato myytiin myöhemmin Savonlinnaan perustettavalle ravintolapanimolle.

Sato korjattiin käsin ja apuna oli Kiteen maaseutuoppilaitoksen opiskelijoita.

Tuholaisia ei esiintynyt kesällä, mutta elokuun lopulla havaittiin kasvustossa kirvoja, jotka tuhosivat 50 % sadosta.

Opintomatka Tšekiin tasavaltaan tehtiin 20.-25.7. 2001 ja matkalle osallistui kuusi viljelijää.

Koulutustilaisuus humalanviljelystä pidettiin satakuntalaisille humalaharrastajille elokuussa ja tilaisuuteen osallistui 9 henkilöä.

Yhteenveto 2001

Hankkeen viimeisenä vuonna toiminta keskittyi yhä selkeämmin mallitarhan hoitoon ja laadukkaaseen sadon varmistamiseen. Kesä oli huomattavan kuiva : Puhoksessa saatiin vettä noin kolmasosa normaaliin verrattuna.

Kumminkin humalankäpyjä kerättiin syyskuun alussa ja itse rakennettu kuivuri toimi hyvin. Luomutarhalla saatiin satoa 11,3 kg ja toiselta tarhalla 28,4 kg (kuivapaino).

Näytteet lähetettiin Saksaan analyysijä varten. Luomutarhalla alfa-happopitoisuudet olivat hieman korkeampia kuin tavallisella tarhalla.

5.1 Kustannusarvio

Kustannusarvio vuosille 1998-2000

Palkat	250 000
Ostopalvelut	275 000
Asiantuntijoiden palkkiot	135 000
Matkakulut	<u>140 000</u>
Yhteensä	800 000

5.2 Rahoitussuunnitelma

Rahoitussuunnitelma vuosille 1998-2000

EU- rahoitus EMOTR	320 000
P - K:n T&E-keskus	320 000
Yksityinen rahoitus	<u>160 000</u>
Yhteensä	800 000

5.3 Menojen toteutuma

Palkat	416 000
Ostopalvelut	72 000
Asiantuntijoiden palkkiot	131 000
Matkakulut	<u>167 871</u>
Yhteensä	789 875

5.4 Rahoituksen toteutuminen

EU- rahoitus EMOTR	315 000
P - K:n T&E-keskus	315 000
Yksityinen rahoitus	<u>159 475</u>
Yhteensä	789 875

6.1 Tavoitteet ja tulokset

Hankeen tarkoituksena oli humalan viljelytekniikan ja pienpanimoteollisuuden tarpeisiin prosessoinnin tutkiminen ja tavoitteina humalan saaminen uudestaan kotimaiseksi viljelykasviksi ja tuontihumalan korvaaminen pienpanimoissa kotimaisella humalalla.

Näissä tavoitteissa onnistuttiin melko hyvin: mallitarhan vuoden 2001 sato on kokonaisuudessaan varattu savonlinnalaisen ravintolapanimon käyttöön. Humalan viljelytekniikkaa selvittäessä onnistuttiin kehittämään menetelmiä, jotka soveltuvat suomalaisiin olosuhteisiin.

6.2 Määrälliset tavoitteet ja tulokset

	Tavoitteet(m/n)	Toteutunut(m/n)
Uudet yritykset	1	1
Säilytettävät/uudet työpaikat	5/5	1/0,3
Liikevaihto	2 mmk	0,01 mmk
Uusien tuotteiden määrä	2	2
Yhteistyörenkaat	1	1
Koulutettavien määrä	5/5	10/4

Määrälliset tavoitteet oli alussa asetettu vastaamaan tilannetta, jossa hanke etenee tuotannon käynnistämävaiheeseen asti. Varsinaista tuotantoa ei aloitettu hankkeen aikana, joten tulos on vähintäänkin kohtuullinen.

Perustettu yritys on Suomen Humala Oy.

Uusia tuotteita ovat kaksi analyysien perusteella mallitarhalle viljelyyn otettua kotimaista villikloonina: ”Vatanen high alpha” ja ”Niinikumpu”. Kyseiset kloonit ovat tuleentumisajaltaan erilaisia, mikä jatkaa sadonkorjuuaikaa ja helpottaa viljelyä.

Pohjois-Karjalan humalakerho on toiminut aktiivisesti koko hankkeen ajan ja siitä on tullut humalan viljelyä kokeilevien ihmisten toimiva yhteistyöryhmä. Lisäksi koko hankkeen ajan on ollut erittäin toimivaa vuorovaikutusta Hopunionin ja Joh.Barthin sekä Oy Hartwall Ab:n asiantuntijoiden kanssa.

Hankkeen ympäristövaikutukset

Suomen luontoon alkuperäisenä kuuluvan ikivanhan viljelykasvin ottaminen takaisin viljelyyn.

Sosiaaliset vaikutukset

Hankkeella ei ollut työllistävää vaikutusta.

7.1 Vaikeuksia ja virhepäätelmiä

Hankkeen toteuttamisen kannalta oli suurin vaikeus siinä, että humalaa ei oltu viljelty Suomessa nykyaikaisin menetelmin koskaan. Kaikki tieto viljelystä oli kerättävä eri puolilta maailmaa. Lisäksi aloitettaessa kokonaan uuden kasvin viljely törmätään aina moniin seikkoihin, joihin ei voi millään varautua.

Tämä tosiasia ja humalan viljelyssä käytettävien tukirakenteiden pystytyksen vaikeus osaltaan varmasti vaikutti kesän 1999 koeviljelyn osittaiseen epäonnistumiseen. Viljelijät eivät ehkä uskaltaneet panostaa tarpeeksi koealojen pystytykseen ja vaativaan hoitoon, kun lopputuloskin oli epävarma.

Kuitenkaan tässä vaiheessa kukaan ei vetäytynyt hankkeesta vaan kaikki ilmoittivat olevansa mukana kokeessa.

Hartwallin kanssa kokeeseen valitut lajikkeet osoittautuivat liian myöhäisiksi näillä leveysasteilla.

Myöhemmissä tämän tapaisissa hankkeissa ei ehkä kannata perustaa koeviljelmiä viljelijöiden hoitoon. Tässäkin hankkeessa mallitarhan perustaminen, hoitajan palkkaaminen ja oikeiden kloonien valinta olivat ne tekijät, jotka tuottivat tulosta.

7.2 Onnistumisia

Vaikeuksista huolimatta hankkeessa onnistuttiin monella osa-alueella. Suomen kotiolutseuran kilpailun tummien pintahiivaoluiden sarjan Suomen mestaruus vuonna 2000 osoitti selvästi kotimaisen humalan käyttökelpoisuuden oluenpanossa. Kyseessä oli voimakkaasti humaloitu bitter.

Uusien kloonien kartoituksessa onnistuttiin hyvin. Ehkä kaikkein mielenkiintoisin kloni löytyi Kiihtelysvaarasta. Vuonna 1999 ko. kloonin alfa-happopitoisuus oli 5,2 %, mikä on huomattavan korkea kotimaiselle ”villihumalalle”. ”Vatasen high alfalla” on myös jalostusarvoa oluenpanon lisäksi.

Opintomatkat Saksaan, Englantiin ja Tšekin tasavaltaan olivat onnistuneita ja niiden kautta saatiin korvaamattoman arvokkaita yhteyksiä, joita ilman esimerkiksi humala-analyysien tekeminen olisi ollut erittäin kallista ja vaikeaa.

Mallitarhan kahden kesän viljelyn perusteella löydettiin suomalaisiin oloihin soveltuva viljelytekniikka. Myös humalan lisäystekniikka taimituotantoa varten saatiin selvitettyä.

Rääkkylään rakennettu humalakuihuri toimi hyvin ja se mahdollistaa nyt suurienkin erien kuivauksen.

8. Jatkotoimenpiteet ja johtopäätökset

Jatkotoimenpiteet

Jatkossa tärkeimpänä toimenpiteenä on kehittää humalan korjaus-, kuivaus- ja pakkaustekniikkaa. Valmis tuotehan tulee säilyttää ilmatiiviissä pakkauksessa, valolta suojattuna ja kylmässä. Lisäselvityksiä tarvitaan uusista klooneista ja kotimaisen humalan jalostamisesta.

EU:n alueella humalan viljelijä voi myydä humalansa suoraan panimolle ilman sertifiointia, mutta jos useat tuottajat myyvät humalaa sisäänostajalle (tukkuun), jokainen humalaerä tarvitsee sertifiointin. Tätä varten on humalan tuottajamaissa erityinen virkamieskunta, joka hoitaa humalan ”leimaamisen”. Laajamittaisemmassa viljelyssä jouduttaisiin myös Suomeen perustamaan tällainen virka! Tämä vaikeuttaa nykyhetkellä markkinointia ja on eräs jatkossa selvittävä asia.

Suomen Humala Oy tulee jatkamaan humalan viljelyn kehittämistä hankkeen loputtua ja osa hankkeessa mukana olleista viljelijöistä lisää omien humalatarhojensa kokoa.

Luomuhumalalla on tulevaisuudessa varmasti markkinoita, tälläkin hetkellä Suomessa on kaksi luomuolutta valmistavaa panimoa ja kolmas on perusteilla.

Johtopäätökset

Hankkeen avulla pystyttiin osoittamaan kotimaisen humalan soveltuvuus oluenpanoon suvereenisti. Alkuperäisenä tavoitteenahan oli selvittää onko mahdollista korvata tuontihumala pienpanimoissa. Tässä on muistettava se tosiasia, että uuden humalan käyttöönotto panimossa tarkoittaa kokonaan uuden tuotteen tekemistä ja tästä syystä uusien lajikkeiden lanseeraus markkinoille on vaikeaa.

Hankkeen aikana saatiin kehitettyä kaksi tuotetta: käpyhumalat ”Niinikumpu” ja ”Vatanen High Alfa”. Pakkauskoko on 300 g.

Kiinnostusta humalan viljelyyn oli myös Satakunnassa, ja tämän hankkeen tuloksia voidaan hyödyntää muissa humalahankkeissa.

Tämän hankkeen kaltaisissa urauurtavista tutkimushankkeissa, jotka sisältävät suuria riskejä, on turha odottaa heti jotain myyvää tuotetta. Pioneerityö on tehty ja Suomessa nykyaikana ei ole valmistunut yhtä kattavaa selvitystä humalan viljelystä. Tälläkin kertaa työ alkaa vasta kun hanke loppuu.

9. Arviot

9.1 Ohjausryhmän arvio

Humalassa -humalan viljelyn kokeiluhanke sai alkunsa viljelijöiden toiveesta kokeilla onnistuuko humalanviljely Suomessa nykyaikana, lisäksi oli tavoitteena kartoittaa tämän ikivanhan viljelykasvin vanhoja klooneja eri puolilta Pohjois-Karjalaa.

Hankkeen aikana pidettiin yhteyttä eri sidosryhmiin ulkomailla erittäin aktiivisesti. Tärkeitä yhteistyökumppaneita olivat mm. Wye Hop Research Institute, Pohjoismaiden geenipankki ja Joh.Barth & Sohn.

Kotimaisten humalakloonien ominaisuuksista saatiin mielenkiintoista tutkimustietoa ja mahdollisia markkinoita saatiin selvitettyä; lähes kaikki kotimaiset pienpanimot olivat kiinnostuneet kotimaisen humalan käytöstä. Tarhan perustamisen kustannukset saatiin arvioitua karkeasti.

Viljelytekninen tutkimus vaatii aikaa paljon enemmän kuin tässä hankkeessa oli käytettävissä, eikä hankkeen loputtua voida sanoa onko humalan viljely Suomessa taloudellisesti kannattavaa. Puhoksen mallitarhan hoitoa ja viljelytutkimuksia jatkaa Pohjois-Karjalan humalakerho ja hankkeen yhteydessä perustettu Suomen Humala Oy.

Hankkeen vetäjä on toiminut omatoimisesti ja hankkeen aikana oikea toimintamalli selkiytyi. Villikloonien analyysien jälkeen keskitettiin toiminta Puhokseen.

Koska hanke jäi vielä kesken, olisi välittömästi saatava aikaan jatkohanke (esim. LEADER), joka keskittyisi viljelytekniikan, kuivausmenetelmien ja pakkaustekniikan jatkoselvitykseen.

9.2 Kohderyhmän arvio

Kokonaisuudessaan humalanviljelyhanke oli varsin onnistunut. Hankkeen aikana pystyttiin kokeilemaan käytännössä sekä ulkomaisten, että kotimaisten humalakantojen viljelyä, niiden sadonmuodostusta ja tutkimaan sadon laatua sekä käyttökelpoisuutta.

Opintomatkojen osuus ja tutustuminen toimiviin käytännön viljelmiin oli ratkaisevaa viljelymenetelmien kehittämisessä ja näkemyksen saamisessa humalan viljelyyn liittyvistä ongelmista.

Humalan viljelyn tulokset sekä sadon määrän, että laadun suhteen olivat rohkaisevia ja niiden perusteella toiminnan eteenpäin vieminen näyttää tarkoituksen mukaiselta. Jatkotoimenpiteiden kannalta tärkeintä oli panimokäyttöön soveltuvien humalakantojen löytyminen ja markkinoiden kiinnostuminen tuotetusta humalasta.

Hankkeen aikana tapahtui jonkin verran väsymistä ja toiminnasta poisjääntejä, jotka johtuivat nähtävästi ylisuurista odotuksista; vaikka aloitusvaiheessa oli korostettu hankkeen riskialttiutta ja toiminnan vaatimaa pitkäjännitteisyyttä. Poisjäännit eivät kuitenkaan sanottavasti vaikuttaneet hankkeen loppuunsaattamiseen.

Koetarhan perustaminen Puhokseen osoittautui erittäin onnistuneeksi toimenpiteeksi.

Toimintaa hättävänä tekijänä oli viimeisen vuoden osalta hankkeen loppuminen kesken kasvukauden, jolloin oli hankaluuksia arvioida kaikkia tarvittavia toimenpiteitä hankkeen läpiviemiseksi.

Hanke loppui myös kesken sikäli, että koeviljelmät eivät ehtineet parhaaseen satoikään.

Täyden hyödyn saamiseksi olisikin edelleen tarpeen tutkia ja kehittää humalan korjuu-, kuivaus-, ja pakkaustekniikkaa. Sekä tietenkin jatkaa viljelytekniikan kehittämistä ja pyrkiä löytämään entistä parempia humalakantoja.

10. Kiitokset

Kiitän ohjausryhmää, joka todellakin *ohjasi* hanketta eteenpäin. Erityiset kiitokset ansaitsevat ne hankkeessa aktiivisesti toimineet koeviljelijät, jotka ennakkoluulottomasti olivat lähteneet mukaan humalan viljelymenetelmien tutkimiseen ja kehittelyyn.

Erkki Vesalalle (**Oyj Hartwall Abp**) kiitokset asiantuntija-avusta ja erittäin hyödyllisistä yhteyksistä Euroopan johtaviin humalayrityksiin ja –tutkimuslaitoksiin. Helmut Heinzl (**Joh. Barth & Sohn**) oli korvaamattomana apuna opintomatkojen järjestelyissä ja yhteyksien luojana.

Koepanoissa avustivat Markku Pulliainen ja Tuomas Markkula (VTT). Sirkku Forsström kesti kärsivällisesti vastoinkäymiset ja sai pro gradu-työnsä valmiiksi vuonna 2000. Eila Pennanen on hoitanut erittäin huolellisesti mallitarhaa ja Jorma Hakulinen (Pikkupurolan taimitarha) on ollut suurena apuna humalan taimilisäyksessä ja muissa mallitarhan hoitotöissä.

LIITE 1

KUVIA HANKKEESTA



-Humalatarha, Puhos.



-Luomutarha, Puhos.



-Mallitarha syksyllä 2001.



-Matalakasvuinen humalalajike, Englanti 1999.



-Humalan kuivausta, Rääkkylä 2001.



-Humalan arviointia, Zatec, 2001.

LIITE 2

LEHTILEIKKEITÄ HANKKEESTA. ITÄ-SAVO 12.8.2000

Humala on kaksikotinen hampukasvien heimoon kuuluva monivuotinen riipeäkasvuinen köynnös - parhaiten kasvu-kautena köynnös kiipeää yli 20 senttimetriä vuorokaudessa. Sen viljelyssä käytetään (muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta) ainoastaan emikasveja, joihin kehittyvät kukinnot kypsyvät humalankävyiksi. Näihin käpyihin Suomen oloissa elo- syyskuun vaihteessa kehittyvät kellertävät lupuliinirauhaset sisältävät mm. hartsihappoja, aromaattisia öljyjä ja tanniineja. Humalankäpyjen ehdottomasti tärkein käyttökohde on oluen pano. Hartsihapot antavat oluelle makean maltaan vastapainoksi katkeruutta ja aromaattiset öljyt puolestaan omaa makuaan sekä tuoksuaan.

Kansanperinne tuntee tosin humalalle muitakin käyttökohtia: egyptiläisten kerrotaan käyttäneen humalaa ravinto- ja lääkekasvina jo yli kolmetuhatta vuotta sitten. Juomaan jalon kasvin arvellaan löytäneen tiensä 200-luvun tienoilla. Meillä suomalaisilla tosin on asiaan sananen sanottavanamme, sillä Kalevalassa on runo oluen synnystä (kts. erillinen laatikko), jossa vaahtopään valmistus kuvataan varsin yksityiskohtaisesti ja tutun värikkäin sanankääntein. Kalevalan runojen oletetaan syntyneen noin 3000 vuotta sitten, mutta varsinaista todistusvoimaa niillä ei Lönnrotin käyttämien useiden lähteiden vuoksi ole.

Humalalla on lievä rauhoittava vaikutus, joka perustuu emiätkien sisältämään eteriseen öljyyn. Öljyssä on metyylibutenolia (humulonin ja lupulonin hajoamistuotetta), joka väkevöityy varastoinnin aikana. Sen on havaittu eläinkokeissa lamaavan keskushermostoa. Humalan emiätkiä käytetään rohdoksena unettomuuteen, lieviin jännitystiloihin, kiiretyykseen ja levottomuuteen sekä ruokahaluttomuuteen. Humalateetä käytetään unentuloa edistävänä rohtona.

Muutamat humalalajit ovat myöskin erittäin mielenkiintoisia ulkomaita myöten. Meillä kävi erään suuren humalan jatkojalostusyrityksen merkkihenkilö tutustumassa näihin testiviljelmiin ja hän oli hyvin kiinnostunut asiasta. Meillähän on tässä kaksi eri humalalajia, toista on lannoitettu niin miksei sitä voisi koettaa nytkin, muistele Pitkän.

Ajatus kytä takarivossa ja kun Suomi liittyi EU:hun mahdollistui rahoituksen järjestämisen tälle kokeilulle. Kehittämishankkeen rahoittajina toimivat Pohjois-Karjalan TE-keskus, Euroopan maatalouden ohjauksen ja tukirahasto (EMOTR) ja Oy Hartwall Ab. Kolmivuotisen hankkeen vetäjäksi palkattiin Jari Korhonen, joka pitää hellää huolta kahdesta Kiteen oppimiskeskuksen maaseutuopiston alueella olevasta humalatarhasta.

Kokeiluhankkeeseen kuuluu lisäksi kymmenen pohjoiskarjalaisista koetilijä, joilla on oma koealansa humalalajikkeiden menestymisen seuraamista varten. Projektin alussa testattiin aluksi kahden saksalaisen lajikkeen menestymistä Suomen oloissa.

Hyvinhän ne menestyivät, versot kasvoivat kuin heikkopii-set - ei vaan tullut käyvä käpyä. Meillä on niille lajikkeille liian pitkät päivät ja toisaalta liian lyhyt kesä, toteaa Pitkän.



Vielä 1800-luvun alkupuolella lakia yritettiin valvoa, mutta myöhemmin humalistoihin kiinnitettiin huomiota vain kruunutilojen katsastuksen yhteydessä. 1850-luvulla suomalaiset olutpanimot olivat siirtyneet baijerilaiseen oluen valmistustapaan, ja tavaksi tuli tuottaa myös humalat Saksasta tai Böömistä. Toisaalta laivaliikenteen kasvu pienensi ennen niin korkeita rahtikulua. Kotitekoiseen kaljaan ja olueen kelpasivat oman humaliston tuotteet, mikä takasi sen ettei viljely täysin lakannut. Viljelyä puolusti myös se että kansan keskuudessa sitä pidettiin tärkeänä lääkekasvina.

Humalassa-kokeiluhanke

Ajatus kotimaisen humalanviljelyn uudelleenkäynnistämisestä kytä Pohjois-Karjalan humalakerhon nykyisen vetäjän Ippo Pitkän ja kumppaneiden mielessä jo pitkään.

Joskus jossain panimolla käydessä kavereiden kanssa mietittiin, että kun kerran Suomessa on viljelty humalaa aiemminkin, niin miksei sitä voisi koettaa nytkin, muistele Pitkän.

Ajatus kytä takarivossa ja kun Suomi liittyi EU:hun mahdollistui rahoituksen järjestämisen tälle kokeilulle. Kehittämishankkeen rahoittajina toimivat Pohjois-Karjalan TE-keskus, Euroopan maatalouden ohjauksen ja tukirahasto (EMOTR) ja Oy Hartwall Ab. Kolmivuotisen hankkeen vetäjäksi palkattiin Jari Korhonen, joka pitää hellää huolta kahdesta Kiteen oppimiskeskuksen maaseutuopiston alueella olevasta humalatarhasta.

Kokeiluhankkeeseen kuuluu lisäksi kymmenen pohjoiskarjalaisista koetilijä, joilla on oma koealansa humalalajikkeiden menestymisen seuraamista varten. Projektin alussa testattiin aluksi kahden saksalaisen lajikkeen menestymistä Suomen oloissa.

Hyvinhän ne menestyivät, versot kasvoivat kuin heikkopii-set - ei vaan tullut käyvä käpyä. Meillä on niille lajikkeille liian pitkät päivät ja toisaalta liian lyhyt kesä, toteaa Pitkän.

Humalasta lisätienestejä Pohjois-Karjalan maataloudelle

Kenties. Kokeiluhanke on ainakin herättänyt mielenkiintoa ulkomaita myöten.

Meillä kävi erään suuren humalan jatkojalostusyrityksen merkkihenkilö tutustumassa näihin testiviljelmiin ja hän oli hyvin kiinnostunut asiasta. Meillähän on tässä kaksi eri humalalajia, toista on lannoitettu niin miksei sitä voisi koettaa nytkin, muistele Pitkän.

Ajatus kytä takarivossa ja kun Suomi liittyi EU:hun mahdollistui rahoituksen järjestämisen tälle kokeilulle. Kehittämishankkeen rahoittajina toimivat Pohjois-Karjalan TE-keskus, Euroopan maatalouden ohjauksen ja tukirahasto (EMOTR) ja Oy Hartwall Ab. Kolmivuotisen hankkeen vetäjäksi palkattiin Jari Korhonen, joka pitää hellää huolta kahdesta Kiteen oppimiskeskuksen maaseutuopiston alueella olevasta humalatarhasta.

Kokeiluhankkeeseen kuuluu lisäksi kymmenen pohjoiskarjalaisista koetilijä, joilla on oma koealansa humalalajikkeiden menestymisen seuraamista varten. Projektin alussa testattiin aluksi kahden saksalaisen lajikkeen menestymistä Suomen oloissa.

Hyvinhän ne menestyivät, versot kasvoivat kuin heikkopii-set - ei vaan tullut käyvä käpyä. Meillä on niille lajikkeille liian pitkät päivät ja toisaalta liian lyhyt kesä, toteaa Pitkän.

Humalan aromiaineet sisältyvät humalajäljyn, joka on herkkää hapettumaan. Vanhentuneessa humalassa ei aromiaineita ole enää juuri jäljellä. Tämä on luonnollisesti hyvin karkea kuvaus humalan käytöstä oluen valmistusprosessissa, josta lienee tuhansia variaatioita, mutta osapuilleen noin se menee. Oluen katkeruutta ilmaistaan IBU- tai EBU-yksiköillä (EBU=European Bitterness Unit, IBU=International Bittering Unit). Kansainvälisten suurmerkkien samoin kuin suomalaisten peruslagerien katkeruus on noin 20 EBU:n päik-keillä, useammin reilusti alle. Selvä humalanmaku alkaa oluen ilmestyä EBU:n ollessa 35. Muutamien saksalaisten ja tsekkiläisten pilserilaatujen katkeruus kohoa jo yli 40 EBU:n. Joissakin täyteläisissä tummissa oluissa EBU-luku voi olla vieläkin suurempi, mutta yleensä kuitenkin alle 60. Oluissa, kuten muissakin ihmisolennoille tyypillisissä asioissa ennätysten tehtäville oluella välttämätöntä, joten huimapäisimmät humaloivat hyvien matkaa toistasataa. Yksikkö on selkeämmin sanottuna mg/l, joten keskiäikäinen yhdeksän humalakilon vuosikulutus henkilöä kohden keskimääräisesti humaloidulla oluella osoittaa mielestäni kohtuutta.

Humala ja olut (vrt. paita ja selänjatke)

Humalaa käytetään oluen valmistuksessa lisäämällä kuivattua humalaa tai humalapuristeita keiton aikana olutvierreeseen. Suuret panimot käyttävät yleensä tässä vaiheessa uutetta. Humalan käyvyssä olevat pihkamaiset katkeroinneet antavat oluelle tyypillisen katkeran maun. Kukinnon suojukslehdet sisältävät tanniinia, joka lisää säilyvyyttä ja myös kirkastaa olutta.

Aivan keiton lopussa lisätään uusi erä humalaa, jolloin olueen saadaan humalan helposti haihtuvat aromiaineet. Tätä aromihumalointia voidaan tehdä lisäksi vielä kuivahumalointina, jolloin kuivattua humalaa lisätään käymisastioihin.

Humalan aromiaineet sisältyvät humalajäljyn, joka on herkkää hapettumaan. Vanhentuneessa humalassa ei aromiaineita ole enää juuri jäljellä.

Tämä on luonnollisesti hyvin karkea kuvaus humalan käytöstä oluen valmistusprosessissa, josta lienee tuhansia variaatioita, mutta osapuilleen noin se menee.

Olueen katkeruutta ilmaistaan IBU- tai EBU-yksiköillä (EBU=European Bitterness Unit, IBU=International Bittering Unit). Kansainvälisten suurmerkkien samoin kuin suomalaisten peruslagerien katkeruus on noin 20 EBU:n päik-keillä, useammin reilusti alle. Selvä humalanmaku alkaa oluen ilmestyä EBU:n ollessa 35. Muutamien saksalaisten ja tsekkiläisten pilserilaatujen katkeruus kohoa jo yli 40 EBU:n. Joissakin täyteläisissä tummissa oluissa EBU-luku voi olla vieläkin suurempi, mutta yleensä kuitenkin alle 60. Oluissa, kuten muissakin ihmisolennoille tyypillisissä asioissa ennätysten tehtäville oluella välttämätöntä, joten huimapäisimmät humaloivat hyvien matkaa toistasataa. Yksikkö on selkeämmin sanottuna mg/l, joten keskiäikäinen yhdeksän humalakilon vuosikulutus henkilöä kohden keskimääräisesti humaloidulla oluella osoittaa mielestäni kohtuutta.

TERKSTI JA KUVAT: PASI NIRANEN

LIITE 3. OPINTOMATKA SAKSAAN 3.9.-6.9.1998

Osallistajat: Ismo Varis, Timo Reijonen, Tuula Romppanen, Hannu Romppanen, Seppo Nissinen, Marja Pulkkinen, Sirkku Forsström, Jari Korhonen ja Erkki Vesala.

Humalan viljelyn kokeiluhanke järjesti koeviljelijöille mahdollisuuden tutustua humalan viljelyyn Hallertaun alueella Saksassa. Hallertau sijaitsee Baijerissa, Munchenin pohjoispuolella. Alue on maailman suurin yhtenäinen humalanviljelyalue ja siellä tuotetaan noin viidesosa maailman humalasadosta. Hallertaun alueella humalan viljelyllä on pitkät perinteet: vanhin dokumentoitu tieto humalan viljelystä on vuodelta 860.

Matkaan lähdettiin Joensuusta, josta lennettiin Helsinkiin ja edelleen Muncheniin. Munchenin lentokentältä ajettiin 9 hengen bussilla Freisingin kaupunkiin. Illalla majoitauduttiin hotelli Bayerische Hofiin.

Seuraavana aamuna matkustettiin St.Johaniin, tutustumaan Joh.Barth&Sohnin humalan pelletöintilaitokseen. Matkalaisia oli vastassa herra Wolfgang Franz, joka kertoi yleisesti laitoksen toiminnasta. Samalla saatiin maistaa pelletöintilaitoksen yhteydessä toimivan koepanimon varsin onnistuneesti humaloitua pilssiä.

Seuraavaksi tutustuttiin itse laitokseen, joka oli kuulema maailman suurin. Laitoksessa valmistetaan kahdenlaisia pellettejä: tyyppiä 90 ja 45. Tyyppi 90 pelletit valmistetaan yksinkertaisesti särkemällä humalapaalit, erottamalla vain noin 10 % kasviainesta. Tämän jälkeen humalarouhe syötetään vasaramyllyyn ja muodostunut jauhe puristetaan pelleteiksi, jotka pakataan vakuumiin tai suojakaasuun.

Tyyppi 45 pelleteissä kävyistä poistetaan kuituainesta noin 55 %. Tällöin saadaan pellettejä, joiden alfahappopitoisuus on kaksinkertainen painoon nähden.

Pelletit varastoidaan valtavaan kylmävarastoon odottamaan toimitusta ympäri maailmaa. Panimot eivät suinkaan ota kerralla vuoden humalamäärää, vaan pellettejä tilataan tarpeen mukaan laitoksen varastosta.

Humalantuotannon kiinteätä yhteyttä panimoihin ja olleeseen kuvasti laitoksen yhteydessä toiminut koepanimo. Panimo oli täysin automatisoitu ja keittokoko oli 200 l.

Joh.Barth&Sohnin tarjoaman tukevan baijerilaisen lounaan jälkeen Wolfgang Franz opasti matkalaiset Mainburgiin, Barthin humalan sisäänostokeskukseen.

Viljelijät tuovat tiloilla kuivatun humalan tänne, 50 kilon säkkeihin pakattuna. Sisäänostaja ottaa joka erästä näytteen, joka tutkitaan aistinvaraisesti ja kemiallisesti. Humaläsäkit tyhjennetään seulojen läpi vierasesineiden poistamiseksi ja puristetaan hydraulisesti paaleiksi, jotka toimitetaan jälleenkäsittelylaitoksiin.

Humalanviljelijät tekevät sopimuksen sisäänostajan kanssa aina kolmeksi vuodeksi eteenpäin. 80 % sadosta myydään kiinteällä hinnalla. Loput 20 % on ns. spottikauppaa, jossa markkinat määräävät hinnan.

-Mainburgista siirryttiin Au-nimiseen kylään paikallisen humalanviljelijän tilalle. Sadonkorjuu oli käynnissä opintomatkalaisten saapuessa.

Humalaköynnökset irrotettiin tukilangoista traktorissa olevalla leikkurilla. Köynnökset kaatuvat traktorin peräkärriin. Köynnökset purettiin karrystä humalapuimurin eteen, josta ne ripustettiin kuljettimen koukkuihin. Humalankävyt putosivat suoraan kärriin ja varret silputtiin. Tämän jälkeen kävyt siirrettiin kuivuriin. Kun käpyjen kosteusprosentti on noin 8, ne siirretään kuivurista jäähtymään ja pakataan 50 kg säkkeihin.

Humalatilän keskikoko on Hallertaussa noin 6 hehtaaria ja humalan viljelypinta-ala on kaikkiaan 17 000 hehtaaria. Vierailemallamme tilalla oli humalaa 20 ha. Korjuuaikana käytettiin apu työvoimana puolalaisia siirtotyöläisiä, joita tilalla oli kolme.

Varsinaiset humalatarhat olivat vaikuttavan näköisiä ilmestyksiä; kasvit olivat noin 6-7m korkeita. Ruiskutuksia joudutaan tekemään kasvukauden aikana 10-15 kertaa. Samalla tilalla on viljelyssä yleensä muutamia eri lajikkeita. 1998 sadonkorjuu oli aloitettu aikaisten lajikkeiden osalta 21.8. Sadonkorjuu kestää yleensä syyskuun puoliväliin.

Lauantaina matkustettiin S-bahnilla Muncheniin, jossa tutustuttiin vanhankaupungin lukuisiin oluttupiin ja -halleihin Erkki Vesalan asiantuntevalla opastuksella. Vierailukohteina olivat mm. Schneiderweisse ja Hofbrauhaus. Iltapäivällä oli mahdollisuus tehdä ostoksia keskustan liikkeissä. Illalla palattiin junalla Freisingiin.

Sunnuntaina ajettiin taksilla lentokentälle, jonne jätettiin matkatavarat. S-juna vei matkalaiset taas Muncheniin. Munchenissä opintoretken kohteena oli Deutsches Museum maatalousosasto, jossa oli muun muassa panimoteollisuudesta kertova näyttely. Munchenistä matkustettiin lentokentälle junalla Joensuussa oltiin perillä 00.30 maanantiaamuna.

Retkeltä kuvattiin noin 30 minuutin pituinen video opetuskäyttöön ja lukuisia diakuvia.

LIITE 4. OPINTOMATKA ENGLANTIIN.

Opintomatka Englantiin tehtiin 5.-8.8.1999. Matkalle osallistui yhdeksän koeviljelijää ja Hartwallin hankintapäällikkö Erkki Vesala, Hopunionin Helmut Heinznell ja hankevastaava Korhonen. Matka alkoi 4.8.1999 illalla, jolloin lennettiin Joensuusta Helsinkiin. Yöpyminen lentokentän hotellissa. Seuraavana aamuna lennettiin Helsingistä Gatwickiin, jonne saavuttiin kello 9.00. Gatwickin lentokentältä siirryttiin autolla Tonbridgeen, jossa majoitauduttiin paikalliseen hotelliin. Hotellilla tavattiin Hopunionin Helmut Heinznell ja English Hop Productionsin (EHP) edustaja. Lounaan jälkeen matkustimme tutustumaan EHP:n tuotantolaitoksiin Tonbridgen lähellä.

EHP:n edustaja kertoi humalanviljelystä Englannissa ja viljelyn ja markkinoinnin ongelmista kansainvälisellä tasolla. Laitokselle tulevista humalaeristä otetaan ensin 10 gramman näyte alfa-happoanalyysiä varten. EHP valmistaa erilaisia humalatuotteita kuten pellettejä, humalauutteita ja aromiuutteita. Humalaekstrakti uutetaan ylikriittisellä hiilidioksidilla ja isomeroidaan iso-alfahapoiksi. Humalatuotteiden lisäksi laitos tuottaa mm. mustaherukkauutetta.

Iltapäivällä tutustuimme humalatarhaan. Kyseisellä tarhalla kastelu ja lannoitus oli järjestetty pitkin rivejä kulkevan putkiston avulla. Typpitaso oli ko. tilalla noin 100 kg/ha. Kesä 1999 oli ollut erittäin huono humalan viljelyn kannalta ja kasvustot olivat melko huonon näköisiä. Tilalla meille esiteltiin mm. traktorivetoinen humalan korjuukone ja puimuri. Tilalla oli myös ns. matalateline- tarha. Lajikkeena oli First Gold, joka oli juuri kukintavaiheessa.

Seuraavana aamuna matkustimme Wye Hop Research Instituteen. Kyseessä on kansainvälisesti erittäin arvostettu humalan tutkimus- ja jalostuslaitos. Wyessä on jalostettu tauteja kestäviä lajikkeita ja matalatelinetarhoihin soveltuvia lajikkeita. Laitoksella meille esiteltiin jalostustoimintaa ja tautitutkimusta. Lisäksi vierailimme koeviljelmillä, jossa oli perinteisiä tarhoja ja matalatelinetarhoja. Matalatelinetarhojen perustaminen on halvempaa ja yksinkertaisempaa kuin perinteisten tarhojen, mutta taimien kouluttaminen on paljon aikaa ja työvoimaa vaativa homma. Matalatelinetarhasta saatava sato on englantilaisten mukaan 75% perinteisen tarhan sadosta.

Lounaan jälkeen matkustimme junalla Ashfordista Lontooseen ja London County Hall hotelliin. Illalla vierailimme Kensingtonissa Camran Great Britttish Beer Festivaalissa, jossa oli tarjolla noin 300 paikallista real alea ja 200 ulkomaalaista olutta.

Seuraavana päivänä tutustuimme Lontoon nähtävyyksiin ja ostimme tuliaisia. Illalla jatkui GBBF ja osa seurueestamme kävi uudestaan siellä myymässä pohjois-karjalaista luomuolutta muiden tutustuessa Lontoon yöelämään.

Sunnuntaiamuna matkustimme maanalaisella Heathrown lentokentälle, josta lensimme Helsinkiin ja jatkolenolla suoraan Joensuuhun.

Matkalta kuvattiin noin 50 minuutin video ja runsaasti dia- ja paperikuvia.

LIIE 5. OPINTOMATKA TSEKIN TASAVALTAAN 20-25.7 2001

Osallistujat: Pentti ja Tarja Vatanen
Ismo Varis
Jari Varis
Hannu Romppanen
Ilpo Pitkänen
Eila Pennanen
Jari Korhonen

Lauantaina 21.7 saapuminen Prahaan, jossa iltapäivä ja ilta tutustumista kaupunkiin.

Sunnuntaina 22.7 tapaaminen aamulla Barth-yhtiön myyntipäällikkö Helmut Heinznelin ja tsekkiläisen Saaz Hop Productsin myyntipäälliköiden kanssa. Tsekkiläisten johdolla vietettiin erittäin mielenkiintoinen päivä tutustuen Prahan kaupungin nähtävyyksiin ja paikalliseen olutkulttuuriin.

Maanantaina 23.7 aamulla matka Saaziin (Zatec), jossa tutustuminen Bohemia Hop-yhtiön toimitiloihin ja yhtiön toimintaan. Yhtiön johtaja piti erittäin ansiokkaan ja valaisevan luennon humalanviljelystä sekä maatalouden nykytilanteesta Tsekin tasavallassa.

Saaz Hop Products Ltd. on vanha ja perinteikäs yhtiö, jonka toimialaan kuuluvat humalan kasvatusta, jalostusta sekä kauppa. Nykyisin Saaz Hop Productin omistaa kansainvälinen Barth-yhtiö.

Saaz Hop Products Ltd:n tärkein tuote on Saazin alueen humala, mutta se välittää myös muualla viljeltyjä lajikkeita. Suurimpia ostajamaita ovat Venäjä, Unkari ja Puola. Itä-Euroopan ulkopuolella suurimmat kauppakumppanit ovat Japani ja Englanti. Tsekin tasavallassa on Saaz Hop Products Ltd:n lisäksi neljä muuta yhtiötä, jotka käyvät humalakauppaa.

Tsekin tasavallan maatalous joutui suurien muutosten eteen sosialistisen järjestelmän romahdettua. Valtio tukee maataloustuotantoa erittäin vähän. Humalan osalta ainoastaan tarhojen uudistamiseen ja vienti ovat tukikelpoisia. Humalasta, kuten monista muistakin maataloustuotteista on ylituotantoa. Tsekissä tuotetusta humalasta 85% viedään ulkomaille.

Tiistaina 24.7 tutustuminen Saazin alueen humalatarhoihin ja Humalainstituuttiin.

Humalatarhat

Tsekin humalatarhoista puolet toimii osuuskuntaperiaatteella. Sosialismin perintönä tarhajan pinta-ala on suuria. 55 prosenttia tarhoista on pinta-alaltaan 50-100 hehtaaria, kun esimerkiksi Saksassa tarhojen keskikoko on vajaa yhdeksän hehtaaria. Saazin alueella viljellään aromihumalalajikkeita ja alue onkin maailman tärkein aromihumalan tuottaja.

Tarhoilla on kastelujärjestelmät maahan upotettuina. Lannoitus tapahtuu pintalannoituksena kolmessa erässä kasvukauden aikana. Ensimmäinen lannoitus kasvuun alkaessa maaliskuun puolivälissä, toinen huhtikuussa ja viimeinen toukokuun lopussa.

Kasvinsuojelu muodostaa kolmasosan tuotantokustannuksista. Herbisidejä ja pestisidejä joudutaan ruiskuttamaan 8-12 kertaa kasvukaudessa. Luomutarhoja Tsekin tasavallassa ei ole laisinkaan.

Saazin alueella humalan korjuu tapahtuu yleensä 15.8-5.9 välisenä aikana. Korjuu saa enimmillään kestää 12 vuorokautta.

Korjuu tapahtuu koneellisesti ja jalostus on pitkälle automatisoitua. Pääosa humalasta jalostetaan pelleteiksi.

Saazin humalantutkimuslaitos

Tutkimuslaitos on toiminut nykyisessä muodossaan 50-luvun alusta.

Laitoksessa tutkitaan humalan jalostusta ja viljelyssä käytettäviä kasvinsuojelukeinoja, kehitetään virusvapaita klooneja ja harjoitetaan taimitarhatuotantoa. Laitoksella on oma panimo, jossa tutkitaan oluen makua ja laatua sekä kehitetään uusia reseptejä.

Laitoksen koetarhojen pinta-ala on tällä hetkellä 100 hehtaaria.

Tutkimuslaitoksella on kokoelmassaan 250 erilaista kloonina eri puolilta maailmaa. Laitoksen johtaja olisi kiinnostunut lisäämään kokoelmaan myös humalaprojektimme koetarhalla viljelyssä olevat lajikkeet.

Keskiviikkona 25.7. paluu Suomeen.

LIITE 6.

HANKKEESSA MUKANA OLLEET KOEVILJELIJÄT

Piia Pokki ja Timo Lehmussaari, Outokumpu

Tuula ja Hannu Romppanen, Liperi

Ismo Varis, Liperi

Markku ja Piia Soininen, Pyhäselkä

Pirkko Koljonen, Kiihtelysvaara

Pentti Vatanen, Kiihtelysvaara

Timo Reijonen, Polvijärvi

Ilpo ja Sinikka Pitkänen, Rääkkylä

Jari Varis, Liperi

Seppo Nissinen, Liperi

Markku Pulliainen, Savonlinna

LIITE 6.

1.1.8 VILLIHUMALANÄYTTEET 1999

NÄYTE	Vatanen tarha 1	Vatanen seinä 2	Viinijärvi (kuivattu) 3	Outokumpu (kuivattu) 4	Niimikumpu 5	Pitkänen 6	Hautamäki (kuivattu) 7	Vatanen, myöh. 8
COHUMULONE	1.5	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	0.5	0.3
N+-ADHUMULONE	3.7	2.0	1.9	2.5	2.1	2.3	1.4	1.1
ALPHA, ICE 2	5.2	2.8	2.6	3.2	2.9	3.1	1.9	1.4
COLUPULONE	2.9	2.9	2.8	2.5	2.8	2.9	3.6	1.2
N+-ADLUPULONE	3.3	3.1	3.1	3.9	3.2	3.4	4.6	1.9
BETA	6.2	6.0	5.9	6.4	6.0	6.3	8.2	3.2
COHUMULONE IN % OF ALPHA ACIDS	28.8	28.6	26.9	21.9	27.6	25.8	26.3	21.5
COLUPULONE IN % OF ALPHA ACIDS	46.8	48.3	47.5	39.1	46.7	46.0	43.9	38.7
ALPHA/BETA RATIO	0.84	0.47	0.44	0.50	0.48	0.49	0.23	0.45

LIITE 8.

Analyysitulokset koetarhalta 2001

NÄYTE	Niimikumpu	Vatanen high-alfa	Niimikumpu luomu	Vatanen high-alfa luomu
COHUMULONE	0,6	0,8	0,8	0,9
N+-ADHUMULONE	1,6	2,2	1,8	2,3
ALPHA, ICE 2	2,2	3,0	2,6	3,2
COLUPULONE	1,6	2,0	1,9	2,3
N+-ADLUPULONE	1,8	2,3	2,1	2,7
BETA	3,4	4,3	4,0	5,0
COHUMULONE IN % OF ALPHA ACIDS	3,4	4,3	4,0	5,0
COLUPULONE IN % OF ALPHA ACIDS	47,1	46,5	47,5	46,0
ALPHA/BETA	0,65	0,70	0,60	0,60
OIL-CONTENT mg/100 g	0,45	0,40	0,50	0,50

Liite 9.**KIRJALLISUUS JA JULKAISUT**

Barth, H. J. 1994: The Hop Atlas. –383 s. Joh.Barth & Sohn. Nuremberg.

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau Hopfenforschung und Hopfenberatung 1992: Hopfen, Anbau, Düngung, Pflanzenschutz. – 68 s. Wolnzach – Hull.

Neve, R. A. 1991: Hops. – 266 s. St. Edmundsbury Press. Bury St. Edmunds. Suffolk.

Rybacek, V. 1991: Hop Production. – 286 s. Developments in Crop Science 16.

Sysilä, I. 1995: Ohrapellosta etiketin taakse. –214 s. Limes ry:n graafiset laitokset. Helsinki.

Forsström, S. 2000: Humalan viljelykoe Pohjois-Karjalassa vuosina 1998-1999. Joensuun Yliopisto, Biologian laitos.

Korhonen, J. 2001: Humalan viljelyn teoriaa ja käytäntöä. Joensuu.